

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 3 4



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Tuğrul Tankut
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Cıraoğlu Ahmet İnam Cihan Saçlıoğlu Sargun Tont
Yayın Koordinatörü	Duran Akca (duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	Zeynep Tozar (zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	Gülgün Akbaba (gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr) Alp Akoğlu (alp.akoglu@tubitak.gov.tr) Deniz Candaş (deniz.candas@tubitak.gov.tr) Meltem Y. Coşkun (meltem.coskun@tubitak.gov.tr) Zuhal Özer (zuhul.ozer@tubitak.gov.tr) Gökhan Tok (gokhan.tok@tubitak.gov.tr) Banu Tüysüzöğlü (banu.binbasaran@tubitak.gov.tr) Serpil Yıldız (serpil.yildiz@tubitak.gov.tr) Elif Yılmaz (elif.yilmaz@tubitak.gov.tr) Aslı Zülâl (asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Sanat Yönetmeni	Fulya Koçak (fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Teknik Hazırlık Grubu	Ayşegül D. Bircan (aysegul.bircan@tubitak.gov.tr) Hülya Yılmazcan (hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	Zehra Şen (zehra.sen@tubitak.gov.tr) Vedat Demir (vedat.demir@tubitak.gov.tr) Figen Ulaş (figen.ulas@tubitak.gov.tr) İbrahim Aygün (ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	Kemal Çetinkaya (kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

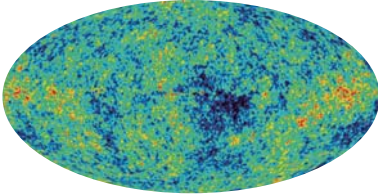
Yeni bir yıl. Ve belki de karla kaplı kırlar, bahçeler, sokaklar. Bunların hemen çağrıştırdığı, yeni başlangıçlar muştulayan bembeyaz sayfalar... Ama, kapkara bir Bilim ve Teknik kapağı!.. Aslında üzerinde epey düşündük; ama dergimizin gündemi bilim. Bilim geçen yıl genetik dalını taçlandırmıştı. İnsanlık için vaadettiği yepyeni umutlar beyaz bir kapak getirmişti. Bu yıla bilimin gözdesi karanlık. Bu rengin, Güneş'in aydınlatmadığı, ısıtmadığı gecelerin bilinçaltımıza kazınmış olabileceği antipatisine karşın dergimize karanlığın "rengini" verdik. Tabii ki farkındayız: karanlık bir renk değil, renksizlik. Işığın yadsınması. Oysa insanlık kendini o ışığa bağlamış. Sayısı unutulmuş binyıllardır aydınlık, Güneş'le, iyilikle özdeşleştirilmiş. Karanlıkta bilinmeyenle, soğukla, yirtıcıların kol gezdiği, ürkütücü şimşeklerin hüküm sürdüğü geceyle. Daha da önemlisi, bilinmeyenle, dolayısıyla da korkulması gerekenle. Bu anlamda, kapağımıza rengini veren karanlık çok daha ürkütücü. Kozmik boyutlarda... Bu karanlığın keşfindeki paradoks da ürkütücü. Çünkü, o uçsuz bucaksız karanlığın egemenliğini keşfeden uydu, aslında evrende karanlığa son veren ilk ışığı arıyordu. O ışık Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra saçıldı. Evreni sonsuz yoğunlukta ve sıcaklıkta bir nokta halinden çıkaran o kör edici ilk "ışığı", zamanın ilk saniyesinin akıl almaz kesirlerinde meydana gelen ve sonsuz küçüklükte bir noktayı inanılmaz boyutlara taşıyan o şişme sürecinin, maddeyle karşılıklı antımaddenin savaşının kızgın ışığını hiç göremeyeceğiz. Ama o uydunun "gördüğü", yine de içindeki o tüm şiddete karşın kapkara olan evrenden yayılan ilk ışık. Gördüğü sözcüğünü trnak içine aldı. Nedeni, uzay aracının ne o ilk anda gördüğü ışığı, ne de şimdi o ışığın tüm evreni dolduran cılız kalıntısını gözlerimizle görebiliyoruz. Ama olsun, gözlerimizle olmasa bile, yalnızca birkaç yüzyılda yarattığımız teknolojinin ürünü araçlarla görebiliyoruz. Bu beceri, bir yandan gurur vermiyor değil. Ancak, az önce saydığımız tüm korkuları gölgede bırakacak bir korkuyu da beraberinde getiriyor: Bildiklerimizin birdenbire sıfırlanması, doğruluğundan kuşku duymadığımız kuramları çöp tenekesine atmamız gerekebileceği korkusu. Çünkü, geçtiğimiz yıl bize ulaştırılan veriler, dünyamızı dolduran aydınlığın, ışığın, daha doğrusu görebildiğimiz ışığın, evrenin çok önemsiz bir girdisi olduğunu ortaya koydu. Hadi kabullendik: Biz Dünyalılar evrende bir zamanlar sandığımız kadar önemli değiliz. Milyarları, trilyonları, ışık yıllarını kabullendik. Kısacası alçakgönüllülüğü öğrendik. Bu nedenle tüm gördüklerimizin değil, tüm bildiklerimizin, zihnimize canlandırıldıklarımızın da evrendeki enerji içeriğinin yalnızca yüzde dördüne karşılık geldiğini öğrenmenin şoku, beklenebileceği kadar yıkıcı olmadı. Öğrendik ki, o bizim aklımıza havsalamıza sığmayan sayıdaki gökadalılar, yıldızlar, onlardan çok daha büyük bir kütle tuttuğunu bildiğimiz, kısacası "var"lık olarak adlandırdığımız her şey, aslında tam bir "yok"luktan fazlacı değil. Tamam, bilime sonsuz güvenimiz var ve bilim de diyor ki, "tanımadığımız" madde de var ve tanıdığımızın altı katı. Tamam, biraz rahatladık diyelim; ama çok fazla değil. Nereden anlaşılıyor? Aklımıza gelen ilk adın "karanlık madde" olmasından. Ve de evrendeki enerjinin dörtte üçünün, akla mantığa, tüm deneyimlerimize ters gelen, havaya attığımız taşları yere düşüren kütleçekiminin tersine, itmesi gereken, ancak ne mutlu ki etkisi ancak çok büyük (kozmik) uzaklıklarda hissedilebilen, bir garip enerji türünün varlığının tartışılmaz biçimde ortaya çıkmasından. Adı da elbette "karanlık enerji". Ama Bilim ve Teknik Dergisi'nin kapağı, bu "karanlık" bayrağı, ufukta görülen yepyeni bir bilime "hoş geldin" demek için çekti. Biliyoruz ki, önümüzdeki beş-on yıl içinde bu karanlık, ilk kez göreceğimiz renklerle aydınlanacak. Belki bildiklerimizi tümüyle unutmamız gerekecek. Ama yepyeni bir bilimi, zihnimizdeki boşlukları doldurmasının heyecanıyla öğreneceğiz. Ve de Bilim ve Teknik dergisi ileride bir gün yalnızca özel teleskoplarla değil, belki gözlerimizle de görebileceğimiz kızılaltı, morötesi ışınlarla donanmış bir kapakla çıkacak. O günlerin beklentisiyle hepimize daha da aydınlık yıllar diliyoruz.

Raşit Gürdilek

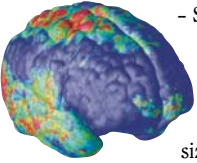
Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul

2003'ün En Önemli Bilimsel İlerlemeleri



-Dünyanın en saygın bilim dergilerinden Science, geçtiğimiz yıl kaydedilen bilimsel ilerlemeler arasında birinci sıraya evrenin enerji içeriğinin çok büyük oranda "karanlık enerji" denen ve kütleçekiminin tersi bir etkiyle evrenin genişlemesini giderek hızlandıran bir gizemli enerji türüyle, geri kalanının neredeyse tamamının da yine tanımadığımız bir "karanlık madde" den oluştuğunun doğrulanmasına verdi. Büyük Patlama'dan kısa bir süre sonra tüm evrene yayılan ışınının fosil kalıntısı olan kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde ayrıntılı ölçümler yapan WMAP uydusunun belirlemelerine göre, herbiri milyarlarca yıldız içeren en az iki milyar gökadayı meydana getiren tanıdığımız türden madde, evrenin toplam enerji içeriğinin ancak 25'te birini oluşturuyor. WMAP ayrıca evrenimizin 13.7 milyar yaşında olduğunu da kesin bir biçimde belirlemiş bulunuyor.



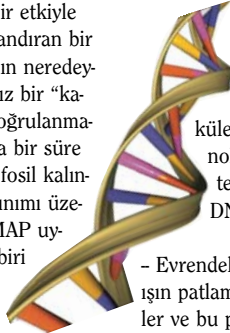
- Science editörleri, ikinci sıraya insanların şizofreni, depresyon ve çift kutuplu ruhsal düzensizlik gibi kalıtsal hastalıklara yakalanma risklerini artıran genlerin ortaya çıkarılmasını koydular. Araştırmacılar şimdi bu genlerin insan beyninin bilgileri işleme sürecini nasıl değiştirdiğini ve ruhsal hastalıklara sürüklediğini inceliyorlar. Science, geleneği olduğu üzere öteki önemli buluşlar arasında bir sıralama yapmaktan kaçındı. Derginin en kayda değer bulunduğu öteki bilimsel ilerlemeler şunlar:

- Global ısınmanın yol açtığı iklim değişiminin soyut bir kavram olmaktan çıkarılıp so-



mut örneklerle belgelenmeye başlanması. Örneğin, kutup buzlarının erimesinin, kuraklıkların ve bunların bitki verimliliği ya da bitki ve hayvan davranışlarında yol açtığı değişikliklerin belirlenmesi

- Bir nükleik asit olan ve kalıtım üzerindeki önemini boyutları 2002 yılında anlaşılan RNA molekülünün işlevleri konusunda artan bilgiler ve bunların tıp ve genetik alanında açtığı ufuklar.



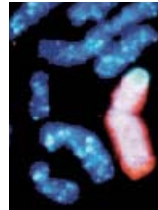
- Biyologlar ve fizikçiler arasındaki işbirliği sayesinde hücreler içindeki farklı moleküllerin faaliyetlerinin belirlenmesi, özellikle moleküler motorlar, hücre almaçlarına nanokristal işaretleyiciler konulması ve tek bir enzimi yok eden özelleşmiş DNA'lar üzerinde yapılan çalışmalar.

- Evrendeki en şiddetli olaylar olan gama ışın patlamaları konusunda elde edilen bilgiler ve bu patlamaların süpernova patlamaları ile olan ilişkilerinin ortaya konması.

- Fare embriyon kök hücrelerinin kültür içinde hem yumurta, hem de sperm hücrelerine dönüştürülmesi, bu cinsiyet hücrelerinin nasıl geliştiği ve bazı kısırlık türleri hakkında bilgilerimizin artmasını sağlayacak. Ancak, embriyon kök hücrelerinin, insanlar için "biyolojik ana-babalar" haline gelmesi olasılığı bazı etik sorunları da beraberinde getiriyor.

- "Solak" malzemeler. Araştırmacılar, ileri teknoloji ürünü bazı malzemelerle ışığı ve öteki elektromanyetik ışınımı ters yönde bükmeyi başararak ters bir Doppler etkisi oluşturdular. Aynı teknikle daha iyi mercekle oluşturulmasına çalışılıyor.

- Bir partneri olmayan bu erkeklik kromozomunun, hata düzeltmek için ve mutasyonlara direnmek için geliştirdiği yöntemlerin ortaya çıkarılması.

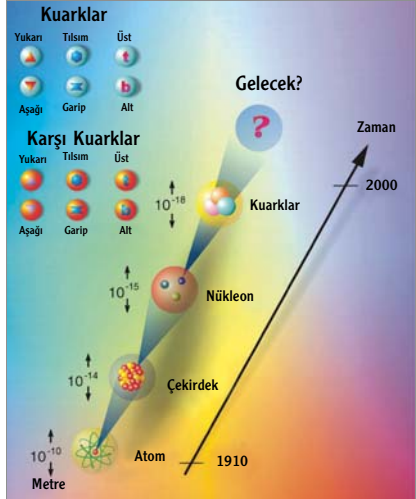


- Kanser tedavisi alanında sağlanan gelişmeler, özellikle de bilinen kemoterapi ilaçlarıyla kullanılan ve damar oluşmasını baskılayan bir ilacın, kolon kanseri olan hastaların ömrünü belirgin biçimde uzatması.

Fizik

Mezon Molekülü mü?

Japon araştırmacılar, ilk kez bir moleküldeki atomlara benzer şekilde birbirine bağlanan yeni bir tür atomaltı parçacık keşfetmiş olabilirler. Atomaltı parçacıklar genellikle altı çeşni (yukarı, aşağı, alt, üst, garip, tılsım) olan kuark adlı temel parçacıklardan oluşuyor. Kuarklar, üçlü bileşimler halinde bir araya gelerek baryon denen proton ve nötronları; ya da bir kuark ve bir karşıkuarkın bir araya geldiği mezon adlı parçacıkları oluşturuyorlar. Tsukuba kentindeki KEK parçacık hızlandırıcısıyla çalışan araştırmacılar, elektron



ve pozitronları çarpıştırarak bir garip kuark ile bir karşı garip kuarktan yapılabilecek bir mezon oluşturmaya çalışırken, ortaya çıkan parçacığın beklenenden çok daha ağır, neredeyse bir helyum atomu kütlesinde olduğunu görmüşler. X parçacığı adı verilen parçacık, herhangi olası bir baryon ya da mezon kütlesine uymuyor. Buna karşılık iki D-mezon parçacığının sahip olması gereken kitleyle tıpatıp aynı. Deneyin bir açıklaması, kuarkları bir arada tutan şiddetli çekirdek kuvvetiyle ilgili kuramların yanlış olabileceği. Ancak fizikçiler, X parçacığının iki yerine dört kuark içeren bir "moleküler" mezonun ilk örneği olabileceği üzerinde de duruyorlar.

Genel Görelilik Galip

Teknoloji belirli bir düzeye ulaştıkça ve uygun bir fırsat çıktığında neredeyse her fizikçinin aklına Einstein'ın 1915 yılında açıkladığı kütleçekim kuramını (genel görelilik) sınamak geliyor. Kuram, kütleçekiminin uzay-zaman dokusunda bükülmelere yol açtığını, bu bükülmelerin de elektromanyetik dalgaları etkilediğini söylüyor. Şimdiye kadar Einstein'ın bu öngörüsü birçok deneyle doğrulanmış bulunuyor. En ünlüsü de bir tam güneş tutulması sırasında, arkada kalan ve normalde görülmemesi gereken bir yıldızın, Güneş'in kütleçekimiyle ışığının bükülmesi sonucu izlenebilmesiydi. Daha sonra kuram, değişik yöntemlerle tekrarlanan deneylerin herbirinden yine yüzünün akıyla çıktı. En son ve şimdiye kadar olanların en hassası olan sınavın sonucuysa geçtiğimiz yıl sonlarına doğru açıklandı: Einstein yine galip!

Halen Satürn gezegenine doğru yol almakta olan Cassini uzay aracı 2002 Haziran ayında Dünya'dan bakıldığında Güneş'in güneş kenarının yalnızca 9 açıdakıca (Güneş çapının üçte biri) uzağından geçti. Ve de elbette, ünlü kuramcıyı sınamak için yeni bir fırsat gören biliminsanları aygıtların başına koştu. İtalyan fizikçiler Bruno Bertotti,

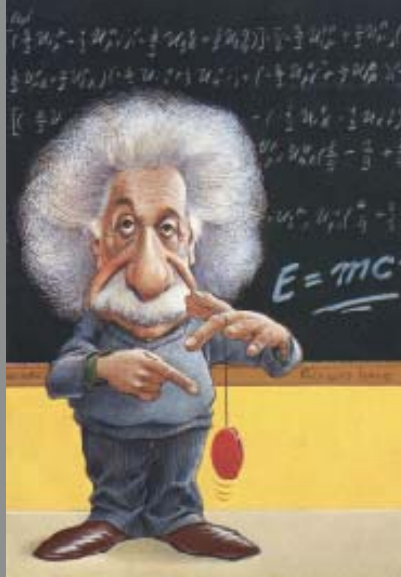
Özel Görelilikde...

Einstein'ın özel görelilik kuramının temelini oluşturan ve Lorentz Değişmezliği olarak da bilinen ışık hızının sabit olduğu önermesi de yeni bir çalışma sonunda bir kez daha doğrulandı. Sonuç, birbiriyle uyumsuz ve Einstein'ın genel görelilik kuvvetiyle açıkladığı kütleçekim kuvvetiyle, kuantum mekaniğiyle açıklanan atomaltı kuvvetleri (atom çekirdeklerini oluşturan temel parçacıkları bir arada tutan şiddetli çekirdek kuvveti), çekirdeklerle atomları bağlayan elektromanyetik kuvvet ve atomların bozunmasından sorumlu zayıf kuvvet) özdeşleştirmeyi hedefleyen bazı yeni kuramların, yeni boyutlar ve uzay-zamanın "köpüklü" bir yapıdan oluştuğu gibi önerilerine darbe vuruyor.

Kuantum mekaniği'nin temel önermelerinden biri, belirsizlik ilkesi. İlkenin bir sonucu, boşlukta kuantum dalgalanmaları nedeniyle sanal parçacık çiftlerinin oluşup kısa sürede birbirlerini yok etmeleri.

Bazı fizikçiler, en küçük ölçek olan Planck Ölçeği'nin daha da altındaki ölçeklerde uzay-zamanın bu kuantum çalkantılardan meydana gelen "köpüksü" bir yapıda olduğu ve bu belirsiz yapıda kütleçekim kuvvetiyle öteki kuvvetleri arasındaki ayrımın ortadan kalktığına inanıyor. Bu durumda,

Luciano Iess ve Paolo Tortora, NASA'nın Derin Uzay Ağı'nı kullanarak Cassini'ye radyo dalgaları gönderdiler ve araçtan karşılık olarak gönderilen sinyallerdeki çok küçük frekans değişimlerini belirlemeye çalıştılar. Güneş'in kütleçekim alanının uzay-zamanda yol açtığı bükülme nedeniyle kurama göre bu radyo sinyallerinin araca gidiş ve gelişlerinde geçen toplam zaman, bu bükülme olmasaydı geçecek zamandan biraz daha uzun. Deney sonuçları da Cassini'nin radyo sinyallerinde çok küçük bir frekans kayması olduğunu gösterdi. Daha önceki görelilik deneylerinde olduğu gibi, İtalyan ekip de sonuçları "gama" denen bir değerle açıkladılar. Einstein, bu değer in tam olarak 1 olmasını öngörmüştü (klasik Newton fiziğindeyse bu değer 0). Ekibin bulunduğu gama değeri de, 40.000'de 1'lik bir



uzay zamanın köpüksü yapısının ışığın geçişini yavaşlatması gerek. Bu görüşe göre "kuantum köpük", gama ve X-ışınları gibi daha yüksek enerjideki ışık parçacıklarını (fotonları) görünür ışık ya da radyo dalgaları gibi görece düşük enerjideki fotonlardan daha fazla yavaşlatmalı. Böyle bir yavaşlama da doğa kuvvetlerini özdeşleme iddiasındaki kuramlardan bir kısmı için gerekli. Bazı araştırmacılar, bu değişken ışık hızının kanıtlarını, görülebilen evrenin en uzağındaki gökadalara inceleyerek bulmaya çalışıyorlar. Umdukları, uzay zamanında, uzak gökadalardaki ışığın bize ulaşmasında milyarlarca yıllık bir gecikmenin izleri. Boston Üniversitesi'nden Nobel Ödüllü Fizikçi Sheldon Glashow ile, NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Dr. Floyd Stecker ise, Lorentz Değişmezliği ilkesinin ihlal edilip edilmediğini belirlemek için iki

hata payıyla, 1. Bu sonuç şimdiye kadar elde edilen en hassas sonuçtan 40 kat daha kesin. Sınavlardan hep Einstein'ın galip çıkmasına karşın, kuram sürekli geçerlilik kazanmış olmuyor. Washington Üniversitesi'nden Clifford M. Will, son yıllarda evrenin yapısı ve dinamiğiyle ilgili olarak birbiri peşisıra elde edilen verilere işaret ederek "Artık, genel görelilikten sapmaların rol oynuyor olabileceği olguları araştırmamızın heyecanını yaşıyoruz" diyor. Gerçekten de fizikçiler tüm doğa kuvvetlerinin ve etkileşimlerini açıklayabilecek bir "Her Şeyin Kuramı" peşinde koşarken bildiğimiz dört boyutun ötesinde yeni boyutlar, değişken temel sabitler ve sicime benzer parçacıklar gibi yeni fikirleri tartışıyorlar. Fizikçiler, özellikle Büyük Patlama'dan sonraki ilk 10³² saniye içinde, nitelikleri tam olarak bilinmeyen bir skalar alanın evreni ışığından daha yüksek bir hızla genişleten bir şişme sürecine yol açtığını düşünüyorlar. Kuramcılara göre bu alan hızla bozunmuş olmalı. Bu durumda Will, çok daha gelişkin kütleçekim sondaletlerinin önümüzdeki yıllarda uzaya gönderilmesiyle fiziğin genel görelilik sınırını aşacak uzun bir adım atmasını sürpriz olmayacağını söylüyor.

Sky & Telescope, Ocak 2004

yakın gökadan gelen ışığı incelemişler. Bunlar, yaklaşık yarım milyar ışık yılı uzaklıkta olan ve merkezlerinde aktif süperdev karadelikler bulunan Markarian 421 ve Markarian 501. Bu gökadalardan gelen gama ışınlarının bazıları evrendeki kızılötesi fotonlarla çarpışıyor. Çarpışma sonucu fotonlar yok olurken, enerjileri ise Einstein'ın E=mc² formülü uyarınca elektron-pozitron çiftleri biçiminde maddeye dönüşüyor. Glashow ve Stecker'e göre, bu iki gökadan gelen en yüksek enerjili gama ışınlarının yok oluş tablosu, Lorentz Değişmezliği'nin ihlal edilmediğini gösteriyor. Çünkü, bir ihlal söz konusu olsaydı, yani daha enerjik olan gama fotonları yavaşlamış olsalardı, bunlar kızılötesi fotonları yok edecek enerjiden yoksun kalacakları için evreni dolduran kızılötesi sis içinden geçip gideceklerdi. Stecker'e göre deney gösteriyor ki, Lorentz Değişmezliği ihlal edilmiş olsa bile bu ihlalin ölçeği o kadar küçük olacak ki (katrilyonda bir ölçeğinde), bunu belirlemek bugünkü teknolojinin erimi dışında. "Bu da bize (doğa kuvvetlerini özdeşleştirme iddiasındaki) sicim kuramı ya da kuantum kütleçekim gibi kuramların doğru biçimlerinin Lorentz Değişmezliği ilkesine uyması gerektiğini gösteriyor olabilir."

NASA Basın Bülteni, 16 Aralık 2003



Diyet Yağların Aşırı Kullanımı Körlük Riskini Artırıyor

Amerikalı bir grup araştırmacı, diyet için önerilen yağların aşırı tüketiminin, körlükle sonuçlanabilen yaşlılığa bağlı maküler dejenerasyon (AMD) hastalığının seyrini hızlandırabileceğini öne sürdü. Boston'daki Massachusetts Göz ve Kulak Hastanesi'nden Dr. Johanna M. Seddon ve ekibince, *The Archives of Ophthalmology* dergisi'nde yayımlanan araştırmada, hastalığın özellikle gelişmiş ülkelerde görüldüğü, yalnızca ABD'de 8 milyon kişinin hastalığın orta aşamalarında olduğu ve bunlardan 1,3 milyon kişinin gelecek 5 yıl içinde ileri aşamaya geçeceği vurgulandı. 60 yaşın üzerinde 261 hastanın 4,6 yıl izlenmesiyle elde edilen bulgulara göre, bitkisel yağların (etkileri daha az olmakla birlikte hayvansal yağların) artan tüketimi, hastalığın orta evrelerden körlükle sonuçlanan ileri evreye geçişini hızlandırıyor. Buna karşılık balık ve ceviz, hastalığın seyrini yavaşlatıyor. Ekibe göre doymuş yağlarla, kısmen doymamış (monounsaturated, polyunsaturated ve transunsaturated) yağlar da hastalığı hızlandırıyor. Bu yağların yüksek düzeylerde kullanıldığı gıda grupları ve özellikle fırınlanmış yiyecekler de hastalığı hızlandıran etkenler.

www.eurekalert.org, 8 Aralık 2003

Tıp



Aşırı Şişmanlarda Prostat Tehlikeli

ABD'de yapılan son araştırmalar, aşırı şişman (obez) kişilerde, normal ağırlıkta ya da "kilolu" (hafif şişman) kişilere kıyasla prostat kanserinin daha saldırgan olduğu ve ameliyattan sonra kanserin yeniden ortaya çıkma riskinin daha yüksek olduğunu ortaya koydu.

Journal of Clinical Oncology dergisinde yayımlanan araştırmalardan birini yöneten San Diego'daki Deniz Kuvvetleri Tıp Merkezi Üroloji Bölümü'nden Dr. Christopher M. Amling'e göre prostat hastaları, habis kanser riskini azaltmak için normal kilolara düşmeye çalışmalı. Dr Amling ve öteki

araştırmayı yöneten Stephen J. Freedland'a göre (Johns Hopkins Üniversitesi James Buchanan Brady Üroloji Enstitüsü) vücut yağlarında depolanan leptin ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 gibi proteinler, obez kişilerde prostat tümörlerini tetikleyebiliyor. Ayrıca obez kişilerde testosteron düzeylerinin düşük, östrojen düzeylerinin yüksek olması da kanser gelişimine uygun ortam yaratıyor. Obezite sınırı, 30 kg/m² değerinde bir vücut kütle endeksi olarak belirleniyor. Bu da, 178 cm boyundaki bir kişi için 95 kg olarak belirlenirken, değişik bazı standartlarda obezite sınırı 178 cm'lik bir insan için 111 kg olarak belirleniyor.

www.eurekalert.org, 22 Aralık 2003

Uzun Uçak Yolculukları Kan Pıhtıları İçin Risk Faktörü

Uzun mesafeli uçak yolculuklarının, kan pıhtılarının oluşmasına yol açan genetik ve çevresel risk faktörlerini ağırlaştırdığı açıklandı.

Milano Üniversitesi'nden Dr. Ida Martinelli ve ekibince *The Archives of Internal Medicine* dergisinin 8/22 Aralık 2003 sayısında yayımlanan araştırmaya göre Venöz Tromboembolizm (VTE), genetik ve çevresel birtakım faktörlerin birleşmesiyle tetikleniyor. Genetik faktörler, kanda pıhtıların oluşmasını önleyen ya da oluşmuş pıhtıları parçalayan bazı proteinlerin eksikliği olabiliyor. Çevresel faktörler arasındaysa ağız yoluyla alınan gebelik önleyici ilaçlar, kısa süre önce geçirilmiş bir ameliyat, kanser, hamilelik, uzun süre hareketsiz kalma (yatak bağımlılığı) sayılıyor. Ekip, 210 VTE hastasını ve aynı sayıda bir kontrol grubunu incelemiştir. Sonuç, genetik ya da çevresel risk faktörleri taşıyıp da son bir ay içinde uçağa binmiş hastalarda

VTE riskinin, bu risk faktörlerini taşımayanlara göre 16 kat fazla olduğu. Ağızdan alınan gebelik önleme ilaçları kullanan ve son bir ay içinde uçağa binen kadınlarda da VTE riski, 13 kat fazla. Araştırmacılara göre özellikle uzun mesafeli hava yolculukları, hastalık riskini ikiye katlayan "orta dereceli" bir risk faktörü.

www.eurekalert.org, 8 Aralık, 2004



Epilepsi İlacıyla MS Tedavisi

UT Southwestern Üniversitesi (ABD) Nöroloji Bölümü'nden Dr. Kathleen Hawker yönetimindeki bir ekip, halk arasında "sara" olarak da bilinen epilepsi tedavisi için yaygın olarak kullanılan levetiracetam adlı bir ilacın, multipl skleroz (MS) hastalarının tümünde görülen spazmlar ve ağrılı kasılmalar biçiminde ortaya çıkan fazık spastisitenin tedavisinde de olumlu sonuç verdiğini ortaya koydu. *Archives of Neurology* dergisinin Aralık sayısında yayımlanan çalışmalarında araştırmacılar, levetiracetamın 4 ay süreyle günde 250 mg'dan 3000mg'a kadar artan dozlarda verildiği hastalarda spastisitenin azaldığını belirlemişler. Spastisite MS dışında amyotrofik lateral skleroz (ALS) hastalarında, ayrıca inme ve belkemiği zedelenmeleri sırasında da görülüyor.

www.eurekalert.org, 15 Aralık 2003

Güneş'in Gençlik Ateşi

Güneş'in birkaç milyar yıl sonra şişmeye başlayarak kayaç gezegenleri cehenneme çevireceği, aşağı yukarı yarım yüzyıldır bilinmekteydi. Son yıllarda kabul görmeye başlayan bir başka görüşse bugün 4,6 milyar yaşında olan yıldızımızın geçmişte de gezegen kardeşlerine çok haşın davrandığı, onları bugünkünden onlarca, hatta yüzlerce kez daha şiddetli parçacık, morötesi ışınım ve X-ışını bombardımanına tuttuğuydu. Güneş'in ilk gençlik yıllarında çevresine uyguladığı şiddet, bir grup Amerikalı ve İspanyol gökbilimci, farklı yaşlarda bulunan 6 yıldızı inceleyerek belirlemiş bulunuyor. Araştırmacılar Uzak Morötesi Tayfölçüm Uydusu FUSE aracılığıyla Güneş benzeri altı yıldızın renkküre (yüzey) ile taç tabakası arasındaki "geçiş bölgesi"nde kısa dalgaboylu tayflarını elde etmişler. Bu

bölgede sıcaklık, yüzeydeki 5-6 bin dereceden, taç katmanındaki milyon derecenin üzerindeki sıcaklıklara kadar yükseliyor. Nedeni, karmaşık manyetik alan sistemlerince taşınıp yığılan enerji. Bulgular, izlenen yıldızların yaşının 130 milyon yıldan 9 milyar yıla kadar değiştiğini gösteriyor. Güneşimizin bu yıldızlara olan benzerliğinden hareket eden araştırmacılar, bu verilere göre Güneş'in bundan 2 milyar yıl önce uzak morötesi ışınımının bugünkünün 2 katı, 3 milyar yıl önceyse 4 katı olduğu sonucunu çıkarıyorlar. Araştırmacılar bunu, yıldızların gençlik çağlarında kendi çevrelerinde daha hızlı dönerek yarattıkları güçlü manyetik alanların ve fren etkisiyle, dönüş hızlarının daha sonra yavaşlamasına bağlıyorlar. Araştırmacılarından Guinan, yıldızımızın

çocukluk yıllarında bugünkü Güneş rüzgarından 1000 kat daha şiddetli bir parçacık rüzgarı üflediği görüşünde. Bundan hareket eden başka bir grup da böyle güçlü bir rüzgarın Mars üzerindeki etkilerini hesaplamış. Şiddetli morötesi Güneş ışığının Mars atmosferindeki su moleküllerini parçalayıp hidrojenin uzaya kaçmasına yol açmış olabileceği düşünüyor. Avusturyalı araştırmacılara göre bu yolla Mars'ın kaybettiği su, tüm gezegeni 12 metre derinliğinde bir okyanus biçiminde kaplayabilirdi. Aynı ekibe göre, şiddetli morötesi ışınım, oksijen atomlarının da serbest kalmasını sağlayarak Mars'ın bugünkü paslı görünümüne katkı yapmış olabilir. Mars, olasılıkla Güneş'in bu çocukluk şiddetinden aşırı zarar görmüş tek gezegen. Çünkü Merkür, zaten kendi atmosferini tutamayacak kadar küçük, Dünya ve Venüs ise atmosferlerini koruyabilecek kadar büyüktüler. Ancak, gezegenlerin hâlâ şiddetli asteroid yağmuru altında bulunduğu 4 milyar yıl önce Güneş rüzgarının şiddetinin azalmış olabileceği düşünüyor. Eğer durum gerçekten böyle idiyse, o zaman Mars'ın atmosferini biçimleyen Güneş'ten çok, çarpan göktaşlarının olması gerekiyor.

Sky & Telescope, Ocak 2004

Sulak Gezegenler

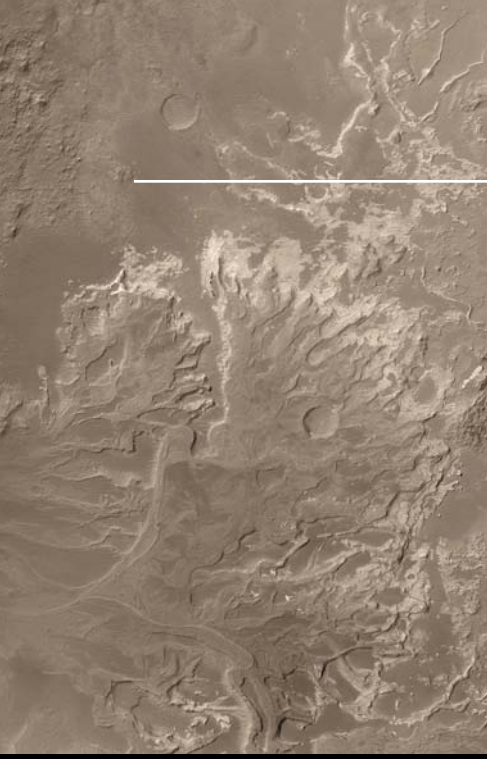
Gökbilimciler önümüzdeki yıllarda uzaya yerleştirilecek bir dizi uyduyla -Kayaç Gezegen Avcısı (2012 yılında), Uzay Girişimölçüm Görevi (2009), Kepler (2007) ve Fransız Ulusal Uzay Ajansı'nın 2005 yılında fırlatacağı COROT- uzak güneşlerin çevresinde olası Dünya benzeri gezegenleri belirleyebilecek teknolojiye sahip olacaklar. Ancak, Princeton Üniversitesi'nden Jack Kuchner'a göre Dünya ölçeklerinde gezegenlerin hepsinin kayaç olması gerekmiyor. Gezegenler, büyük ölçüde metan ve amonyak gibi uçucu sıvılardan ya da sudan meydana gelmiş ıslak dünyalar olabilir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars sudan çok, kaya ve demirden yapılar. Nedeni, Güneş Sistemi'nin ilk evrelerindeki "kar hattı"nın içinde oluşmuş bulunmaları. Kar hattı, yeni doğmuş bir yıldızla, çevresindeki gaz ve toz diski içindeki suyun buhar olup ötelere atılmadan, katı parçacıklara yoğunlaştığı son nokta arasındaki uzaklık. Bu kar hattının dışında kalan gezegen ve aylarındaysa su, kütleli önemli bir bölümünü oluşturuyor. Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gibi gaz

devlerinin uydularının çoğunun sulu dünyalar olmasının nedeni de bu. Örneğin, Jüpiter'in aylarının en büyüğü olan Ganymede'nin %40'ı su. Peki böyle bir gezegen, sistemin iç bölgelerine göç edip Dünyamızın gibi bir yörüngeye yerleşse ne olur? Aslında gezegen oluşum diskleri içinde iç bölgelere göç, sıkça rastlanan bir olgu. Modeller, Ganymede gibi buzla kaplı bir gezegenin ısındıkça eriyerek tümüyle suyla kaplanacağını ve buhardan bir atmosfere sahip olacağını gösteriyor. Bu yeni biçimiyle de gezegen, Güneş sistemimizin ömrü kadar yaşayabilir. Kuchner'in hesaplarına göre böyle bir gezegen, yıldızına Merkür'ün Güneş'e olan yaklığında daha kısa bir mesafeye yaklaşıp bile varlığını sürdürebilir. Elbette gezegen çok ısınır ve sera etkisiyle kızgın buhardan bir atmosferi olur. Ancak, bir gezegen sisteminin ilk evrelerinde, yani yıldız gezegen atmosferlerini tahrip eden



şiddetli morötesi ışınım yaydığı evrelerde bile su, buhar olup uçmaz. Ama sulak bir gezegen için ciddi bir tehlike, bir yıldızın ve gezegenlerin oluşmasından sonra arta kalan kaya parçalarının 1 milyar yıl kadar süren şiddetli bombardımanı. Güneş Sistemi'nde Dünyamız dahil birçok gezegen bu bombardımanın izlerini taşıyor. Yine de sulak gezegen, Mars ve Ay'ın yüzeyini biçimlendiren ölçekte bir asteroid bombardımanına dayanır. Ancak, bir gezegen sisteminin ilk evrelerinde daha büyük çarpmalara da sıkça rastlanıyor. Mars'ın dönüş hızını artıranın ve Merkür'ü hafif malzemelerinden yoksun bırakanın böyle büyük ölçekli çarpmalar olduğu düşünüyor. Ay'ı oluşturan parçaları Dünya'dan koparan da Mars büyüklüğünde bir gezegenin çarpması. Bizim sulak gezegenin bu tür çarpmalardan kaçınması gerekiyor; yoksa ortada kuru kayaç merkezinden başka bir şey kalmaz.

Sky & Telescope, Ocak 2004



Mars'ta Nehir Deltası

Gezegen komşumuzun yörüngesinde dolanmakta olan Mars Kaşifi adlı uzay aracının gönderdiği görüntüler, Mars yüzeyinde oyulmuş vadilerin yalnızca ani ve şiddetli seller tarafından değil, sürekli akan ve bazen yatak değiştiren ırmaklarca biçimlendirilmiş yapılar olduğunu ortaya koyuyor.

Görüntülerde, güney yarıkürede isimsiz bir kraterin içinde üçgen biçimli bir delta ve delta içindeki kayalaşmış tortullar arasında menderesler çizen nehir yatakları rahatlıkla izlenebiliyor. Yataklardan bazılarının birbirlerinin üzerinden geçmesi, bir gölü beslediği anlaşılan akarsu sisteminin, varlığını uzun zaman sürdürdüğünün belirtisi. Görüntülerdeki akarsu yataklarının çukur değil, sırt biçiminde kabartma yapılar olması da, yatak dışındaki

toprağın erozyona uğramış olmasıyla açıklanıyor. İçlerindeki tortulların çevreye kıyasla daha güçlü bir biçimde çimentolaşması, ya da yatak dibinde çevreye göre daha iri çakıllar bulunması nedeniyle nehir yataklarının erozyona direnebildikleri düşünülüyor.

Dr. Michael Malin'e göre, deltalar, tipik olarak akarsuların geniş bir su kütlesiyle birleştikleri yerde oluşan tortu birikintileri olduklarından, görüntüler aynı zamanda çok uzun süre önce Mars yüzeyinde göller bulunduğunun kanıtı. Ayrıca bugün çok soğuk (ortalama yüzey sıcaklığı - 55 derece) bir çöl görünümündeki gezegenin ikliminin milyarlarca yıl önce yüzeyde sıvı suya (ve olasılıkla yaşama) olanak sağlayacak kadar ılıman olduğu da anlaşılıyor.

NASA Basın Bülteni, 13 Kasım 2003

Yeryüzünde Mars Toprağı

Uluslararası bir ekip Şili'deki Atacama çölünde Mars topraklarına çok benzer bir alan buldu. Atacama topraklarının, Mars'a gönderilecek araçlar için daha verimli deneyler planlanmasına yardımcı olacağı umuluyor. 1970'li yıllarda Mars'a indirilen Viking araçları, gezegenin topraklarında organik bileşimlere, dolayısıyla yaşam izi



sayılabilecek bulgulara rastlamamışlardı. Ancak, daha sonraki yıllarda gerçekleştirilen iki ayrı deney, Mars toprağının çok reaktif olduğunu ortaya koymuş, bu da gezegenin en azından bir zamanlar yaşam barındırması olabileceğinin dolaylı bir kanıtı olarak değerlendirilmişti. Deneylerden birincisi, toprağın su buharıyla karşılaştığında hızla moleküler oksijen saldıgını ortaya koymuştu. İkinci deneyse toprağın hızla oksitlendiğini göstermişti. Araştırmacılar, Viking deneyleri Atacama topraklarında tekrarlanınca, sonuçlardan bir çoğunun Mars'ta elde edilenlere benzediği görülmüş. İncelemeler daha düşük sıcaklıklarda tekrarlanınca, bu kez Viking araçlarının saptayamayacağı kadar küçük miktarlarda organik madde izlerine rastlanmış.

Science, 7 Kasım 2003

Komşuda Sancılı Hale

Büyük Magellan Bulutu çevresinde RR Lyrae tipi yaşlı değişken yıldızlardan oluşmuş bir hale bulunması, bu küçük, şekilsiz gökadanın da, uydusu olduğu Samanyolu ile benzer bir tarihe sahip olduğunun işareti olarak değerlendiriliyor. RR Lyrae (Çalgı) yıldızları, düzenli hidrojen yakma evresinden çıkıp kırmızı dev aşamasına girmiş, sık aralıklarla bir anlamda zonklayan yıldızlar. Bunlar, Samanyolu'nun çevresinde de sıkça görülüyor. Bu yıldızların, rasgele yönlerde yüksek hızlara sahip oldukları da belirlendi. Bulgular, gökada oluşum modellerinin sayısını da ikiyle sınırlıyor. Son yıllarda daha yaygın kabul gören "hiyerarşik



toplanma" modelinde büyük gökadalara, daha eski yıldızlardan oluşmuş küçük gökadalara yutarak çevrelerinde küre biçimli bir yıldız halesi oluşturuyorlar. İkinci modeldeyse, sarmal bir gökadayı oluşturan dev gaz ve toz bulutu çökerken, içinde ilk oluşan (dolayısıyla en yaşlı) yıldızlar, yüksek hızlar kazanıyorlar ve gökadanın çevresinde bir hale oluşturuyorlar.

Bush'a Mars Baskısı



Amerika Gezegen Araştırmaları Derneği, üyeleri ve kamuoyuna çağrıda bulunarak, Mars'a erkek ve kadın astronotlar gönderilmesi yolunda talimat vermesi için Başkan George W. Bush'a mektup yazmalarını istedi. Bush zaten bir süre önce yeni bir hedef belirlemek için ABD uzay programını incelemeye almıştı. Derneğin yönetim kurulu başkanı Louis Friedman, ABD uzay programının son 30 yıldır yeryüzüne demirli kaldığına işaret ederek, Mars'ta insanlık için bir ileri karakol için kampanya başlatılması çağrısında bulundu.



Uykudan Uyanan Gökada.

Hubble Uzay Teleskopu'nca sağlanan görüntüde Dünya'ya 17 milyon ışık yılı uzaklıkta bulunan küçük ve düzensiz NGC 1705 gökadasının merkez bölgesi binlerce genç ve yaşlı yıldızın ışığıyla pırl pırl. Bu görünümüyle NGC 1705, yıldız oluşumu tarihinin incelenebileceği ideal bir laboratuvar. Genç, mavi ve sıcak yıldızlar gökadanın merkezinde topl-

nırken, daha yaşlı, kırmızı ve görece soğuk yıldızlar daha yaygın bir dağılım gösteriyorlar. Bu gökada yaşamı boyunca yeni yıldızlar oluşturmakta. Ancak, son 26-31 milyon önce başlayan bir yıldız oluşum patlaması süreci yaşıyor. Bu hızlı yıldız üretim süreci, gökada merkezinin çevresindeki yıldızların pek çoğuyla merkezdeki dev yıldız kümesini oluş-

turmuş. NGC 1705, küçüklüğü ve düzenli bir biçimi olmayışı nedeniyle "düzensiz cüce" diye sınıflandırılıyor. Günümüzde çoğu gökbilimci NGC 1705 gibi cüce gökadalardan evrenin ilk dönemlerinde çökerek yıldız oluşturmaya başlayan ilk sistemler olduklarını düşünüyorlar. Bunlar, daha sonra birleşmeler ve çevreden kütle çekme yoluyla oluşan eliptik ve sarmal gökadalardan daha büyük sistemlerin yapıtaşlarını temsil ediyorlar. Samanyolu'nun yakınlarındaki cüce gökadalardan da bu gökada oluşumu sürecinin artıkları olduğu düşünülüyor. Bu gökadalardan gaz rezervlerinin yalnızca çok küçük bir bölümünü tüketmiş görünüyorlar. Yıldızlarındaki ağır elementlerin oranları da Güneşimizinkinin çok küçük kesirleri kadar. Yani, içlerinde şimdiye kadar yalnızca birkaç kuşak yıldız oluşmuş. Oysa bu cücelerin yaşları oldukça ileri. Hubble gözlemleri, görece yakın düzensiz cücelerin en az birkaç milyar yıl yaşında olduklarını ortaya koydu. NGC 1705'inse, 13,5 milyar yaşında olduğu, yani Büyük Patlama'dan yalnızca 200 milyon yıl sonra ortaya çıkmış olabileceği düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 6 Kasım 2003

Boşluk Dolduran Ölüler

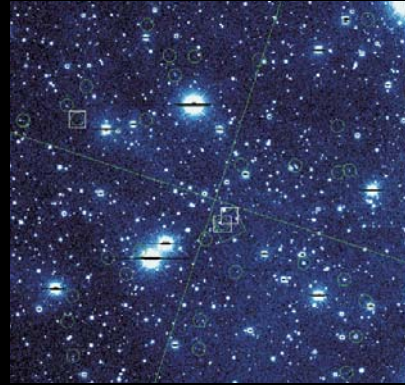
Bir gökbilim ekibi, olay ufku çapı yalnızca 20 km olan, bilinen en küçük karadeligi belirledi. Bir başka ekiple, bilinenlerden çok daha ağır nötron yıldızları buldu. Bir arada ele alınca bu keşifler, gökadamızda bulunan dev yıldız artığı ölüler arasındaki varlığı gökbilimin önemli sorunlarından biri olan bir boşluğu dolduruyorlar.

Hem nötron yıldızları, hem de karadelikler, çok büyük kütleli yıldızların kısa ömürleri sonunda süpernova halinde patlamalarıyla oluşuyorlar.

Günümüzde yaygın kabul gören hesaplara göre çöken merkezin ağırlığı 1,3 ile 3 Güneş kütlesi arasındaysa, sonuç bir nötron yıldızı. Yani, katı bir demir kabukla çevrili, nötronlardan oluşmuş, muazzam yoğunlukta ve genellikle 10 km çapında bir top.

Patlayan yıldızın merkezinin 3 Güneş kütlesinden daha ağır olması halindeyse bilinen hiçbir kuvvet, kütleçekiminin onu bir nokta haline kadar küçültmesine engel olamıyor. Sonuç, bir kez olay ufkunun içine girdi mi, hiçbir şeyin, ışığın bile kaçamayacağı bir karadeliç.

Nötron yıldızlarının ve karadeliklerin üzerine yağın, milyonlarca dereceye kadar ısınmış gazın yaydığı ışınımı belirleyen X-ışını teleskopları sayesinde, şimdiye kadar



gökadamızda bunlardan onarcası bulundu. Ancak, ortada bir gariplik vardı. Nötron yıldızlarının hemen tümü neredeyse aynı büyüklükte, yaklaşık 1,35 Güneş kütlesinde oluyordu. Daha sonra bir boşluk geliyor ve bunun ardından, saptanan en hafif karadelikler de 5 Güneş kütlesi kadar çekiyor, kimse de aradaki bu boşluğun nedeni konusunda bir şey söyleyemiyordu. Şimdiyse New Mexico Eyalet Üniversitesi'nden Dawn Gelino ve Thomas Harrison, bu boşluğu dolduracak bir karadeliç bulduklarını düşünüyorlar. İlk kez 1992 yılında gözlenmiş olan ve Perseus (Kahraman) takımıyıldızında Dünya'ya 8000 ışık yılı uzaklıkta bulunan J0422+32 isimli bir cisim yeniden inceleyen gökbilimciler, bunun 3-5 Güneş kütlesinde, yani bilinen en

hafif karadeliç olduğu sonucuna vardılar. Gelino bunun, bir karadeligin 4 Güneş kütlesinde hatta daha hafif olabileceğini gösteren ilk bulgu olduğunu söylüyor. Bu arada Princeton Üniversitesi'nden David Nice ve ekibi de, kütleleri 1,4 ile 3 Güneş kütlesi arasında değişen 4 nötron yıldızı keşfetmiş bulunuyor. Bunlar da yukarıda sözü edilen boşluğu doldurmaya aday. Ancak Nice, nötron yıldızlarının ilk oluştuğlarında ötekiler gibi 1,35 Güneş kütlesinde olmaları, daha sonra yakınlarındaki yıldızlardan yuttukları gazla "şişmanlamaları" olasılığını da göz ardı etmiyor.

Bu da gökbiliminin çözülmemiş başka bir sorusunu yeniden gündeme taşıyor. Neden yeni doğmuş nötron yıldızları hep aynı büyüklükte oluyorlar? Nice, "cevabını gerçekten bilmiyoruz" diyor.

New York'taki Columbia Üniversitesi'nden David Helfand ise, durumun süpernova patlamaları konusunda daha derin bir anlayış gerektirdiği görüşünde. Helfand'a göre dev bir yıldızın çöken merkezinin kaderini belirleyen, belki de yalnız kütlesi değil. Araştırmacı, başka bazı etkenlerin de, örneğin merkezin dönme hızının ya da manyetik alanının da denkleme katılması gerekebileceğini söylüyor.

New Scientist, 13 Eylül 2003



Uzaylı Olsa Olsa Oradadır!..

İlk bakışta 37 Gem, dikkat çekici bir yıldız değil. İkizler takımyıldızının 37. en parlak yıldızı. 42 ışık yılı uzaklıkta, ünlü Orion (Avcı) takımyıldızının hemen güneydoğusunda. Kararlı, orta yaşlı bir yıldız olan 37 Gem, Güneş'ten yalnızca biraz daha sıcak ve parlak. Sıradan gibi görünen bu yıldız birdenbire ilgi odağı haline getirense, eğer varsa Dünya dışı canlıların aranması gereken ilk yer olması. Arizona Üniversitesi'nden astrobiyolog Maggie Turnbull, NASA'nın iddialı projelerinden olan ve yaklaşık 10 yıl sonra uzaya fırlatılacak olan Dünya Benzeri Gezegen Kaşifi (Terrestrial Planet Finder - TPF) uydusu için hedef belirlemekle görevli. Turnbull, uzaylıların rahat bir yaşam sürdürebilecekleri bir gezegenin taşınması gereken özellikleri tanımlamakla

işe başlamış. Ölçütlerin arasında, bir yıldız doğarken ne kadar ağır metal içerdiği (çünkü gezegenimiz ve bizler bunlardan yapıyız) ve yaşı da var (Dünya'da yaşamın tek hücrelilerden akıllı varlıklara kadar evrimi için 4,5 milyar yıl gerekmiş). Turnbull, parlak X-ışınları yayan genç yıldızları tasnif dışı bırakmış (bu güçlü ışınlar yaşama dost değil). Küçük ikili sistemlerdeki yıldızlar da elenmiş; çünkü teleskopun dar bakış açısında ikinci bir yıldızın varlığı, Dünya gibi küçük gezegenlerin saptanmasını güçleştirir. Sonuçta araştırmacı, Dünya'ya en çok 100 ışık yılı uzaklıkta bulunan 5000 kadar yıldızdan barajı geçen 30 tanesini, TPF ile, Avrupa Uzay Ajansı'nın benzer bir projesi olan Darwin'in yürütücülerine sundu. Ancak Turnbull'un favorisi, 37 Gem. Nedeni, Güneşimize en çok onun benziyor olması.

New Scientist, 11 Ekim 2003

Jüpiter Hatırası

NASA, geçtiğimiz Kasım ayında halen Satürn'e doğru yol almakta olan Cassini uzay aracının, Jüpiter'in hemen yanından geçerken çektiği görüntülerle oluşturulan, gezegenin en net ve ayrıntılı fotoğrafını yayınladı. Araç dev gezegene 10 milyon km mesafede en yakın noktasındayken oluşturulan görüntüde Jüpiter'in atmosferinde değişik kimyasal bileşimdeki bulutlar ve Dünya'yı yutabilecek büyüklükte bir fırtına girdabı olan "Büyük Kırmızı Leke" olağanüstü ayrıntıda izlenebiliyor. Cassini'nin Satürn'ün yörüngesine bu yılın 1 Haziran tarihinde girmesi bekleniyor. Araç, altı ay sonra da taşıdığı Huygens sondasını Satürn'ün dev uydusu Titan'ın üzerine bırakacak. Gökbilimcilere göre, Titan'ın yüzeyini maskeleyen kalın atmosfer tabakalarından geçecek olan sonda, sonunda bir sıvı metan okyanusuna düşebilir.

NASA Basın Bülteni, 13 Kasım 2003



Baştan Sulakmışız

Dünyamızın atmosferinin nereden geldiği bilmemesini çözmek için araştırmacılar, ipuçlarını ksenon ve kripton gibi soy gazların miktarlarında arıyorlar. Nedeni, bu gazların son derece kararlı olmaları ve pek ender tepkimeye girmeleri. Bunların miktarları da Güneş'teki miktarları andırıyor. Normal olarak çıkartılması gereken sonuç, atmosferimizin de Güneş'i (ve dolayısıyla Dünya'yı) oluşturan malzemeden yapıldığı. Ancak bir sorun var: Ksenon miktarı, Güneş'teki oranın hayli altındadır. Bu eksiklik, atmosferin bir kısmının, öteki soy gazlara oranla üzerlerinde daha az ksenon bağlayan kuyruklu yıldızlarca taşınmış olması durumunda açıklanabiliyor. Araştırmacılar, atmosferdeki gazların derişiminin açıklanabilmesi için gereken kuyruklu yıldız kökenli malzeme miktarının görece küçük olduğunu hesaplamışlar. Sonuç: Dünya'ya okyanusları oluşturabilecek sayıda kuyruklu yıldız çarpmamış. Bu durumda su ve öteki uçucu maddelerin gezegenin oluşumu sırasında var olmaları ve Dünya'nın tarihinin çok erken evrelerinde yaşam için uygun ortamı yaratmış olmaları gerekiyor.



ABD'nin Ulusal Radyo Gökbilim Gözlemevi'nden Greg Taylor ve ekibi sarmal çizerek birbirlerine yaklaşan sü-

perdev kütleli iki karadelik keşfettiklerini düşünüyorlar. Ekibin incelediği cisim, Perseus takımyıldızının yanında, Dünya'dan 760 milyon ışık yılı uzaklıkta (Küçük Simetrik Cisim 0402+379) tanımlı yapı. Cismin, Atlantik'ten Pasifik'e kadar uzanan bir kuşak üzerinde 10 radyo teleskoptan sağlanan ve bilgisayarla birleştirilen görüntüsünde iki parlak radyo kaynağı belirlenmiş. Ekip, birbirlerine yalnızca 30-40 ışık yılı uzaklıkta bulunan iki kaynağın dev kütleli birer karadelikten başka bir şey olamayacağı görüşünde.

Keşif, Einstein'ın genel görelilik kuramında öngörülen kütleçekim dalgalarını arayan bilimadamlarını da heyecanlandırdı. Çünkü, dev karadelik çarpışmalarının, Dünya'dan izlenebilecek kadar güçlü kütleçekim dalgaları yaymaları gerekiyor.



ALMA Evrene Yeni Pencere Açacak

Geçtiğimiz Kasım'da Şili'nin 5000 metre yükseklikteki Atacama çölünde temeli atılan Atacama Geniş Milimetre Dizgesi (ALMA), evrenin şimdiye kadar gözlenemeyen soğuk yerlerini aydınlatarak daha ayrıntılı bir resminin oluşturulmasını sağlayacak. ALMA, bir interferometre (girişimölçer) gibi çalışacak, yüksek duyarlılıkta 64 çanak antenden oluşacak. 600 milyon dolara malolacak dizge 2012 yılında bitirilecek; ancak sınırlı sayıda ünitelerle 2007 yılından itibaren bilimsel gözlemlere başlayacak. Girişimölçme tekniği, daha önce radyo gökbiliminde uzun yıllardır kullanılan, son yıllarda optik gözlem alanına da girmeye başlayan bir yöntem. Basitçe, çok sayıda çanak anten ya da teleskoptan alınan verileri, bilgisayar aracılığıyla birleştirilerek olağanüstü genişlikte bir teleskopun sağlayabileceği verilere dönüştürüyor. Örneğin radyo gökbilim alanında halen kullanılmakta olan girişimölçme teknikleri, farklı kıtalarda bulunan büyük çanaklardan oluşan çok geniş tabanlı dizgeler oluşturulmasına olanak sağlı-

yor. Dizge, elektromanyetik tayfın milimetre ve daha altı dalga boylarındaki bölgesini tarayacak. Tayfın bu bölgesi, görünür (optik) ve kızılötesi ışıktan daha az, ancak radyo dalgalarından daha yüksek enerjide. ALMA, yıldız ve gezegenlerin oluşum süreci, evrenin gençlik dönemlerinde gökada ve gökada kümelerinin oluşumu ve evrimi gibi temel süreçlerin yanı sıra, organik ve inorganik moleküllerin yaydığı ışınımı da inceleyecek. Milimetre ve daha küçük ölçekli dalga boyları, yıldızlar ve gökadalardaki boşluğu dolduran büyük gaz ve toz kütlelerini rahatlıkla geçebildiğinden, uzayın gizli kalmış bölgelerinin resminin oluşturulmasına da katkı sağlayacak. Ancak, bu dalgaboylarındaki ışınım, atmosferdeki su buharı tarafından tutulduğundan, incelenmesi için gözlem araçlarının son derece kurak ve havanın yeterince seyrek olacağı bir yükseklikte kurulması gerekiyor. Atacama çölü de bu koşullara yeterince sahip.

NASA Basın Bülteni, 6 Kasım 2003

Kozmik "Gözlemevi"

Arjantin'de kurulmakta olan Pierre Auger Gözlemevi, 100. ünitesinin devreye girmesiyle, dünyanın en güçlü kozmik ışın detektörü durumuna geldi. "Gözlemevi" şimdilik 180 kilometre kare alana yayılmış bir detektörler dizgesi. Kozmik ışınların yol açtığı parçacık yağmurlarını 1938 yılında ilk keşfeden Fransız bilimadammının adını taşıyan "gözlemevi", 2005 yılında tamamlandığındaysa 3000 kilometre kareye yayılmış, 1600 yüzey ünitesinden oluşan dev bir tesis haline gelecek. Her yüzey ünitesi, 11.000 litre saf suyla dolu, 120 cm yüksekliğinde bir silindir, bir güneş paneli ve elde edilen verilerin hızla iletilmesini sağlayacak bir antenden oluşuyor. Duyarlı algılayıcılar, kozmik ışınların yeryüzünden 10-20 km yukarıda yol açtığı parçacık yağmurlarını, birkaç mikrosaniye içinde yere düşmeden belirleyip "olayı" veri işlem merkezlerine iletiyorlar. Kozmik ışınlar, Dünya dışından kaynaklanan ve atmosferimize çarparak ikincil parçacık sağanaklarına yol açan parçacıklar. Bunlar, genellikle proton ya da daha ağır iyonlar. Enerjileri de farklı düzeylerde oluyor. Ancak, son zamanlara kadar kozmik ışınların enerjilerinin 10^{20} elektronvolttan daha yüksek olamayacağına inanılı-

yordu. Bu, halen ABD'deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı'ndaki (Fermilab) 1 trilyon elektronvolt çarpışma enerjisi sağlayan Tevatron isimli aygıtın sağlayabileceğinden 100 milyon kez daha yüksek proton enerjisi demek. İşte Pierre Auger Gözlemevi, bu son derece ender görülen, yılda her 2,5 kilometre karede bir tanesi atmosfere çarpan kozmik ışınları belirlemeye çalışıyor. Proje sözcüsü Alan Watson, amacın, "doğanın nasıl olup da küçük bir parçacığa böylesine muazzam enerjiler kazandırabildiğini açıklamak" olduğunu söylüyor. "Böylesine muazzam enerjiler, ancak son derece şiddetli olaylar sonucu meydana gelebilir, ve bu ultra yüksek enerjideki parçacıkların geldikleri yönü belirleyip kaynaklarını bulmak, bize bu sorunun yanıtını verebilir."

NASA Basın Bülteni, 21 Ekim 2003



Yavrularını Yiye Karadelikler mi?

Gökadalarnın merkezlerinde bulunan ve çoğu kez kütleleri 1 milyar Güneş kütlelerini aşan dev karadeliklerin, çevrelerinde oluşan yavrularını yiyor olabilecekleri öne sürüldü.



California Üniversitesi (Berkeley) gökbilimcilerinden Yuri Levin, dev karadeliklerin çevresinde oluşan kütle aktarım disklerinin dış bölgelerini incelemiştir. Karadeliklerin yakınındaki tehlike sınırını geçen gaz ve toz bulutlarıyla yıldızlar, yutulmadan önce delik çevresinde bir pasta kalıbı biçiminde kalın diskler oluşturuyorlar. Bu disklerin deliğe yakın bölgelerindeki madde, ışığa yakın hızlarda dolanırken olağanüstü sıcaklıklara erişip X-ışınları yayıyor. Diskin iç bölgeleri kadar sıcak olmayan dış kısmıysa, birçok gökbilimciye göre yıldız kütleli "yavru" karadeliklerin oluşum bölgelerinden. Levin'in bilgisayar simülasyonları, son derece kararsız olan bu bölgede dolanan gaz içinde yoğun bölgelerin çökerek Güneşimizden birkaç yüz kat büyük dev yıldızlar oluştuğunu göstermiştir. Bu yıldızlar 1 milyon yıl içinde çökerek karadelik oluşturuyorlar. Bu karadelikler de doğdukları yerde kalmayıp, merkeze yaklaşıyorlar ve birkaç milyon yıl içinde de merkezdeki devin pençesine yakalanıyorlar. Ve bu kozmik yamyamlığın sonucu da şiddetli bir kütleçekim dalgası yayımı. Levin'in vardığı sonuçların doğrulanması için fazla beklemek gerekemeyebilir. Gelecek on yıl içinde Avrupa Uzay Ajansı, kütleçekim dalgalarını saptamak üzere uzaya Lazer Girişimölçerli Uzay Anteni (LISA) adlı bir uydu düzeneği gönderecek. Levin'e göre LISA ortalama olarak her ay bir adet yavru karadelik, anası tarafından yutulması olayını belirleyebilir.

New Scientist, 26 Temmuz 2003

Yeni Uzay Teleskopundan Çarpıcı Görüntüler

NASA, 25 Ağustos 2003'te uzaya gönderdiği ve geçtiğimiz ay adı Spitzer Uzay Teleskopu olarak değiştirilen kızılötesi gözlem aracından elde ettiği büyüleyici görüntüleri yayımladı. Altta, M81 adlı sarmal gökadanın görünür ışık dalgaboylarında alınmış (optik) görüntüsü (küçük resim) ile, Spitzer'in sağladığı görüntüdeki ayrıntı farkı açıkça ortada. Spitzer'in görüntüsünde (alt solda) yoğun gaz bulutlarının bulunduğu sarmal kollar, içlerinde oluşan büyük yıldızların yaydığı ısıyla kızılötesi dalgaboylarında parlıyor. Üstteki resimdeyse, Samanyolu içinde IC 1396 adlı bir bulutsudaki karanlık topak, kızılötesinde ihtişamla parlıyor. Spitzer, optik dalgaboylarında karanlık bir bulut olarak görülen bu yapı içinde, oluşum halindeki yıldızları belirlemiş.

Beagle 2 Mars'ta, Ama...

Avrupa Uzay Ajansı (ESA), tarafından Mars'a gönderilen, İngiliz yapımı Beagle 2 sondası bir kez daha gezegenbilimcilerin yüreklerini ağzlarına getirdi. 19 Aralık günü ana gemisi Mars Express yörünge aracından ayrılan sondanın, Mars yüzeyine indiği belirlendiye de, Bilim ve Teknik'in

baskıya girdiği 27 Aralık gününe kadar kendisinden bir sinyal alınamadı. NASA'nın, gezegen çevresindeki Mars Odyssey adlı yörünge aracı ve İngiltere'deki Jodrell Bank Radyo Teleskopu, Beagle 2 ile temas kurmayı başaramadılar. Mars Express, yılın ilk günlerinde yörüngeye yerleştiğinde arama çalışmalarını sürdürecektir. Beagle 2 sesizliğini sürdürecektir olursa, son 5 yıl içinde Mars'a gönderilip yitirilen 3. araç olacak.

Şişme Isı Kalkanı

Rusların önümüzdeki aylarda gerçekleştirecekleri son bir deney başarılı olursa, yörüngedeki Uluslararası Uzay İstasyonu'na malzeme götürüp getiren araçlar, atmosferde sürtünmeden yanmamak için ağır ve pahalı ısı kalkanları taşımaktan kurtulacaklar. Bunun yerine son derece hafif ve ucuz şişme kalkanlar kullanılmaya başlanacak. Dışı yalıtkan malzemeye kaplı şişebilir kapsüller, bir tehlike halinde ast-ronotların da uzay istasyonundan kaçmasını sağlayabilir.

Kızılötesinde Görkem

10 milyon ışık yılı uzaklıkta, Andromeda (Zincirli Prenses) takımyıldızında bulunan NGC 891 tanımlı gökadanın, Hubble'ın yerini alacak James Webb Uzay Teleskopu (JWST) için geliştirilmiş bir kızılötesi kamera ile alınmış görüntüsü. 10 yıl içinde uzaya gönderilmesi beklenen, emektar Hubble Uzay Teleskopu'nun aynasından 6 kat daha geniş bir aynaya sahip olacak JWST ayın çok ötesinde bir Lagrange noktasına yerleştirilecek. Burada -240 °C dereceye kadar soğuyacak olan teleskop, böylece son derece duyarlı kızılötesi gözlemlere olanak tanıyacak.

Çerçeveli Ateş: Sombrero

Çevresindeki koyu toz bulutlarının yarattığı benzeyişle adını Meksikalıların geleneksel şapkasından alan bu gökada, 800 milyar yıldızın ışığıyla parlıyor. Dünya'dan 28 milyon ışık yılı uzaklıktaki M104, yaklaşık 2000 küresel yıldız kümesine de sahip. Çok küçük bir alana sıkışmış yüzbinlerce, hatta milyonlarca yıldızdan oluşan bu kümelerin sayısı, Samanyolu'ndakilerin 10 katı. Evrenin genişlemesi nedeniyle Sombrero, bizden saniyede 1,120 milyon km hızla uzaklaşıyor. Gökadanın merkezindeyse 1 milyar Güneş kütleli dev bir karadeliğin bulunduğu belirlenmiş.

Kozmoloji

Karanlık Maddeden "Hayalet Evren"!!

Evrenin madde ve enerji bütçesinin yaklaşık dörtte birini oluşturan "karanlık madde"nin, sanıldığı gibi gökadalara hareketsiz bir sis gibi çevreleyen bir kütle değil, birbirleriyle etkileşen çok sayıda parçadan oluşmuş, hareketli bir topraklar evreni olduğu öne sürüldü. Karanlık madde, gökbilimin gündeminden 30 yıldır düşmeyen bir sorun. Gökadalar içinde yıldızlar ve kümeler içinde gökadalara, ortada görebildiğimizden daha fazla madde olduğunu gösterir bir biçimde hareket ettiklerinden, ilk kez karanlık maddenin etkisinden şüphelenildi. Son olarak Büyük Patlama'dan kalma fosil mikrodalga fon ışınımının duyarlı ölçümlerini yapan WMAP uydusu, resmi daha da karmaşıklaştırdı: Normal (baryonik, yani elektromanyetik kuvvet aracılığıyla etkileşen) madde, evrendeki maddenin yalnızca %4'ünü oluşturuyor. Bunun da yalnızca %1'i görünebiliyor. %3'ü ise gaz bulutları ve

görünemeyecek kadar soluk yıldızlar vb. WMAP'ın bulgularına göre karanlık madde, evrendeki tüm maddenin %23'ünü oluştururken, evrenin geri kalanını "karanlık enerji" denen ve evrenin giderek ivmelenen biçimde genişlemesine yol açan bir itici enerji dolduruyor.

Karanlık maddenin günümüzde yaygın kabul gören adayları, "Zayıf Etkileşimli Ağır Parçacık (WIMP)" denen ve nötrino ya da axion gibi örnekleri olduğu sanılan parçacıklar, ya da Standart Model'e rakip gösterilen süpersimetri kuramınca öngörülen ağır parçacıklar. Bu egzotik parçacıklar, normal maddeyle yalnızca kütleçekim aracılığıyla etkileştiklerinden ve elektromanyetik kuvveti duymadıklarından ışına yapmıyorlar ve dolayısıyla görünmüyorlar. Ayrıca çok ağır oldukları için en azından şimdilik parçacık hızlandırıcılarında gerçekleştirilen çarpıştırma

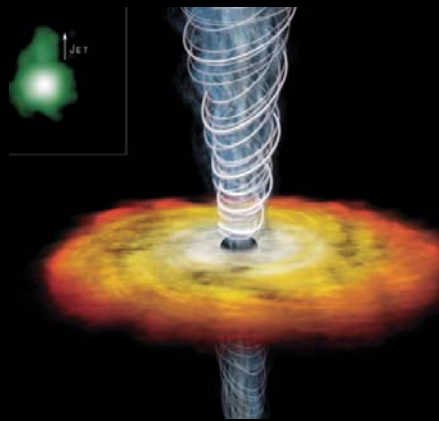
deneylerinde de ortaya çıkmıyorlar. Bu görünmeyen maddenin, gökadalara bir küre gibi çevreleyen yıldız halelerinden 10 kat daha uzağa erişen bir küresel hale meydana getirdiği düşünülüyor. Şimdiye kadar genel kanı, karanlık halenin düzgün biçimde dağılmış bir parçacıklar sisi olduğu biçimindeydi. Ancak, California Üniversitesi (Berkeley)'den astrofizikçi Chung-Pei Ma ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Edmund Bertschinger, karanlık maddenin de tıpkı baryonik maddeden oluşan gökadalara ve gökada kümeleri gibi topaklı bir yapıya sahip olduğunu ve bu toprakların tıpkı bir ışık huzmesi içindeki toz zerrecikleri gibi sürekli hareket ettiklerini öne sürdüler. Bu rasgele görünümü hareket, bu biçimi ilk kez tarif eden botanikçi Robert Brown'a atfen "Brown hareketi" olarak adlandırılıyor. Hareket, suya düşen bir polen tanesinin, sudaki moleküllerle çarpışması sonucu bir oraya bir buraya girmesini andırıyor. İki araştırmacının kendi geliştirdikleri programlarla yürüttükleri bilgisayar simülasyonları, karanlık halenin de büyük bir merkezi toprak ve daha küçük uydular topraklarından meydana geldiğini ortaya koyuyor. Ancak, örneğin Samanyolu'nun bir düzine kadar uydular gökadası varken, karanlık haleden merkezde bir ana toprak ve etrafında sürekli hareket halinde olan ve birbirleriyle etkileşip hareketlerini bozan binlerce uydular bulunduğunu gösteriyor.

NASA Basın Bülteni, 5 Kasım 2003

X-Işını Jetinin Söylediği

Gökbilimciler, şimdiye kadar belirlenen en uzak jet (gökbilim dilinde parçacık fiskeyesi) sayesinde evrenin Büyük Patlama sonrasındaki evrimini yakından izleyebilmeyi umuyorlar.

Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Aneta Siemiginowska yönetimindeki bir ekipçe belirlenen jet, GB1508+5714 tanımlı bir kuasarın düzlemine dik olarak fırlıyor. Kuasarlar, merkezlerinde aktif durumda dev karadeliklerin yuttuğu gaz bulutları ve yıldızlardan gelen ışınla olağanüstü derecede parlayan gökadalara. Bunlar genellikle ilk yıldız ve gökada oluşumu sırasında ortaya çıkan yapılar oldukları için, çok uzak mesafelerde saptanırlar. GB1508+5714 de, evrenin, Büyük Patlama'dan 1,4 milyar yıl sonraki durumundan bir kare. Araştırmacılar, bu kuasar sayesinde, ışığın Dünya'ya doğru



yola çıktığı 12 milyar yıl önceden günümüze kadar Kozmik Mikrodalga Fon Işınımının geçirdiği evrimin izlenmesi için bir araç bulduklarını düşünüyorlar. Bugün evrenin her yanında gözlediğimiz mikrodalga fon ışınımı, Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra evrenin yeterince soğuyup, elektronlarla atom çekirdeklerinin bir araya gelip ışığın ilk kez serbestçe yol almaya başladığı anın

fotoğrafı. Başlangıçta gama dalga boylarında olan bu ışınım, evrenin sürekli genişlemesi nedeniyle bugün gözlediğimiz mikrodalga bölgesinde, 2,7 Kelvin (Yaklaşık -271°C) sıcaklığa karşı gelen bir ışınım dönüşmüş durumda. Aneta Siemiginowska'ya göre belirlenen jet, fon ışınımının, Büyük Patlama'dan 1,4 milyar yıl sonraki durumunun incelenmesine olanak sağlıyor. Jet içinde ışığa çok yakın hızlar kazanmış olan elektronlar, evreni dolduran kozmik fon ışınımı içinde yol alıyorlar. Elektronlardan biri de, bu fonu oluşturan fotonlardan biriyle çarpışınca, fotonun enerjisini X-ışını bandına kadar yükseltiyor. Jet'in X-ışını dalgaboylarındaki parlaklığı da hem elektron demetinin gücüne, hem de fon ışınımının şiddetine bağlı. Dolayısıyla, farklı uzaklıklardaki kuasarlardan fırlayan jetlerin yaydığı X-ışınlarını karşılaştıracak olan araştırmacılar, kozmik mikrodalga fon ışınımının şiddetinin zaman içinde nasıl azaldığını belirleyebilecekler.

NASA Basın Bülteni, 17 Kasım 2003

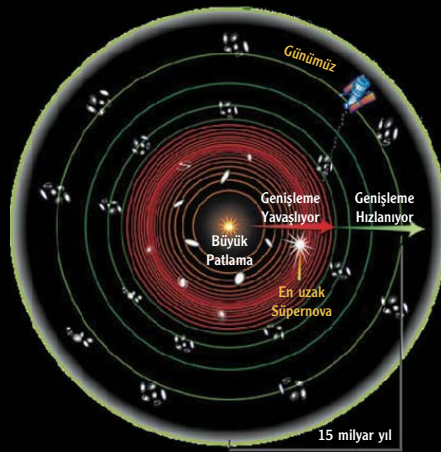
Evren'in Dizginleri Kopardığı Tarih

Evrenin giderek genişlediğini gökbilimci Edwin Hubble'ın 1929 tarihinde keşfetmesinden bu yana biliyoruz. Ancak, sanılanın tersine evrenin hızlanarak genişlediğini de yaklaşık beş yıl önce öğrendik. Peki, genişleme ne zaman hızlanmaya başladı? Artık bunu da biliyoruz: 5 milyar yıl önce.

Yaklaşık 13,7 milyar yıl önce meydana gelen Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük kesirleri içinde evrenin muazzam bir genişleme süreci yaşadığı, bu sürecin fosil izlerini inceleyen gökbilimciler belirlemiştir. "Şişme" diye adlandırılan bu süreç, kozmik mikrodalga fon ışınımının duyarlı ölçümlerini yapan WMAP uydusunun 2003 Şubat ayında açıklanan bulgularıyla da doğrulandı. Ancak, son beş yıla kadar evrenin genişlemesinin küttelekiminin etkisiyle giderek yavaşladığına inanılıyordu. Bu tarihte çok uzaktaki gökadalarda meydana gelen ve ışıklarının aşağı yukarı standart olması gereken Tip Ia süpernovalarını gözleyen bazı gökbilimciler, bunların ışıklarının, o mesafe için beklenen parlaklıktan daha soluk olduğunu belirlediler. Bu da, evrenin genişlemesinin azalacak yerde hızlandığını gösteriyordu. O halde küttelekiminin tersi etki yapan ve ona üstün gelen bir kuvvetin varlığı söz konusu olmalıydı. Gökbilimciler, bu kuvveti "karanlık enerji" diye adlandırdılar.

Daha sonraki süpernova gözlemleri de, evrenin genişlemesi giderek yavaşlarken bir noktada karanlık enerjinin sürece el koyduğu ve tersine çevirdiğini doğruluyor. Bu da karanlık enerjinin itici bir etkiye sahip olduğunun gös-

tergesi. Evren küçük ve yoğunken, küttelekimi bugünkünden daha yoğun ve evrenin genişlemesini frenliyor olmalıydı. Ancak, evren genişledikçe küttelekiminin zayıflamasına karşılık karanlık enerji güçlenmeli ve yeterince güçlendiğinde de dizginleri küttelekiminin elinden alıp evrenin genişlemesini hızlandırmış olmalıydı. Bu karanlık enerjinin ne olduğu hâlâ çok iyi bilinmiyor. Kimi, Einstein'ın önce varlığını öngörüp, sonra o zamanki inancı uysun diye evreni hareketsiz kılmak için



"en büyük hatam" diyerek kendi eliyle sildiği "kozmozolojik sabit" olduğu görüşünde. Ancak, bu enerjinin sabit değil, hem mekana, hem zamana göre değişebildiğini öne sürenlerse bunu "beşinci kuvvet" diye adlandııyorlar. Karanlık enerjinin kimliğini ortaya çıkarmak için ilk adımsa, küttelekimine ne zaman üstün geldiği ve genişlemenin hangi hızla ivmendiğini bulmak. Hubble teleskopunu yöneten Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nden Adam Riess ve ekip arkadaşları, Hubble aracı-

lığı ile, içlerinden altısı 9 ile 11 milyar ışık yılı uzaklıkta gözlemlenen 42 süpernovayı incelemişler. Ekip, geçen Ekim ayında yapılan bir kozmoloji konferansında daha uzak süpernovaların beklenenden daha parlak olduğunu açıkladı. Bunun anlamı, o tarihlerde (yani 9 - 11 milyar yıl önce) evrenin genişlemesinin gerçekte yavaşladığı. Süpernovaların parlaklıklarıyla yaşlarını karşılaştıran Riess'in vardığı sonuç: Evren 5 milyar yıl önce yavaşlamayı tersine çevirerek giderek ivmelenen bir genişleme sürecine girmiş. Riess'in ekibi, itici etkinin gücünü de şimdiye kadarkilerden çok daha duyarlı biçimde hesaplamış. Gökbilimciler karanlık enerjinin iticiliğini w diye tanımlanan ve karanlık enerji basıncının, enerji yoğunluğuna oranı olan bir değerle ölçüyorlar. Yeni bulgular, itici etkinin oldukça güçlü olduğunu ve $-0,9$ ile $-1,2$ aralığında bulunduğunu gösteriyor. Bu değer, karanlık enerji ile ilgili bazı kuramları geçersiz kılıyor. Bunlar arasında, evrenin soğudukça negatif küttelekim taşıyan sınırlarla ayrılan bölgelere bölündüğünü öne süren kuram da var. Bu kurama göre, w 'nin değeri yalnızca $0,67$ olmalıydı. Buna karşılık, daha güçlü itici kuvvetin varlığını öngören kuramlar da var ve bunlar son bulgularla yara almış değil. Örneğin, uzay-zamanda kuantum çalkantıların uzayı genişlettiği kuramı. Bir başka rakip kuramsa, uzayın bir antiküttelekim alanıyla dolu olduğunu öne sürüyor. Gökbilimciler, belirsizlik aralığının daha çok ve daha duyarlı süpernova gözlemleriyle daha da daralacağı ve olası yeni bulguların, kuramların hangisinin gerçeğe daha yakın olduğunu göstereceği umudundalar.

New Scientist, 18 Ekim 2003

Samanyolu'nda Çift Karadelik mi?

Bazı gökbilimciler, gökadamız Samanyolu'nda bir değil, iki tane dev kütleli karadelik bulunabileceği ve orta sıklık olanının genç yıldızları gökada merkezindeki canavara doğru sürüklediği görüşündeler. Samanyolu'nun merkezindeki devin 2,6 milyon Güneş kütlelerinde olduğu hesaplanmış durumda. Çoğu gökbilimci, merkezdeki bu devin, 3-4 ışık yılına kadar olan çevresinde yeni yıldızların oluşumunu engellediğini, çünkü muazzam küttelekiminin, yıldızların hammaddesi olan büyük gaz ve toz bulutlarını parçaladığını düşünüyor. Ama, California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Brad Hansen ile, California Teknoloji Enstitüsü'nden Milos Milosavljevic, dev kütleli karadelikten yalnızca 0,5 ışık yılı

uzaklıkta, genç yıldızlardan oluşmuş bir küme bulunduğuna inanıyorlar. Yıldızlar, 10 milyon yıldan daha genç. Peki, bunlar merkezdeki canavarın bu kadar yakınına nasıl sokulmuşlar? Getirilen açıklama şöyle: Küme, merkezdeki devden güvenli bir mesafede, örneğin, 5 ışık yılı uzaklıkta oluşmuş. Ancak küme içinde bir de



1000 ile 10.000 Güneş kütlelerinde orta sıklık karadelik oluşmuş. Bu küçük dev, küttelekimi etkileşimleriyle asıl canavara yaklaştıkça, küme yıldızlarını da beraberinde sürüklüyor. İki araştırmaçıya göre ortasıklık karadelik küttelekimi, kümeyi bir arada tutuyor. Merkezdeki devin bu kadar yanına sürüklendiği halde kümenin bütünlüğünü koruyabilesinin nedeni de bu. Hansen, eğer gerçekten varsa, ortasıklık karadelik merkezdeki devin çevresinde 100 milyon yılda bir tur attığını düşünüyor. Yavaş yavaş merkezdeki deve yaklaştıkça kümeden birkaç yıldızı fırlatıp açıl momentum yitiriyor; ama sonunda deve yem olmaktan kurtulamayacak. Hansen'e göre bu süreç, yani büyük deliğin küçük deliği yutması, birkaç milyon yılda bir tekrarlanıyor olabilir ve bu da merkezdeki devlerin muazzam kütlelerini nasıl kazandıklarını açıklar.

New Scientist, 21 Haziran 2003



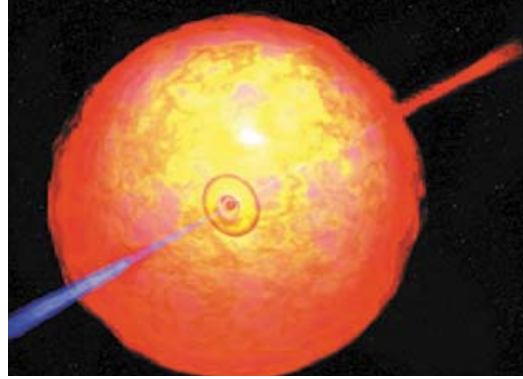
Paleontoloji

Ordovisyen Yokoluşuna Gama Işınımı mı yol açtı?

Gökbilimciler, Dünya'ya görece yakın bir yerde meydana gelen bir gama ışın patlamasının (gamma ray burst - GRB), 440 milyon yıl önce canlı türlerinin önemli bir bölümünü ortadan kaldıran Ordovisyen Sonu Yokoluşu'na neden olduğu görüşündeler. Gama ışın patlamaları, dev kütleli yıldızların çökerek karadelik oluşturmaları sırasında yıldızın kutuplarından fıskıran lazer ışını görünömlü parçacık jetlerinden kaynaklanıyor. Bu son derece şiddetli patlamalar genellikle çok uzaklarda,

yaklaşık 10 milyar ışık yılı mesafelerde meydana geliyor. Ancak, bazen tehlikeli derece yakınlarda meydana geldiği de oluyor. Örneğin, 2003 Mart ayında 2,6 milyar ışık yılı uzaklıkta meydana gelen bir GRB, Dünyanın üst atmosferinin kısa süreyle iyonlaşmasına yol açmıştı. Dünya'ya çok daha yakın olan gama ışın patlamaları (her 1 milyar yıl içinde Dünya'ya birkaç bin ışık yılı uzaklıkta 5 GRB meydana geldiği düşünülüyor), son derece ölümcül.

Ordovisyen döneminde tüm canlılar deniz



ve okyanuslarda yaşıyorlardı ve büyük yokoluşta derin sularda yaşayanlar, sığlarda yaşayanlara göre daha çok ayakta kalabildiler. Kansas Üniversitesi'nden kozmolog Adrian Melott ve ekip arkadaşlarına göre yakınlarda meydana

gelen bir patlamadan Dünya'ya yönelen ışınım, atmosferdeki molekülleri parçalayarak zararlı morötesi ışınların sığ sulardaki canlıları etkilemesine yol açmış olabilir. Sao Paulo Üniversitesi'nden (Brezilya) J.E. Horvath, aynı mekanizmanın 544 milyon yıl önce Kambriyen döneminin başlangıcındaki yokoluşu tetiklemiş olabileceği görüşünde. Bu yokoluşun ardından yepyeni türler bir patlama gibi ortaya çıkmıştı.

Astronomy, Ocak 2004

Büyük Yokoluşta Gökteşi İmzası İçin Yeni Kanıt mı?

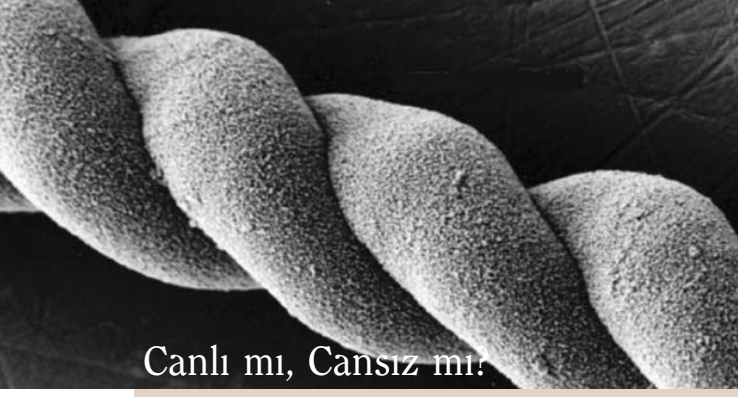
Dinozorları ve onlarla birlikte tüm canlıların önemli bir bölümünü yaşamdan silen kitlesel yok oluşa Dünya'ya çarpan bir asteroidin yol açtığını herkes kabul etmiş gibi. Nedeni, kuramı öne sürenlerin oldukça inandırıcı kanıtlar sunmaları. Bunlardan biri, asteroidin çarptığı dönem olan ve Kretase ile Trias jeolojik dönemleri arasındaki geçiş dönemine ait ince katmanda (K-T sınırı) gözlenen iridyum bolluğu. Dünyada ender bulunan bu element, asteroidlerde oldukça bol. İkinci kanıt, üzerleri çarpmanın şiddetiyle çizikler içeren "şoklanmış" kuartz kristalleri. Bu kanıtlar öylesine benimsenmiş durumda ki, dünya tarihindeki öteki büyük yokoluşlarda büyük gökteşlerinin imzası olduğunu öne süren kuramlar için de aynı kanıtlar aranmaya başlandı. Oysa birçok paleontolog, gökteşi çarpmalarının ille bu iki işareti bırakmasının şart olmadığını, başka türden kanıtların da keşfedilip değerlendirilmesi gerektiği düşüncesindedir. Nitekim, California Üniversitesi'nden (Santa Barbara) jeokimyacı, Luann Becker, 251 milyon yıl önce Permiyen-Trias jeolojik zamanları arasındaki geçiş döneminde (P-T sınırı) tarihin en büyük kitlesel yokoluşuna

da bir gökteşi çarpmasının neden olduğunu öne sürmüştü. Kanıt olarak da, sınır katmanlarında yaygın olarak bulunan ve dünya dışı kaynaklı olduğu belirlenen "fulleren" denen futbol topu biçimli karbon molekülleri içine hapsolmuş helyum-3 gazını göstermişti. Şimdiyse başka bir grup, New York'taki Rochester Üniversitesi'nden petrolog ve jeokimyacı Asish Basu ve dört arkadaşı, aynı kitlesel yokoluş için yine bir gökteşinin imzasını gösteren daha değişik bir kanıtla ortaya çıkmış bulunuyorlar: Antarktika'da kayaların içinde buldukları mikroskopik meteorit parçacıkları. Aralarında Harvard Üniversitesi'nden meteorit uzmanı Michail Petaev'in de bulunduğu araştırmacılar, P-T sınırını oluşturan tortul kaya yüzeyinin 10-20 cm altında buldukları 50-400 mikrometre çaplı 40 parçacığın, katil gökteşinden geldiğinden kuşku duymuyorlar. Basu ve arkadaşları, aynı kayalarda gökteşi-yokoluş ilişkisinin göstergesi olarak değişik bir

kanıt daha ortaya sürüyorlar: Son derece saf mikroskopik demir parçacıkları. Araştırmacılar, bu demirin bileşiminin, ne dünya ne de meteorit kaynaklı olduğunu, ancak Çin'deki Meishan bölgesinde P-T sınır katmanlarında bulunan demir parçacıklarını andırdığını belirtiyorlar. Çin'deki parçacıkları bulan Japon paleontolog Kunio Kaiho, demirin bir gökteşi çarpması sonucu oluşan kızgın buluttan yoğunlaşarak yeryüzüne yağmış olabileceği tezini ortaya atmıştı. Basu ve ekibinin gökteşi çarpmasına kanıt olarak gösterdikleri meteorit ve demir parçacıklarının Dünya dışından geldiği, öteki paleontologlarca da kabul ediliyor. Ancak bu, parçacıkların 251 milyon yıl önce yaşamı neredeyse tümüyle yok eden bir gökteşine ait olduğunun kabulü anlamına gelmiyor. Arizona Üniversitesi'nden meteorit uzmanı ve çarpma jeologu David Kring, forsterit ve metalik demir gibi meteorit minerallerinin Dünya yüzeyinde "inanılmaz ölçüde kararsız olduklarına" dikkat çekiyor. "Bir meteorit, örneğin Amerikanın (yağışlı) Pasifik kıyısına düşse, ertesi yıl toprak olacağı kesindir". Bu nedenle, ekip dışındaki paleontologlar, kimyasal olarak böylesine kırılmalı olan parçacıkların nasıl olup da çeyrek milyar yıl hiçbir şeyden etkilenmeyip orijinal durumlarını koruduklarının açıklanması gerektiğini vurguluyorlar.

Science, 21 Kasım 2003

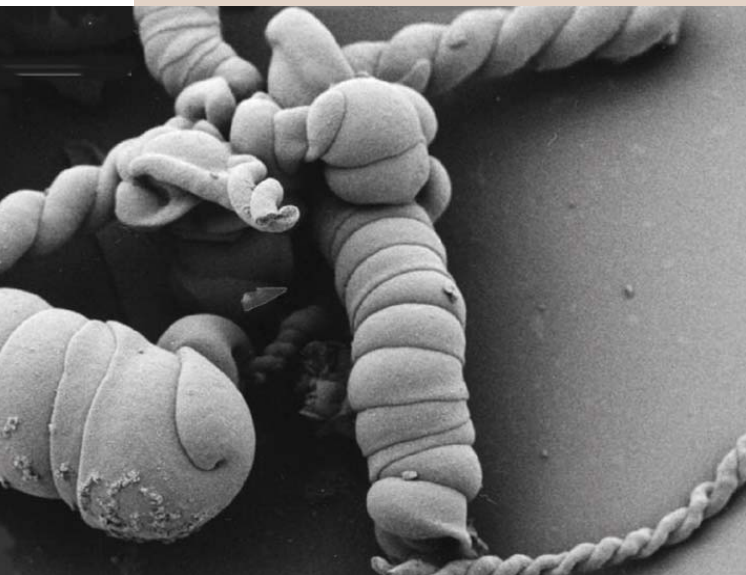




Canlı mı, Cansız mı!

İnsanlığın eski alışkanlığı: Olmasını istediğimizi olmuş gibi görmek. Önce, Mars'ta yaşam olsun istedik ve Antarktika'da bulunan Mars'tan gelmiş bir taş parçasının üzerindeki mikroskopik yapıların mikrop fosilleri olduğuna inandık. Ta ki birileri bunların hiçbir zaman can taşımamış mineraller olduğunu gösterene kadar. Daha sonra, yaşamın evrimine bir başlangıç bulmakta sabırsızlandık. Avustralya'da Kambriyen dönemi öncesine ait 3,5 milyar yıllık Warrawoona kayaları üzerindeki uzun, kıvrımlı şekillerin cyanobakteri grubundan mikrofosiller olduğuna inandık. Ta ki, geçtiğimiz yıl bir grup bilim insanının bunların alelade jeolojik ıvır zıvır olduğunu gösterene kadar! Şimdiyse, bir grup İspanyol ve Avustralyalı araştırmacı, doğanın bizi nasıl kandırdığını Warrawoona "fosilleri"nin inorganik benzerlerini sentezleyerek, daha doğrusu kendi kendilerine sentezleterek gösterdi. Granada Üniversitesi'nden Juan Manuel Garcia-Ruiz yönetimindeki ekibin sahte mikrofossil üretmek için kullandığı reçete oldukça basit: Silika, karbonat ve baryum alkali bir ortamda karıştırılacak ve bir çimdik de organik madde eklenecek. Ekip, yukarıda sıralanan inorganik maddeleri oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta karıştırmış. Bu maddeler, belirli seyrek derişimlerde bir araya geldiklerinde uçlarında iplikçi yapılar bulunan zarlar oluşmuş. Bu iplikçikler, mikron (mm'nin binde biri) ölçekli yapılar. Nanometre (metrenin milyarda biri) ölçeklerinde, silikayla kaplanmış baryum karbonat kristallerinden oluşuyorlar. Görünümleriyse, alışılmış kristal biçimlerine benzemeyen, kıvrık, sarmal biçimlerde yapılar. Warrawoona kayalarındaki mikroskopik oluşumları andırıyorlar. Biyolojik olmayan, hatta inorganik maddelerden kaynaklanan basit organik hidrokarbonlar hemen bu iplikçikler üzerinde yoğunlaşıyorlar ve hafifçe ısıtıldıklarında polimerleşerek Warrawoona "fosilleri"ndeki kerojen yapıları oluşturuyorlar. Warrawoona kayalarındaki mikroskopik yapılar da Garcia-Ruiz ve ekibinin oluşturduğu yapılar gibi koyu renkli, karmaşık organik maddelerle kaplı. Garcia-Ruiz'e göre, demir karbonatlarının ısı nedeniyle parçalanması, (ki, bu Warrawoona'da da gerçekleşmiş olabilir) görece basit organik maddeler meydana getiriyor. Zamanla bu maddeler birleşerek, tıpkı laboratuvarında olduğu gibi karmaşık organik maddeleri oluşturabilirler. Araştırmacılara göre laboratuvarındaki koşullar, 3,5 milyar yıl önce Warrawoona da bulunuyordu. Kanıt, "fosillerin" bulunduğu kayalara komşu kayaların bol miktarda karbonat, silika ve baryum sülfat içermesi.

Science, 14 Kasım 2003



Teknoloji

Dijital Evrim

Günümüz iş dünyasının acımasız rekabet ortamında orman kanunu geçerli. Dolayısıyla pek çok değişik alanda faaliyet gösteren şirketler, hava trafiğini yönetmek, hizmetlerin etkinliğini artırmak, hatta yeni malzemeler üretmek, gıdalar için yeni tatlar bulmak gibisinden giderek karmaşıklaşan işlerde kullanmak üzere "en güçlüünün yaşaması" stratejisine dayalı yazılımlara başvuruyorlar.

"Genetik algoritma" denen sistemlere dayalı yazılımlar, örneğin fırtına nedeniyle büyük bir havaalanı trafiğe kapatıldığı zaman, havadaki çok sayıda uçağın hangi başka alanlara yönlendirileceği gibisinden belli bir sorun için bir grup çözüm üretiyor. Algoritmalar kendilerini hızla çoğaltıyorlar, değişim geçiriyorlar ve daha iyi sonuçlar veren yeni bir kuşak olası çözümler dizisi üretiyorlar. Üstelik neredeyse hiç insan müdahalesi olmadan. Sonuçta milyonlarca çözüm ortaya çıkıyor; ama tıpkı denizde yüzen balık yumurtaları gibi çoğu ölüyor ve rakiplerinden daha iyi olan bir tanesi ayakta kalıyor.

Üniversite araştırmacılarınca yıllarca üzerinde çalışılmakta olan bu yazılımlar, hızla artan bir ticari kullanım alanı kazanıyor. Örneğin, Delta Havayolları, görevlilerinin çalışma saatlerini optimize ederek hizmeti azaltmadan masrafları



kısılabilmek için Ascent Technology adlı bir şirkete genetik algoritma tabanlı bir yazılım ısmarlamış. Bu arada rakipler de boş durmuyor. IBM, büyük ölçekli, kendi kendini yöneten ve tamir eden bilgisayar sistemleri geliştirmeye çalışıyor. NuTech Solutions adlı şirket de, trafik ışıklarının koordinasyonundan, yapay tat geliştirilmesine kadar çeşitli alanlarda

sorunları çözmeye yönelik evrimsel yazılım geliştiriyor. RDI adlı İngiliz şirketi, AIDS hastalığının tedavisinde kullanılacak ilaç bileşimlerinin bulunmasında yardımcı olacak bir evrimsel yazılım peşinde. Tripos adlı ilaç şirketi de ilaç geliştirme sürecini hızlandıracak genetik algoritmalar üzerinde çalışıyor.

Technology Review, Kasım 2003

Portatif Yükleyici

Ağır yükler kaldırmanın riskleri var: Özellikle sıkışık, dar yerlerde. Hiçbir şey olmazsa bile egonuz yaralanabilir. Kaldıramayıp gösteri yapmak istediğiniz kişilere mahcup olabilirsiniz. Daha tehlikesi, omurganızdaki diskler kayabilir ve bel fitiği geçici ya da kalıcı zararlar verebilir. George Sharpton adlı Amerikalı bir mucidin geliştirdiği basit ve kullanışlı bir portatif "forklift" sayesinde bu tehlikelere paydos. Katlanmış haliyle aygıt, bir valiz arabası gibi istediğiniz yere taşıyabiliyorsunuz. Açılınca aygıt bir "A" çerçeve gövde haline geliyor. Kilitli

pedallar ve zincir sayesinde, dengeleyici ağırlıklara ve çarklara gerek kalmaksızın, ayağınızı hafifçe bastırarak yükü istediğiniz yüksekliğe kaldırabiliyorsunuz.

Sharpton, icadını 2005 yılı başlarında piyasaya sürmeyi planlıyor.

Popular Mechanics, Kasım 2003





Karadan Daha Kara

İngiliz fizikçiler metal yüzeyleri, bilinen en siyah boyalardan daha kara bir katmanla kaplamanın basit bir yöntemini keşfettiler.

Kaplama, ışığı günümüz aygıtlarında istenmeyen yansımaları azaltmak için kullanılan siyah boyalardan 10-20 kat daha az yansıtıyor. İngiliz Ulusal Fizik Laboratuvarı araştırmacıları "süper kara" kaplama için iki aşamalı bir teknik kullanıyorlar. Birinci aşamada, karartılacak cisim beş saat süreyle bir nikel sülfat ve sodyum hipofosfit solüsyonuna batırılıyor. Bu işlem solüsyon içindeki cismin %5-7 arasında fosfor içeren bir nikel ve fosforlu bir tabakayla kaplanmasını sağlıyor. Daha sonra yüzey nitrik asitle yıkanarak süper kara yüzey yapısı oluşturuluyor.

Tekniği geliştiren Richard Brown, ışın püf noktasının, nikel kaplamadaki fosfor oranının, yıkama işlemi sonrasında yüzeyi nasıl etkilediğinin keşfi olduğunu söylüyor. %8'den fazla fosfor içeren bir metal bileşimin yüzeyi, elektron mikroskopuyla bakıldığında mağaraların tabanlarından tavana yükselen dikitlere benzer çıkıntılarla dolu görünüyor. Buna karşılık fosfor oranı %6 dolaylarında tutulacak olursa, yüzey kraterlerle oyulmuş bir görünüm alıyor. Yuvarlak kraterler, daha dik kenarlı dikitlere kıyasla ışığı daha az yansıtıyor. Böyle olunca da süper kara katman, yüksek fosfor oranlı yüzeylere göre %50 daha az ılık yansıtıyor. Katman, özellikle yüzeye bir açıyla gelen ışığı soğurmakta etkin. Eğer ışık kaynağı yüzeye dik açıdaysa, süper kara katman ışığın %0,35'ten daha azını yansıtıyor. Buna karşılık siyah boyaysa ışığın %2,5'ini yansıtıyor. Bir başka deyişle, süper karadan 7 kat daha fazla ışık yansıtıyor. Işık kaynağının yüzeye 45 derece açıda olması halindeyse, siyah boya, süper kara kaplamadan 25 kat daha fazla ışık yansıtıyor.

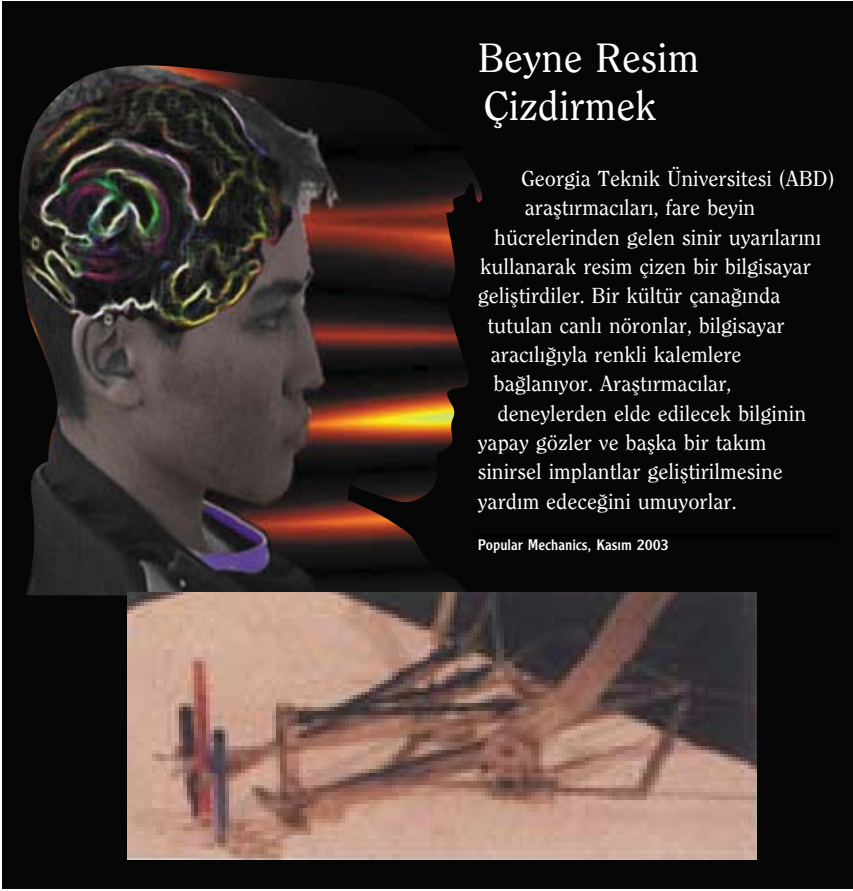
Araştırmacılar tekniğin ilk uygulamalarının, uzay endüstrisinde görülmesini bekliyorlar.

New Scientist 8 Şubat 2003



Fosfor içeriği %8'den yüksek olduğunda bileşim, ışığı daha çok yansıtan dikit benzeri bir yapı kazanıyor.

Fosfor içeriği yaklaşık %6 düzeyinde olunca bileşimde krater benzeri çukurlar yüzeye düşen ışığın büyük kısmını soğurarak süper kara kaplamayı oluşturuyor.



Beyne Resim Çizdirmek

Georgia Teknik Üniversitesi (ABD) araştırmacıları, fare beyin hücrelerinden gelen sinir uyarılarını kullanarak resim çizen bir bilgisayar geliştirdiler. Bir kültür çanağında tutulan canlı nöronlar, bilgisayar aracılığıyla renkli kalemlere bağlanıyor. Araştırmacılar, deneylerden elde edilecek bilginin yapay gözler ve başka bir takım sinirsel implantlar geliştirilmesine yardım edeceğini umuyorlar.

Popular Mechanics, Kasım 2003

Bakteri Öldüren Protein

Amerikalı araştırmacılar mikropların antibiyotiklere direnç kazanması sorununu kökten çözen bir proteini ayırtmayı başardılar. RraA adlı protein, bir bakteri hücresinin yaşamsal bir çekirdek proteini olan RNA sentezlemek ve parçalamak için kullandığı doğal süreci bozuyor. Böylece bakteri, sürekli olarak gerektiğini sanıp öldürücü miktarlarda RNA sentezliyor. Araştırmacılar, buluşun bir ilaca dönüştürülmesinin 5-10 yılı alacağını belirtiyorlar.

Popular Mechanics, Kasım 2003



Daha da Akıllı Cep Telefonları

Fotoğraf çekiyorlar, hesap yapıyorlar, mesaj gönderiyorlar, İnternet'te dolaşıyorlar, veri alışverişinde bulunuyorlar. Şimdi de otomobillerde hava yastıklarının şişmesini sağlayan teknoloji, cep telefonlarına ve öteki el aygıtlarına daha da yeni beceriler sağlamaya başladı. Birçok üniversite ve şirket laboratuvarında cep telefonlarında kullanılmak üzere son derece küçük akselerometre (ivmeölçer) ve jiroskoplar (eğim kontrol düzenekleri) geliştiriliyor. Bu da ekrandaki listeleri yukarıya ya da aşağıya hareket ettirmek, sayı girmek ya da bilgiyi bir yerden başka bir yere aktarmak gibi yaptığımız rutin işleri çok daha kolaylaştırıyor. Tüm yapacağımız aygıtı çeşitli yönlere eğmek. Geçtiğimiz Haziran'da Finlandiya'nın MyOriogo şirketi, dünyanın ilk harekete duyarlı Web yetenekli cep telefonunu piyasaya sürdü. Bir Web sayfasının tümü ekrana sığmadı mı? Telefonu sayfanı eksik tarafına doğru eğin

yeter; eksik taraf ekrana geliyor. Başka araştırmacılar da jiroskop ve akselerometrelerle, cepte taşınan elektronik aygıtlara metin yükleme işlemi kolaylaştıran düzenekler üzerinde çalışıyorlar. Kanada'nın Toronto Üniversitesi'nde bilgisayar mühendislerinin geliştirdikleri bir cep telefonu mesaj gönderme işlemi çabuklaştırıyor. Örneğin, telefonu öne eğerek 7 tuşuna basarsanız "q" harfini, sağa eğerek basarsanız da "r" harfini yazıyorsunuz. Araştırmacılar deneklerin bu yeni düzenekle mesajlarını %30 daha hızlı yazdıklarını söylüyorlar. İvmeölçerlerle

getirilebilecek yeniliklerinse sonu yok gibi. Microsoft araştırmacılarından Ken Hinckley, şampanya kadehi gibi tokuşturulduklarında, hafızalarındaki bilgileri birbirine aktaran düzenekler üzerinde çalışıyor. Hinckley, içlerine akselerometre gömülü Wi-Fi (bir iş yerindeki bilgisayarlar arasında iletişim sağlayan kablolu ethernet sistemi) yetenekli tablet bilgisayarlar kullanarak düşündüğü aygıtın ilk prototipini geliştirmiş. İki tableti birbirine çarptırmak, aralarında bağlantı kuruyor. Eğer tabletlerden biri sola hareket ederek bir cisme çaptığı bilgisini verirken, öteki de aynı anda sağ tarafında bir darbe bildirirse her ikisi de bağlantı kurduklarını anlıyorlar. Bundan sonra tabletlerden birini sağa eğerek, açık bir penceredeki bilgileri (Yine Wi-Fi aracılığıyla) ötekinin masaüstüne boşaltıyorsunuz. Hinckley'in kafasında aynı teknolojiyi kol saatlerine de uygulamak düşüncesi yatıyor. Bu düşünce gerçeğe dönüştüğünde insanlar yalnızca el sıkışarak bilgi alışverişinde bulunabilecekler.

Technology Review, Kasım 2003

Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu

Türk Hematoloji Derneği Erişkin Kemik İliği Transplantasyonu Alt Komitesi, 17-18 Ocak tarihleri arasında, "Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu" kursunu, Çeşme'de düzenliyor.

İlgilenenler için: Nilay Aygüney
Cinnah Cad. Kırkpınar Sok. No: 17/11 06600 Çankaya, Ankara
Tel: (312) 438 37 21 - Faks: (312) 438 37 23
e-posta: ish2005@ish2005istanbul.org - thdofis@thd.org.tr

İnşaat Mühendisliği Kongresi

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 15-17 Nisan tarihlerinde, İstanbul, Yıldız Teknik Üniversitesi Kongre salonlarında, Türkiye İnşaat Mühendisliği 17. Teknik Kongre ve Sergisi'ni gerçekleştirecek. Kongre, inşaat mühendisliği sektöründeki bilimsel ve teknik yenilikleri, gelişmeleri, yeni yaklaşımları, uygulanan yeni teknikleri ilgili alanlara tanıtmayı, yanı sıra, yönetsel ve işletme boyutlarındaki sorunları ele alarak, inşaat mühendisliği öğrencileri başta olmak üzere inşaat mühendislerine farklı vizyon kazandırmayı amaçlıyor. Kongre kapsamında, meslekte onur plakeleri de verilecek.

İlgilenenler için: Selanik Cad. No : 19/1 06650 Kızılay / Ankara
Tel: (312) 419 38 82 (pbx) - Faks: (312) 417 06 32
web : www.imo.org.tr/teknikkongre17 - e-posta: tk17@imo.org.tr

Hastane İnfeksiyonları

Hastane İnfeksiyonları Derneği, 15-18 Nisan 2004'de, Ankara-Bilkent Otel'de, 2. Hastane İnfeksiyonları Kongresi'ni düzenliyor. Kongrede, temel konuların yanı sıra, dünyada ve ülkemizde hastane infeksiyonları konusundaki yeni gelişmeler irdelenecek.

İlgilenenler için: Dr. Gaye Usluer
Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Bakteriyojoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı
Meşelik Kampüsü 26480 Eskişehir
Tel : +90 (222) 239 49 00
+90 (222) 239 95 77
Faks : +90 (222) 239 49 00
e-posta : gusluer@ogu.edu.tr

Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi

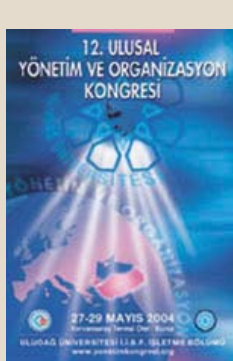


İzmir Bölgesi Veteriner Hekimler Odası, ülkemizde ilk defa organik hayvansal üretim ve gıda güvenliği alanında, uluslararası katılımlı, "Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi"ni düzenliyor.

Günümüzde ve gelecekte özellikle ülkemizde üretilen hayvansal gıdaların kalite güvenliğinin yükseltilmesi, halk sağlığının güvence altına alınması, ayrıca hayvansal gıda endüstrisinin uluslararası pazarlarda rekabet gücünü arttırması için yapılacak çalışmaların tartışılması, kongrede ele alınacak konuların ana temasını oluşturuyor.

İlgilenenler için: Kongre Bilimsel Sekreteryası
Üzm. Veteriner Hekim Güler Tunçoku
İzmir Bölgesi Veteriner Hekimler Odası
Kıbrıs Şehitleri Cd. No:117/4
Alsancak İzmir
Tel : (232) 465 10 63 - 93
Faks : (232) 465 10 61
web: www.int-organicprod.org
e-posta : izmveteriner@ttinet.net.tr

Ulusal Yönetim Organizasyon Kongresi



İlgilenenler için: Arş. Gör. Dr. Yücel Sayilar
Tel: (224) 442 89 40 - 48/41048
Faks: (224) 442 89 49
e-posta: sayilary@yahoo.com

Ulusal Orta Anadolu Kongresi

III. Ulusal Orta Anadolu Kongresi, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü ve Gazi Üniversitesi Kırşehir Meslek Yüksekokulu tarafından, 29-30 Nisan 2004 tarihlerinde, "Avrupa Birliği Sürecinde Sektörel Entegrasyon" ana konusu altında yapılacak. Kongrede, "yönetim-organizasyon, üretim yönetimi-pazarlamam-finansman" konuları irdelenecek.

İlgilenenler için: Yrd.Doç.Dr. Aydın Karapınar
Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İnciçi Sok.
No:4 Beşevler-Ankara
Tel: (312) 212 68 53 - 1238 - (312) 212 68 53 - 1216
e-posta: aydink@gazi.edu.tr

KKB Günleri



İlgilenenler için: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı
16069 Görükle / BURSA
Tel: (224) 442 83 03
Faks: (224) 442 80 91
e-posta: kbb@uludag.edu.tr
web: http://www.uludag2004kbb.org/

Spor Bilimleri Kongresi

10. Uluslararası Sağlık, Beden Eğitim Rekreasyon Spor ve Dans (ICHPER-SD) Avrupa Kongresi ve Spor Bilimleri Derneği 8. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi,



17-20 Kasım 2004 tarihleri arasında, Mirage Park Resort, Antalya'da gerçekleştirilecek. Her iki kongrenin de ortak teması; sağlık, beden eğitimi, rekreasyon, spor ve dans ile teknik çağda yaşam standartlarının yükseltilmesi olarak belirlenmiştir.

İlgilenenler için: Spor Bilimleri Derneği
(Turkish Sports Sciences Association - TSSA)
PK 10 Anadoluhisarı İstanbul
Tel : +90 (216) 572 06 17
Faks : +90 (216) 573 19 79
e-posta : spinar@eurocong2004.org
web: www.sporbilimleridernegi.org



Ulusal Biyoloji Kongresi

Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-24 Haziran tarihleri arasında, Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsü Mithat Özsan Amfi Kompleksi, Akif Kansu Amfisi, ÇEAŞ Toplantı Salonu ve fakülte derslikleri ve seminer salonlarında gerçekleştirilecek.

Kongre, "Mikrobiyoloji, Biyoteknoloji, Biyokimya; Moleküler Biyoloji, Genetik, Sitoloji; Ekoloji, Hidrobiyoloji, Çevre Biyolojisi, Biyoçeşitlilik; Hayvan Sistematiği, Hayvan Fizyolojisi, Histoloji; Bitki Sistematiği, Bitki Fizyolojisi, Bitki Anatomisi ve Morfolojisi" olmak üzere beş bölümden oluşacak.

İlgilenenler için: http://biyoloji.cu.edu.tr/kongre/
e-posta: sdincer@mail.cu.edu.tr - reyup@mail.cu.edu.tr
biyoloji2004@mail.cu.edu.tr

İstanbul ve Su

Mimarlar Odası, 8-9 Ocak tarihlerinde, İTÜ Taşkışla binasında, İstanbul'un içme suyu sorununun farklı uzmanlık dalları açısından irdeleneceği, "İstanbul ve Su" temalı sempozyumu gerçekleştirecek. İki gün sürecek ve bir forumla sona erecek sempozyumun birinci gününde içme suyu havzaları fotoğraf sergisinin açılışı da yapılacaktır.

İlgilenenler için: Sempozyum Sekreterliği:
Yıldız Uysal - Nermin Eser
(Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şube)
Tel:(212) 227 69 10 - Faks: (212) 236 85 28
e-posta: mimarist@mimarist.org



İçeride Biri mi Var?

Hamile olup olmadığını bilmek, bir kadın için çok önemli bir sorun. Şimdi eczanelerden aldığınız ucuz tanı kitleriyle bu sorunun yanıtı

birkaç dakika içinde güvenilir biçimde ortaya çıkıyor. Ancak biyolojinin ve vücut kimyasının bilinmediği eski çağlarda çok farklı yöntemlerle hamilelik testleri uygulanıyordu. ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri (Bizde Sağlık Bakanlığı'na karşılık gelen kurum) tarafından hazırlanmış "İnce Mavi Çizgi - Thin Blue Line" adlı tarih sitesinde eski çağlarda uygulanan ilginç tanı yöntemlerini, hamile kalma sürecinin biyolojisi konulu bilgiler ile birlikte izleyebilirsiniz. Örneğin, Eski Mısır'da kullanılan arpa, buğday taneleri ve idrarla hamileliğin ve doğacak çocuğun cinsiyetinin belirlenmesi yönteminin bugün de %70 oranında doğru sonuç verdiğini öğreniyoruz.

<http://www.history.nih.gov/exhibits/thinblueline/>



Görüntülü Bilgi Hazinesi

Şimdiye kadar en ustaca hazırlanmış en içerikli, en teknik ve en etkileyici bilim sitelerinden Nova'da aklınıza gelebilen hemen her bilim dalında güncel konular, uzmanlarca yazılmış kısa ama doyurucu metinler ve online olarak izleyebileceğiniz filmlerle anlatılıyor. Örneğin, görece yakın (3000 ışık yılı mesafede) patlayacak dev bir yıldızdan gelen gama ışınlarının dünyamıza neler yapacağını Death Star adlı köşeye tıklayarak, sitede vurgulandığı gibi "cesaretiniz varsa" okuyabilir, ya da sicim kuramının temel öğretilerini, "Elegant Universe" adlı popüler fizik kitabından birbirini izleyen toplam sekiz film seansı ile öğrenebilirsiniz. Çokca vakit ayırmamız gereken, haftalar hatta aylar boyu izleyebileceğiniz doyulmaz bir site.

<http://www.pbs.org/wgbh/nova>

Sulak Bir Site

İnsanlığın kullandığı tatlı su hacminin %70'i tarıma harcanıyor. Birleşmiş Milletler

Gıda ve Tarım örgütü (FAO) tarafından hazırlanan AQUASTAT adlı sitede 140 ülkede su kaynakları ve kullanımı hakkında bilgi veriliyor. Belirli bir ülkedeki yenilenebilir su miktarı ve tarımsal faaliyetlerde kullanılan miktar için sitedeki database (veritabanı) bölümüne bir dalış yapmanız yeterli.

<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastat/main/index.stm>

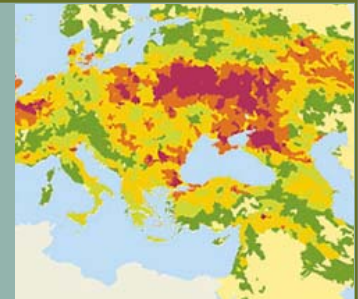
TURKEY		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Wheat	1004	24	24	24	24								24
Rice	68							1	1	1	1	1	
Maize	122							3	3	3	3	3	
Barley	122	3	3	3	3								3
Potatoes	104						2	2	2	2	2	2	
Sugarbeet	234						8	8	8	8	8	8	
Pulses	121						3	3	3	3	3	3	
Vegetables	107						6	6	6	6	6	6	
Citrus	84	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Fruits	188	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Oil crops	100	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Groundnut	21						1	1	1	1	1	1	
Sunflower	67						2	2	2	2	2	2	
Tobacco	40						1	1	1	1	1	1	
Cotton	728						17	17	17	17	17	17	
Fodder	26	1	1	1	1								1
All engaged crops	3476	37	37	37	37	38	38	38	38	38	38	38	37
Equipment for agriculture	4186												
Cropland intensity	63												

Çevresel Eğilimler

Washington'daki Dünya Kaynakları Enstitüsü tarafından hazırlanan site, çevreyle ilgili bilgiler için temel başvuru kaynaklarından biri olmaya aday. Ziyaretçiler, iklim değişikliğinden, tarıma ve biyoçeşitliliğin korunmasına kadar uzanan 10

kategoride zengin verilere uzanabiliyorlar. Hangi ülkelerde sıcaklığın ne kadar artacağı, hangi ülkenin atmosfere ne kadar sera gazı pompaladığını öğrenmek ilginç ve düşündürücü.

earthtrends.wri.org



Sağdan say!..

..., 6.299.999.998, 6.299.999.999, 6.300.000.000 son!. Belki bu kadar kesin değil; ama dünya nüfusunun 1968 yılından bu yana ikiye katlanarak 6,3 milyar kişiye ulaştığını biliyoruz. Bu hızlı yükselişin ardından global nüfus artış hızının %2'den, %1.3'e gerilediğini de. Ancak, daha ayrıntılı bilgi istiyorsanız, aşağıdaki iki siteye başvurmak gerekiyor. Washington'daki Nüfus Başvuru Bürosu'nca hazırlanan arama motoruyla (*), 220 ülkenin nüfusu ile, do-

World's Largest Countries in 2003			World's Largest Countries in 2050		
Rank	Country	Population (millions)	Rank	Country	Population (millions)
1	China	1,289	1	India	1,628
2	India	1,069	2	China	1,394
3	United States	292	3	United States	422
4	Indonesia	220	4	Pakistan	349
5	Brazil	176	5	Indonesia	216
6	Pakistan	149	6	Nigeria	307
7	Bangladesh	147	7	Bangladesh	255
8	Russia	146	8	Brazil	221
9	Nigeria	124	9	Congo, Dem. Rep. of	181
10	Japan	128	10	Ethiopia	173
11	Mexico	105	11	Mexico	153
12	Germany	83	12	Philippines	133
13	Philippines	82	13	Egypt	127
14	Vietnam	81	14	Russia	119
15	Egypt	72	15	Vietnam	117
16	Turkey	71	16	Japan	101
17	Ethiopia	71	17	Turkey	98
18	Iran	67	18	Iran	96
19	Thailand	63	19	Sudan	84
20	France	60	20	Uganda	82

ğum oranından, okur-yazarlık oranına kadar 95 nüfus değişkeni hakkındaki resmi tahminlere erişebilirsiniz. Geçmişe bir göz atmak, ya da geleceğe bakmak içinse, Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanmış bu ikinci siteye (***) başvuracaksınız Data (veri) butonu üzerine tıkladığınızda World Population Prospects (Dünya Nüfus Trendleri) sitesinde 1950 yılından başlayarak, 2050 yılına kadar 28 değişken hakkında istatistiklere ulaşabilirsiniz.

* www.prb.org

*** www.un.org/popin

Sanal Ekoloji ve Orman Mühendisliği

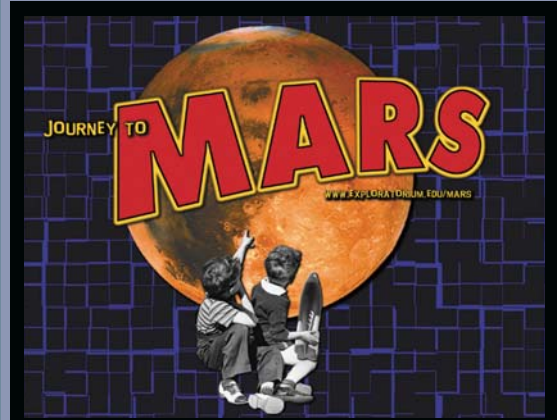
İlköğretim 7. sınıflar ve yukarıdaki tüm eğitim kademeleri ve profesyoneller için hazırlanmış eğlenceli ve öğretici bir site. Hampshire College (Massachusetts, ABD) araştırmacılarınınca hazırlanmış SimForest programını indirerek kendi ormanınızı kendiniz yaratıyorsunuz. Yapacağımız, 30 ağaç türü arasından bileşimler oluşturarak ve yağış miktarı, sıcaklık ve

toprak türü gibi çevresel değişikliklerle oynamak. Bu girdiler sonucu oluşan uzun dönemli orman dinamikleri ekranda beliriyor ve öğrencilerin ormanlık bölgelerin iklim değişiklikleri ve öteki bozucu etkilere karşı tepkilerini öğrenmelerini sağlıyor. Ayrıca, dikilen ağaçların zamanla yerlerini hangi türlere bıraktıklarını da izleyebiliyorsunuz. Daha üst sınıflardaki öğrenciler, programın, denklemleri değiştirebildikleri daha ileri bir modelini de indirebiliyorlar. ddc.hampshire.edu/simforest



Orkide Aşkı

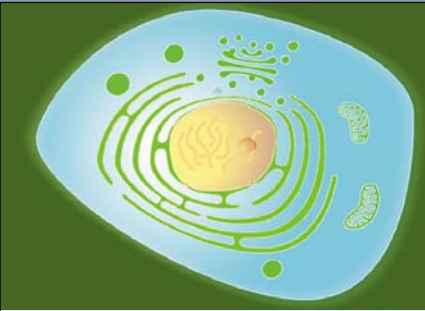
Kraliçe Victoria döneminde İngiliz soylularının tutkusu, koleksiyonculuktu. Kimileri devlet yönetim kademelerinde sömürge koleksiyonları oluştururken, kimileri de daha zarif uğraşlara dalmışlardı. Bunlardan biri de, hem orkide koleksiyonu yapan, hem de bu narin çiçeklerin çizimini yapan ressam John Day (1824-88). Yaşamı boyunca dünyanın çeşitli yerlerinden derlenmiş 3000 kadar orkideyi resimlemiş ve özelliklerini kaydetmiş. Sitede bunlardan en güzel 70 tanesinin çizimini ve ressamın el yazısıyla belirtilmiş özelliklerini inceleyebilirsiniz. <http://www.rbgekew.org.uk/exhibitions/johnday/index.html>



Yine Merhaba Mars

1997 yazında NASA'nın Mars'a indirdiği, bir skateboard boyutlarındaki Sojourner robot aracı, ana sondası Pathfinder yakınlarında yaptığı gezintilerin, boyundan büyük kayaları incelemek için yaptığı kahramanca mücadelenin görüntüleriyle bizleri televizyon ekranlarına mihlamıştı. İşler yolunda giderse, önümüzdeki günlerde Sojourner'in büyük abisi Spirit (bir golf arabası boyutlarında) gezegen yüzeyine inmiş olacak. Aracın su ve yaşam izleri aramak için Gusev Krateri'nde yapacağı gezintilerin görüntülerini 4-25 Ocak tarihleri arasında proje mühendisleriyle söyleşiler ve uzmanlarca verilen bilgiler eşliğinde aşağıdaki sitede izleyebilirsiniz.

www.exploratorium.edu/mars



Hareketli Hücre

Bir düzineden fazla ayrıntılı animasyon içeren site üniversite düzeyinde biyoloji öğrencilerinin hücre biyolojisi ve moleküler biyolojideki temel süreçleri daha iyi kavramaları için önemli bir yardımcı.

Renkli grafikler, örneğin

protein sentezi, mayoz bölünme, Krebs döngüsü, fotosentez ve başka temel süreçlerin kolayca kavranmasını sağlıyor. www.johnkyrk.com

Memleket Nire?

Washington D.C.'deki Ulusal Hayvanat Bahçesi'nin dünyanın dört bucağından gelmiş sakinlerini webcam aracılığıyla izleyebildiğiniz eğlenceli bir site. Siteden seçtiğiniz bölgelerdeki

hayvanlar hakkında ayrıntılı bilgiler de edinebiliyorsunuz. Sorun, eğer bilgisayarınızda yoksa, gerekli apletleri yüklemenin biraz zaman alması. Ancak, sabrınızın ödülünü görüyorsunuz.

natzoo.si.edu/Animals

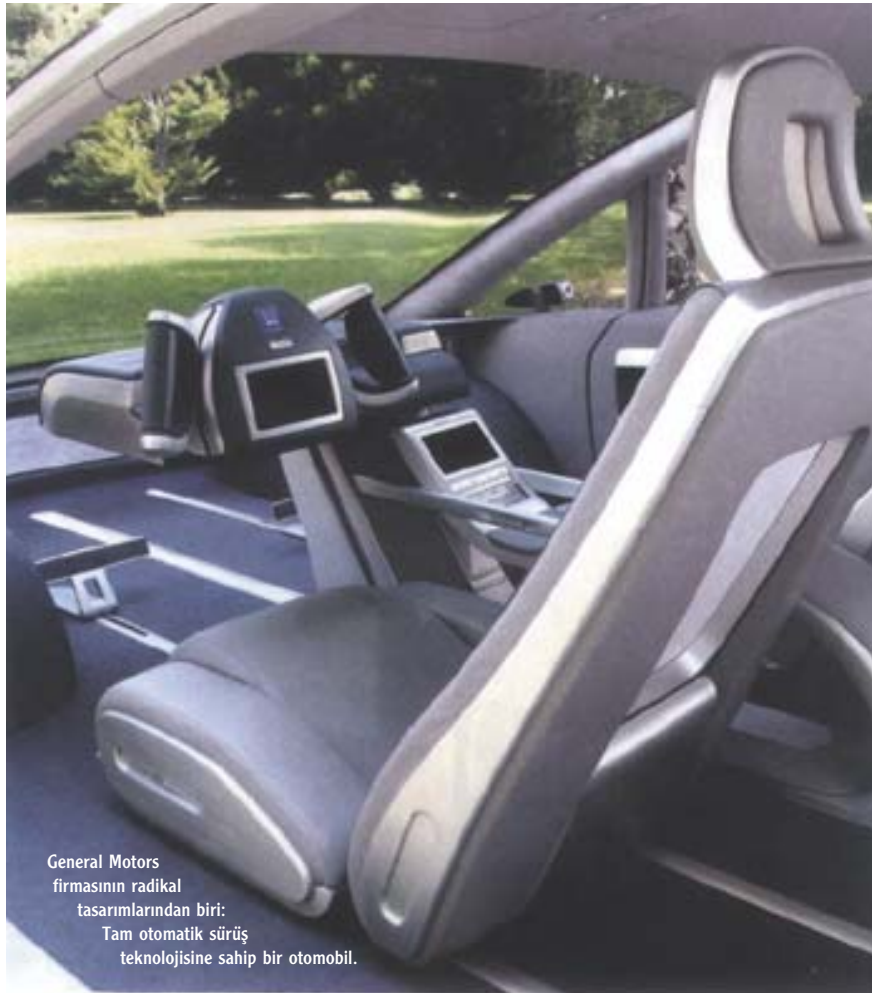


OTOMOBİLLERDE TAM OTOMATİK SÜRÜŞ KONTROLÜ

Önümüzdeki yıllarda otomobillerin, uçak tasarımlarının en temel öğelerinden birini benimsediğini görmeye başlayacağız. Hayır, otomobiller uçmaya başlamayacak; ancak, çok yakında sürücüyü otomobil arasındaki tüm mekanik bağlantılar ortadan kalkacak. Direksiyonun tüm hareketleri, pedallar üzerindeki basınç, sürüş, hızlanma ve frenlerden sorumlu bir bilgisayara bildirilecek. Üreticilere göre, tam otomatik sürüş, otomobillerin kullanımını kolaylaştırıp yakıt tüketimini azaltacak; sürücü ve yolcuların güvenliği artıracak.

Otomobillerde bilgisayar kontrolü yeni bir düşünce değil; yıllardır kullanılan bir teknoloji. Bugün, kendi şeridinizden çıktığınızda sürüşünüzü düzelterken ya da çarpmayı önceden hissedip kendi kendine fren yapan otomobil modelleri var. Herhangi bir kaza sırasında pencereleri kapatıp emniyet kemerlerini sıkılaştırarak yolcuları koruyan otomobiller de yolda. Ancak, tam otomatik sürüş, bunlardan çok daha öte bir yenilik. Bu teknoloji, otomobillere yeni işlevler eklemeyi değil, otomobilin kontrol sistemlerini doğrudan bilgisayar komutasına almayı hedefliyor. Bunun kökeniyse, firmaların çok küçük bir avantaj elde etmek için bile çok uzun yol almayı göze aldıkları gerçeğine, yani otomobil endüstrisinin rekabetçi doğasına dayanıyor. Bugüne kadar bu rekabet, geleneksel tasarım yöntemlerinin sınırları içinde yapılabiliyordu. Ancak, bu alandaki gelişmeler artık yerinde saymaya başladığından, otomobil üreticileri de tasarımlarının gücünü artırmak için bilgisayar kontrolüne yöneldiler.

Bir bilgisayar, fren, süspansiyon ve direksiyon sistemlerinin birlikte çalışmasına olanak verip, otomobilin dönemeçlerde yolu daha iyi kavramasını sağlayabilir; hızlanmayı yumuşatıp, patinajı önleyebilir. Uzmanlara göre, sürüşün böyle iyileşmesi, hem yakıtın daha verimli kullanılmasını, hem de sürüşün daha keyifli ol-



General Motors firmasının radikal tasarımlarından biri: Tam otomatik sürüş teknolojisine sahip bir otomobil.

masını sağlar. Öte yandan, tam otomatik sürüşlü araçların çoğunun, hem görünüm, hem de kullanım açısından alışılmış otomobillere benzeyeceğini de belirtmekte yarar var.

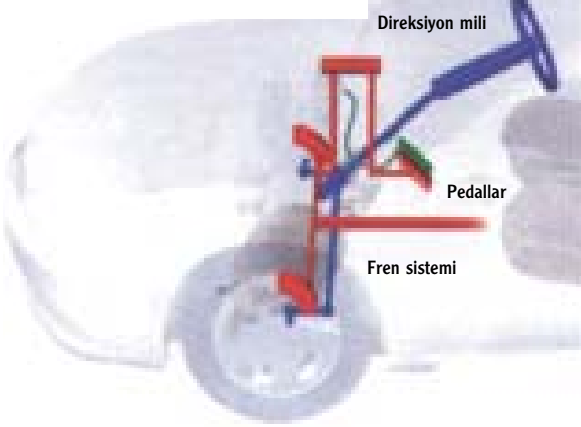
Peki, bütün bunlar ne zaman gerçekleşecek? Şu anda, tam otomatik sürüş teknolojisine sahip araçları görebileceğiniz tek yer, üreticilerin bu radikal tasarımları sergilemek için ürettikleri prototip araçlar. En azından önümüzdeki beş yıl boyunca da bu durum değişmeyecek. Ancak, örneğin düz sürüş kontrolü özelliğine sahip bazı araçlarda klapelelere bir bil-

gisayarca kumanda ediliyor. 2001 yılında GM, tekerleklerinin dördü de direksiyona bağlı olan ve dar bir park yerine girerken ön ve arka tekerleklerini aynı anda döndürülebilen araçlar piyasaya sürdü. Bunlar, "elektronik arka tekerlek direksiyonu"nun bilgisayar kontrolünde olduğu ilk araçlar.

Otomobil endüstrisinin önderlerine göre, tam otomatik sürüş teknolojisinin standartlaşması an meselesi. Ancak, bazı güvenlik uzmanları, bunun ne ölçüde akılcı bir değişim olduğunu sorguluyorlar. Nedeniyse, otomatik pilot teknolojisinin

Teknoloji Adımları

Sıradan otomobillerde, kontrol, doğrudan motora, frenlere ve direksiyona bağlı:



Tam otomatik sürüş kontrollü otomobillerdeyse, bu süreçler bir bilgisayarın denetiminde olacak:



uçaklardaki kullanım tarihesinin, inişli çıkışlı bir yol izlemiş olması. Otomobil endüstrisi bu hatalardan ders çıkarabilecek mi, yoksa aynılarını tekrarlayacak mı?

İlk otomatik pilot sistemleri, 1970'li yıllarda, askeri uçaklar için geliştirilmişti. Jet uçaklarının manevra becerisini artırmaya çalışan havacılık mühendisleri, bunun bir bedelinin olduğunu hemen fark etmişlerdi: Jetlerin çevikliği ne kadar artarsa, dengeleri de o kadar kararsız oluyordu. Bu kararsızlık, yeni kontrol sistemleri eklenerek önlenebilirdi; ancak, bu sistemleri yönetebilmek için gereken tepki süreleri, bir insanın başaramayacağı kadar kısaydı. Önceleri pilotlar, dümeni ve kanatları bir kontrol çubuğuyla doğrudan kontrol ederken, bugün bunların hepsi bilgisayar temelli bir uçuş kontrol sisteminde kontrol ediliyor. Otomobillerdeki otomatik sürüş sistemleri, uçaktakiler kadar karmaşık sistemlerin kullanılmasını gerektirmese de, her şeyin yolunda gidebilmesi için, benzer güvenlik sistemleri kullanacaklar. Ancak, bilgisayar ve "arıza" sözcüklerinin birbirine ne kadar yakın oldukları göz önüne alınırsa, işlerin kötüye gitmesine karşı çok sıkı önlemler alınması gerektiği de ortada.

Tüm yazılım tasarımcıları, ürünlerinin güvenilirliği için çaba gösterirler. Ancak, elektronik frenler gibi, güvenliğin çok önemli olduğu sistemlerde, söz konusu sistemin, yazılımda sorunlar çıksa bile çalışmayı sürdürebilmesi gerekiyor. Havacılıkta bunu sağlamak için başvurulan yöntemlerden biri, önemli sistemlerin her biri için, birbirinden bütünüyle farklı dört ayrı bilgisayarın devrede olması. Bu bilgisayarlarda, farklı diller kullanılarak tasarlanmış farklı yazılımlar bulunuyor. Herhangi bir harekete geçilmeden önce, bilgisayarlar yola nasıl devam edileceği ko-

nusunda bir oylama yapıyor. Bilgisayarlardan biri bütünüyle çöксе bile, başka biri devreye giriyor ve öteki ikisi de kontrolde oluyor.

Uzmanlara göre otomobillerdeki tam otomatik sürüşte de, işte bu yaklaşımdan yararlanılmalı. Ancak bu koşul, şöyle bir soruna yol açıyor: bütün bu bilgisayar gücünü, aracın performansını düşürmeden otomobile eklemek. Öte yandan, sistemin hatasız işleyebilmesi için, yalnızca çoklu bilgisayar sistemlerine değil, çoklu alıcılara ve başka aygıtlara gereksinim duyulacak ve bunlar da aracın ağırlığına eklenecek. Direksiyon mili gibi bazı mekanik sistemler çıkarılarak ağırlıktan tasarruf edilebilecek olsa da, büyük olasılıkla tam otomatik sürüşlü ilk otomobillerde bu sistemler yedek olarak tutulacak.

Güvenliğin çok önemli olduğu sistemlerin tasarlanması, insanların bu sistemi nasıl kullanacağını göz önüne almaksızın yapılsa bile çok güç bir iş. Öte yandan, bütün güvenlik önlemleri alınsa bile, tam otomatik sürüş teknolojisinin en önemli güçlüğü, yazılımlarının geliştirilmesi değil, insanların bunu nasıl kullanacağını belirlemesi. Burada, tasarımda aşılması gereken en önemli güçlük olan insan-bilgisayar etkileşiminden doğabilecek sorunlar devreye giriyor. Tam otomatik sürüş sistemi tasarımcıları, sürücülerin, otomobilin hareketlerine verebilecekleri tüm tepkileri göz önüne alamayabilirler. Sözelimi, otomobilin bir tekerleği patladıktan hemen sonra sürücü yoldaki bir engelden kaçınmaya çalışırsa ne olacak? Direksiyon buna izin verecek mi, yoksa otomobili düz yolda tutmaya mı çalışacak? Bu senaryoyu sınamak olası; ancak, bunun gibi binlerce senaryo söz konusu. Olası senaryoların her birini sınamak ve her birini önceden tahmin etmekse çok olanaklı değil. Öte

yandan, kimi uzmanlara göre, otomobillerdeki insan-bilgisayar etkileşimlerini önceden tahmin etmek, uçaklardakine göre çok daha güç olacak. Nedeni, otomobillerin daha az sınırlanmış ve daha az düzenli bir ortamda çalışması. Pilotlar daha eğitimli; kendilerine yardım eden yardımcı pilotlar ve onları izleyen hava trafik denetçileri var. Otomobillerdeyse durum çok farklı. Otomobil sürmek için akli başında olmanız bile gerekmiyor! Bu durumda, tam otomatik sürüşlü otomobilleri kullanacak sürücülerin özel eğitimlerden geçmesi bile söz konusu olabilir.

Son olarak, tam otomatik sürüş teknolojisine sahip otomobillerde, bilgisayar herhangi bir kazayı önleyemezse, bunun sonuçlarından kim sorumlu olacak? Sigortacılık açısından bu önemli bir soru. Daha şimdiden, ABD'de mahkemelerde otomatik işlevli otomobillerle ilgili bazı davalar görülüyor. Örneğin, otomatik yol kontrolü, otomobilin aniden kendi kendine hızlanmasına neden olduğu için Ford şirketine dava açan sürücüler var. Kimi uzmanlar da, otomatik yol kontrolünün, otomobilin içindeki elektromanyetik parazitlere karşı korunmasız olduğuna dikkat çekiyorlar.

Tam otomatik sürüş teknolojisinin önündeki engeller ne kadar zorlu görünürse görünsün, tıpkı havacılık teknolojilerinde olduğu gibi, otomobil endüstrisi de bu engelleri aşabilir. Bu arada, pazarlama uzmanlarının önünde çözmeleri gereken önemli bir bulmaca var: İnsanları, otomobillerinin kontrolünü, "arıza" sözcüğüyle bu kadar özdeşleşmiş bir teknoloji olan bilgisayar teknolojisine emanet etmeye nasıl ikna edecekler?

Kaynak
Graham-Rowe, Duncan, "Now who's in the driver's seat?"
New Scientist, 8 Kasım 2003

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için başlattığımız "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini, ara verilen yaz döneminin ardından yeniden başlattık. İsteyen herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak. Konferansı izleme olanağı bulamayanlar için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz.

Ayrıca, isteyenler konferansların video çekimlerini CD halinde satın alabiliyorlar.

Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

7 Ocak 2004

18:30



Türklerin Genetik
Kökeni ve
Toplumumuzdaki
Kalıtsal Hastalıklar



Prof. Dr. Aslı Tolun

Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi

14 Ocak 2004

18:30



Bazı Doğrular ve
Yanlışlar
Beyin



Prof. Dr. Sirel Karakaş

Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü/Deneysel Psikoloji

11 Şubat 2004

18:30

**Tüp Bebek Teknik ve
Tedavileri: Bugünü ve
Yarını**



**Prof. Dr. Timur
Gürkan**

Hacettepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum
Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi



18 Şubat 2004

18:30

Prof. Dr. Hadi Özbal
Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü



**MÖ 3. Binyılda
Anadolu'da
Madencilik ve
Bronz**





Bilim Tarihinden İzlenimler Bilimsel Devrim

Bilim ve Teknik Dergisi Aydınlanma Konferansları dizisinin 10 Aralık 2003'teki sunumunu, Bilim Tarihinden İzlenimler başlığında, Feza Gürsey Enstitüsü'nde bilim tarihi konusunda çalışmalarını sürdüren Prof. Dr. Erdal İnönü yaptı. İnönü sunumuna, bilim tarihinden izlenimler diye anlatmak istediğinin, bilimsel devrim konusu olduğunu vurgulayarak başladı. Bilimsel devrimin, 16.-17. yüzyıllarda, Orta ve Batı Avrupa'da yaşanan, bilime meraklı insanların, araştırmacıların yaptığı buluşların toplamı olarak açıklayan İnönü, bu yüzyıllar arasında çok çarpıcı, önemli buluşlar yapıldığını, bu buluşların, eski çağdan gelen ve iki bin yıl boyunca, zamanın üniversitelerinde, okullarında, kiliselerinde okutulan bilim geleneğini; Ptolemaios'un astronomisi, Aristoteles'in fiziği, Galenos'un tıbbını bütünüyle değiştirdiğini belirtti. Bu buluşların, kökten bir değişim yapıp yerine modern bilim uğraşısını getirdiği için devrim olduğunu ve bilimsel devrimin bir ülkede varolan siyasi yapıyı değiştiren siyasal devrimlerden bile daha önemli olduğunu vurguladı.

Bilim nasıl gelişmiş, fikirler birbirini nasıl etkilemiş, insanları nasıl etkilemiş, insanlar bundan nasıl yarar sağlamışlar, aralarında nasıl rekabetler olmuş, uluslararası rekabetler nasıl bilimden yararlanmış, sorularını geçmişten günümüze örnekler vererek anlatan İnönü, Osmanlı İmparatorluğu'nun bu gelişmelerin 300 yıl boyunca uzağında kaldığını, bilgi üretme yönteminin araştırmaya dayandığını 300 yıllık gecikmeyle fark edebildiğimizi belirtti. 16-17. yüzyıla kadar, Osmanlı Devleti ile Batı'daki krallıkların, güç, uygarlık, bilim bakımından aynı düzeyde olduğunu açıklayan İnönü, bilimsel devrimle Batı'nın yeni bilgi üretme yöntemini, bilginin araştırmayla, gözleme elde edilebileceğini bulduğunu, bu yöntemle birlikte gelişmenin başladığını belirtti. Batı Avrupa'daki ülkelerin hepsinin bu yön-temi kavradıklarını, bunu uygulayarak bilimde yeni

ilerlemeler, onların uygulaması olarak teknolojiye yeni ilerlemeler yaptıklarını söyledi. Bilgi üretme yönteminin kaynağı olan üniversitelerle, akademilerle, bilim araştırma kurumlarıyla Türklerin, Cumhuriyetle, 1930'ların sonrasında tanışabildiklerini açıklayan İnönü, "böylece Batı ile aramızda 300 yıllık bir açık oldu, işte bu nedenle dünya ülkeleri arasında var olan yarışta hep gerideyiz, bu da gençliğimizin ülkelerinden uzaklaşmasına, Batı'ya beyin göçüne yol açıyor" dedi.

Sunumunda, Orta ve Batı Avrupa'daki ilerlemenin tarihsel bir sırasını da veren İnönü, bilimsel devrimin zemin hazırlayanları ve bilimsel devrimi yaratanları açıkladı. Dante, Erasmus gibi hümanistlerle 13.-15. yüzyıllar arasında, edebiyatta, insana yönelik yeni fikirler ortaya çıktığını söyleyen İnönü, devamında büyük keşiflerin ortaya çıktığını belirtti. Bu keşiflerin birçok teknik ilerlemeleri getirdiğini

açıklayan İnönü, devamında Rönesans'ın, sanatçıları ve yazarlarıyla, yeni bir sanat, yeni bir edebiyatı ortaya çıkardığını; bu insanların bir kısmının bilim de meraklı olduklarını, insan heykelini yapmak için, perspektif, geometrik açımlar kullandıklarını, anatomiye baktıklarını, dolayısıyla sanattaki bu ilerlemelerin bilimi de etkilediğini söyledi. Gelişmelerin devamında Reform hareketlerinin geldiğini vurgulayan İnönü, dinde reform yapılarak Katolik kilisesinin getirdiği doktrine karşı çıkıldı ve sonrasında bilimsel buluşlar ve 'Aydınlanma Çağı' geldi dedi. İnönü, dolayısıyla sanıldığı gibi Aydınlanma Çağı'nın bilimsel buluşları getirmediğini, bilimsel buluşların önce yapıldığını ve bu buluşların Aydınlanma Çağı'nı doğurduğunu, ardından da uygulamaların geldiğini vurguladı.

Bilimsel buluşları gerçekleştiren araştırmacıların yaşamlarına da değinen İnönü, uzun açıklamalarla Galilei'nin, yaşamını, keşiflerini, bilimsel çalışmalarını, karşılaştığı engelleri, baskıları ve onun bilimsel savaşımını anlattı.

Eski Yunan'dan gelen klasik görüşe göre, Dünya'nın Evren'in merkezinde sabit durduğu, Güneş'in, bütün gezegenlerin Dünya'nın etrafında döndüğünün kabul edildiğini söyleyen İnönü, bu görüşün, insanın dünyaya bakışına da bir rahatlık getirdiğini, insanların 'her şey bizim etrafımızda dönüyorsa biz Evren'in en önemli yaratıklarıyız' izlenimine kapıldıklarını belirtti. Aristoteles'in felsefesine koyduğu bu görüşü, Katolik kilisesinin de kendi dini doktrinini içerisine yerleştirdiğini açıklayan İnönü, Galileo Galilei'nin, dünyanın sabit olmadığını, hem Güneş'in etrafında, hem kendi etrafında döndüğünü ilk kez açıklayan Copernicus'un fikirlerinin doğru olduğunu gözlemleriyle anlayıp, bunu yüksek sesle söyledi; bu söylemini de, "Yıldızların Habercisi", "İki Evren Sistemi Üzerine Diyaloglar" gibi kitapları, herkesin okuyup, anlayabileceği bir dille, İtalyanca yazarak yaptı dedi.

İnönü sunumunun son kısmında, bilimsel gelişmenin her şeyden daha önemli olduğunu tekrarlayarak, 300 yıllık gecikmeyi büyük ölçüde kapattığımızı, karamsarlığa kapılmadan, bireyin kendine olan güvenle tüm engelleri aşabileceğini belirtti ve genç Bilim ve Teknik dergisi okurlarına seslenerek, bilimin karşısına dikilen ve dikilebilecek sınırlara, engellere aldırılmadan, yılmadan çalışmalarını önerdi. İnönü, dinleyenlerinin yönelttiği soruları da yanıtladı.





Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

ULTRASONOGRAFİ KÖPEKLERİN DE HİZMETİNDE

Aşağıdaki fotoğrafta gördüğünüz köpeğin ismi Suşi. O geçtiğimiz Mart ayına kadar sokakta yaşayan başı boş binlerce hayvandan biriydi. Bu güzel köpek iyilik sever bir insan tarafından bulunduğu sırada her tarafı keneler içinde, açıktan bir deri bir kemik halde iken böyle gülümseyemiyordu. Şimdi fakülte bahçesinde, kucağınıza zıplayan, kendini sevdirmek için türlü oyunlar yapan Suşi aynı zaman da kendi türdeşleri için yapılan bir çalışmada çok önemli bir rol oynadı. O, ultrasonografinin köpek jinekolojisinde yeni bir alanda daha kullanımı konusunda yapılan çalışmanın sevimli deneklerinden biri. Bu çalışmanın sonucunda artık kan alınarak ya da vajinal hücre bakısıyla ulaşılan bilgilere çok daha kolay ve güvenilir bir şekilde sahip olunabilecek. Teşekkürler Suşi.

1980'lerin başında veteriner hekimlik alanına giren ultrasonografi, zararlı olmayan bir görüntüleme tekniği olması, iç organların ve bunlarda meydana gelen anormalliklerin büyük bir duyarlılıkla ve kolayca incelenbilmesine olanak sağlaması açısından son derece değerli bir teşhis yöntemi. Günümüzde "Real Time B-Mod Ultrasonografi" veteriner doğum ve jinekoloji alanında son derece kritik bir öneme sahip. Gebeliğin erken teşhisinde, rahim (uterus) ve yumurtalık (ovaryumlar) patolojilerinin incelenmesinde son derece önemli bilgiler sağlamanın yanında, normal üreme fizyolojisinin anlaşılmasına da büyük katkıları olmakta. Örneğin, köpeklerin yapay yolla döllenerek maksimum verimin elde edilmesi için suni tohumlama ya da doğal çiftleşmenin yumurtlamadan hemen sonra ya da yumurtlamayı takip eden ikinci gün yapılması gerekiyor. Özellikle köpeklerde dondurulmuş spermin kullanıldığı tohumlamalarda, diğer hayvan türleriyle kıyaslandığında, bu spermin canlı kalma süresinin ve dölleme yeteneğinin oldukça düşük olması, köpeklerde suni tohumlamada zaman saptanmasını oldukça önemli kılıyor. Bu materyal kullanılarak yapılan tohumlama da, yumurta yumurtlamadan ancak iki gün sonra döllenebilecek olgunluğa ulaştığından, yumurtlamadan iki

gün sonra yapılıyor. Bunun yanı sıra doğal çiftleşme de karşılaşılabilecek çeşitli komplikasyonların, istenmeyen gebeliklerin önüne geçilmesinde de yumurtlama zamanının bilinmesi önemli.

Köpeklerde yumurtalıkların ultrasonografik incelenmesini içeren bilimsel çalışmalarda, daha çok yumurtlamanın (ovulasyon) saptanmasının olası olup olmadığı üzerine yoğunlaşmakta. Bu alanda ilk çalışmaların yapıldığı 1984'te, T. Inaba, o zamanki teknolojik koşullara karşın, köpeklerde yumurtlamayı ultrasonografiyle tespit edebildiğini bildirdi. 1986 yılındaysa, S. Schmidt tam tersi bir görüş ileri sürdü; yumurtalıkların ancak patolojik bir durum söz konusu olduğunda görülebileceğini belirtti. Devam eden yıllarda bu konu üzerinde yapılan çalışmalar yoğunlaştı ve artık günümüzde köpeklerde yeterli özelliklere sahip bir ultrasonografi cihazı var ve uygun biçimde yapılan muayenelerle yumurtalıkların görüntülenip, yumurtlamanın ultrasonografiyle tespit edilebileceği ortaya kondu. Bu şu anlama geliyor: Artık yumurtlamanın tespiti çok daha kolay ve hızlı yapılabilecek.

Ultrasonografinin bu alanda kullanılmasından önce de yumurtlama zamanının tespiti için, vajinal sitoloji, vajinaskopi ve progesteron test kitleri kullanılıyordu ve hâlâ da kullanılmakta. Bu testlerle hem dokudan, hem de kandan alınan örneklerle tespit yapılabiliyor.

Ancak bu yöntemler, yumurtalıklarda meydana gelen değişimler hakkında indirekt bilgiler sağlıyor. Örneğin progesteron (gebelikte ortaya çıkan ve gebeliğin devamını sağlayan hormon) bakışının yapılabilmesi için kan alınması gerekmekte ki bu olay veteriner hekimlik için başlı başına bir sorun; çünkü hayvanların bu konuda pek söz dinlemedikleri malum. Bunun yanında test uygun koşullarda yapılmazsa; örneğin, kandaki alyuvar hücrelerinin parçalanması yani kanın hemolize olması, test kitlerinin buzdolabından çıkartıldığında oda

sıcaklığına getirilmemesi gibi durumlarda yanlış sonuçlara yol açmakta. Vajinal sitolojideyse, rahim duvarlarından alınan örneklerin laboratuarda boyanması uzun, zahmetli ve pahalı bir prosedür. Ve bu testlerin hepsinde elde edilecek sonuçlar, yumurtalık aktivitesinin başka organlarda meydana getirdiği değişimler üzerine kurulu. Oysa, ultrasonografiyle yumurtlamaya bağlı değişimler direkt olarak izlenebiliyor.

Ultrasonografi Teknolojisinin Gelişimi

Köpeklerin yumurtalıkları *bursa ovarica* adı verilen bir kese içinde gömülü. Bu nedenle, araştırmacılar, köpek yumurtalıklarındaki fizyolojik değişimlerinin ultrasonografiyle izlenmesinin mümkün olamayacağı düşüncesi hakimdi. Aslında bu düşünceye yol açan unsurlardan biri de, görüntüleme kullanılan cihazların teknolojilerinin günümüz cihazlarına oranla oldukça düşük olmasıydı. Ama sonrasında, muayene sırasında hayvanın vücuduyla temas eden ve ses dalgalarını gönderip geri alan aletlerin teknolojisindeki (Prop teknoloji) hızlı gelişmelerle birlikte sesleri daha iyi değerlendirebilen cihazların geliştirilmesi sayesinde elde edilen görüntüler çok daha kaliteli olmaya başladı. Dolayısıyla, 1980'lerde yapılan çalışmalarda ortaya konan sonuçların kesinlik arz edememesi bu teknolojinin ilerlemesiyle sağlam temellere oturdu ve 2000 yılında, Japonya'da, %54 oranındaki bir başarıyla köpeklerde yumurtlama izlenebildi.

Japonya, Almanya ve İngiltere'deki bilim insanları hep Beagle ırkı köpekler üzerinde çalıştılar. Bu güzel tesadüfün nedeni, beagle ırkında ovaryumların görüntülenmesinin diğer ırklara göre çok daha kolay olması. Bu iyi huylu köpek ırkında, derinin ince yapısı, karın boşluğunun vücut geneline oranla daha geniş olması ultrasonografik muayeneyi çok kolaylaştırıyor. Ancak tek ırk üzerinde yapılan çalışmalar bu konunun önünü açmasına rağmen, uygulamanın pratiğe dönüştürülmesinde yetersiz kalıyor.

Ülkemizdeki köpeklerde yumurtalıkların ultrasonografik muayenesi ihmal edilmiş bir konu. İhmalin nedeni olarak da, muayene prosedürünün



diğer organlara nazaran daha güç olması, muayene yapan hekimin deneyimli ve bu konuda uzman olmasının gerekliliği ve prosedüre uygun cihazların pahalılığı gelmekte. Daha önce kısıraklarda ve ineklerde yumurtalıkların muayenesi bağlamında ultrasonografi rutin kullanıma girmiş, hatta bu konuda bilimsel çalışmalar, ulusal ve uluslararası düzeyde ses getirecek ölçülere ulaşmıştı. Ne var ki köpeklerin maddi getirisi olmadığı için, köpeklerde ultrasonografi kullanımı üzerine bu ölçüde düşülmedi; son derece seyrek olarak ve yalnızca patolojik durumların tespitine çalışıldı. Fakat bir çalışma boyutunda bu olaya bir yaklaşım olmadı. Ta ki Prof. Dr. Rifat Salmanoğlu'nun danışmanlığında gerçekleştirilen çalışmalara kadar. Artık, AÜ Veteriner Fakültesi'nde, yalnızca Beagle ırkı köpekler değil, bütün köpeklerin rutin muayenesi yapılabiliyor.

Vet. Hk. Savaş V. Genç



Veteriner Jinekolojide Ultrasonografi

Veteriner jinekolojide ultrasonografi daha önce kedi köpek dışındaki diğer çiftlik hayvanlarında kullanılmıştı. Büyük baş hayvan ağırlıklı bu çalışmalarda amacımız ovaryum fizyonomisini ortaya koymak, hormon kullanımı, fertilité ile ilgili sorunların çözümünde ultrasonografinin kullanımının yararlılığını araştırmaktı. Çalışmalar sonunda ineklerde ovaryum yapısı ve oluşumları hakkında ayrıntılı bilgilere ulaştık. Köpeklerde ultrasonografi kullanımında ise anatomik zorluklarla beraber ilk teknolojilerin bu konuda ki eksiklikleri bizlere büyük zorluklar çıkartmıştı. Prop teknolojisinin ilerlemesi köpek ultrasonografisi ile ilgili dünyada literatürlerin giderek artması bizi bu konuda çalışmak için kamçıladı. İneklerde yaptığımız ovaryum muayenelerinin, köpeklere de uyarlanmasını düşündük. Son yıllarda yapılan çalışmaların tümünü en ufak ayrıntısına kadar okuyup değerlendirdik. Artık elimizde teknolo-



jik alet, bilgi birikimi ve bunları kullanabilecek yetmiş eleman var. Bilimin bilgiye ulaşma yolu olduğunu bilmek bu kapalı kutuyu açmakta bize anahtar oldu. Çalışma başlarında karşımıza çıkan güçlükler artık rutin prosedür içinde kolaylıkla üstesinden geldiğimiz durumlar haline aldı. Altı aylık çalışma maratonunun sonunda bu bakir konu hakkında önemli bulgular elde ettik. Artık elde ettiğimiz bulguları rutin muayenelerde uygulayabilir haldeyiz.

Prof. Dr. Rifat Salmanoğlu

Ülkemizde köpeklerde ultrasonografik muayeneyle optimum çiftleşme zamanının tespiti konusunda ilk çalışma, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Rifat Salmanoğlu danışmanlığında, Veteriner Hekim Kemal Eker tarafından yapıldı. Biz de Bilim Teknik Kulübü olarak kendileri ile bir söyleşi yaptık.

BTK: Sizin çalışmanızın diğer çalışmalardan farkı ne?

KE: Çalışmamızı farklı ırk, yaş, kilo ve seksüel evredeki 20 köpek üzerinde yaptık. Yani toplam kırk adet ovaryum muayenesi gerçekleştirdik, sağ ovaryumları %95, sol ovaryumları %85 oranında görüntüleyebildik. Bu ovaryumların fonksiyonel oluşumlarının değerlendirmesini yaptık. Bu oranlar farklı ırk üzerinde yapılan bir çalışma olduğundan dolayı oldukça önemli. Hatta bir çok kaynaktan seksüel aktivitenin olmadığı anöstrus döneminde ovaryumların görüntülenemeyeceği söylenmesine karşın, anöstrusdaki dört köpeğimizin, ovaryumlarını net bir biçimde görüntüleyebildik.

BTK: Farklı ırk ve yaşta köpek kullanmanızın amacı, tek tip denek hayvanı elde edememeniz mi, yoksa çalışmanızı farklı ırkların kıyaslanmasını da içerir bir hale getirmek mi?

KE: Tabii ki böyle bir çalışma yapmak için tek tip denek hayvanı (köpek) bulmak oldukça zor, hatta olanaksız. Bunun yanı sıra tek tip denek hayvanı üzerinde yapacağımız çalışma duplikasyondan öteye gitmezdi. Zaten bizim asıl amacımız bu yöntemin pratikte uygulanabilir bir yöntem olup olamayacağını ortaya koymaktı. Bilimsel çalışmaların sonuçlarını pratiğe uygulayamadığımız sürece bunlar laboratuvar içinde kalan uğraşlar olmaktan öteye gidemezler. Elde edilen sonuçların da yararı işte o zaman tartışılır hale gelir. Bu kolay, herhangi bir zararı olmayan, kontrolü yapan hekime o anda son derece önemli, teşhise götürülen bilgiler sağlayabilen ultrasonografik muayene yöntemi köpeklerde ovaryum muayenesinde de pratiğe aktarırsa bu çalışmalar yararlarını ortaya koyabilir.

BTK: Çalışmanızda ne tür bir teknik prosedür izlediniz?

KE: Ben size Suşi ile olan çalışmayı anlattım. Suşi'yi bize bir hasta sahibi getirdi. Sahipsiz bir sokak köpeğiydi. Onu sahiplendik, tedavisini yaptık. Setter ırkından bu köpek bize çalışmamızda çok yardım etti. Çalışma başladığımızda anöstrus evresindeydi. Bu aşamada ovaryumları sorunsuz olarak görüntüledik. Daha sonra bu görüntülerin gerçek ovaryum görüntüsü olduğunu kanıtlamak için laparotomi (karın içi cerrahi operasyon) yoluyla her iki ovaryumun alt ve üst kısımlarına metal klips yerleştirdik. İyileşme evresinden sonra ovaryumları tekrar görüntülediğimizde metal klipsler arasında yer aldığını fark ettik. Önceki görüntülerle yeni elde ettiğimiz bu görüntüler birebir çakişyordu. Daha sonra Suşi'de seksüel siklusun başlamasıyla beraber folliküler gelişimi ovulasyonun ve Korpora Lutea (ovulasyondan sonra follikülün patlamasıyla ortaya çıkan yapı-



graf follikülünden sonra oluşan yapı) formasyonunun net bir şekilde görüntülenmesini yaptık. Böylece daha önceki çalışmalarda sözü edilen ultrasonografik tespitinin mümkün olabileceğini biz de net bir şekilde gördük.

BTK: Ovaryumlarda ki siklusa bağlı ultrasonografik görüntüler neler?

KE: Herhangi bir değişimin gözlenmediği anöstrus döneminde ovaryumları görüntülemek daha güç. Bu evrede ovaryumlar böbreklerin hemen arka kutbuna yakın olarak yerleşirler. Üzerlerinde folliküler (yumurtayı barındıran yapılar) oluşumları işaret eden siyah alanlar görülmez. Görüntüsü böbreğin korteksinin (kabuğunun) görüntüsüne yakındır. Köpek ırklarına göre küçük değişiklikler gösterse de boyutları ortalama 1,5x1 cm kadardır. Seksüel aktivitenin başladığı proöstrus (kızgınlık öncesi) döneminde ovaryum içerisinde folliküller gelişmeye ve buna bağlı olarak ovaryum boyutlarında artış başlar. Ovaryum boyutlarında östrus (kızgınlık) ve erken diöstrus dönemleri boyunca da sürekli artış olur. Ovaryumlar ortalama 2,5x2 cm boyutlarına ulaşır. Aktivitenin başladığı ve devam ettiği bu süreçlerde ovaryumları görüntülemek son derece kolaylaşır.

BTK: Suşi'ye takılan klipslerin herhangi bir zararı oldu mu, olabilir mi?

KE: Hayır herhangi bir komplikasyonla (ameliyat sonrası olası sorunlar) karşılaşmadık. Bu aslında laparoskopide (karın içinin kamera ve ışıkla görüntülenmesi) damarların ligatürasyonu (kanamaya karşı damarın bağlanması) için kullanılan bir materyal, vücut içerisinde kalabilir. İnsanlarda da kullanılmakta. Operasyonda gerekli aseptisi ve anti-sepsi (hastalık yapıcı mikroorganizmalardan arındırma) kuralları yerine getirildiği için ileriye dönük bir komplikasyonda mümkün değil.

BTK: Artık klinikte bu uygulamayı rutin bir şekilde yapıyor musunuz ?

KE: Evet artık fakülte kliniğine getirilen her köpeğin ultrasonografik muayenesi istendiğinde ya da biz böyle bir muayeneyi gerekli gördüğümüzde rahatlıkla yapıyoruz.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Prof. Ferruh Dinçer'e Cheiron Madalyası



Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Ferruh Dinçer, geçtiğimiz yıl Mexico City'de düzenlenen "34. Dünya Veteriner Hekimliği Tarihi Kongresi" çerçevesinde, Dünya Veteriner Hekimliği Tarihi Birliği (WAHVM) tarafından "Cherion Madalyası ve Diploması" ile ödüllendirildi. Bu ödül, genelde veteriner hekimliği mesleğine, özelde veteriner hekimliği tarihine ulusal ve uluslararası nitelikli katkıları bulunan insanlara 1985'den beri verilmektedir. Bugüne kadar 13 ülkeden 16 bilim insanı bu ödüle değer görüldü. Ödül yönetmeliğine göre, adayları, ulusal kuruluşlar ya da birliğe üye akademisyenler önerilebilir. Prof. Dr. Dinçer, Danimarka, ve Hollanda Veteriner Tarihi Dernekleri ile üç bireysel üye (Almanya, Belçika ve Hollanda) tarafından önerilmiş, seçici kurulun teklifi, WAHVM Yürütme Kurulunun kararı ve Birlik Genel Asamblesi'nin onayıyla 2003 yılı ödülüne hak kazanmıştır.

Eski Yunan mitolojisinde insan ve hayvanları tedavi sanatını, Zeus'un babası Cronos'un denizler tanrısı Philiria'dan olan oğlu Cheiron daha doğmadan Apollo'dan öğrenmiş ve bu bilgilerini Achilles ve Aesculap'a öğretmiştir. Cheiron adına ithafen verilen bu ödül, ülkemizde batılı anlamda 161 yıllık tarihi olan veteriner hekimliğinde bir ilk. Araştırma ve yayın etkinliğini tükenmez bir enerji ile sürdüren Prof. Dr. Ferruh Dinçer veteriner hekimliği tarihi disiplininde NESTOR olarak kabul görmeye hak kazanmış bir bilim insanımız.

Veteriner Hekim Savaş Volkan Genç
e-posta: svgenç@yahoo.com

ITA - AITES 2005 Dünya Tünel Kongresi

Yollar Türk Milli Komitesi (YTMK)'nce, ITA-AITES 2005 Dünya Tünel Kongresi, 7-12 Mayıs 2005 tarihleri arasında, İstanbul'da gerçekleştirilecek. Kongrede görüşülecek konularla ilgili tasarımcılar, araştırmacılar, bilim adamları, mühendisler, üreticiler ve müteahhitler bilgi ve deneyimlerini paylaşmak amacıyla kongreye davetli.

Kongrede tartışılacak konular, tüneller, çevre ve toplum; planlama, araştırma, geliştirme ve yeraltı yapılandırmasında çeşitli tasarım bakış açıları; kaya ve yumuşak zeminlerde tünel yapımı için kazı teknolojisinde yeni gelişmeler; sözleşme yönetimi, finansman ve risk analizi; yeraltı yapılarının işletme, bakım, rehabilitasyon, yenilenmesi ve tamiri; yeraltı yapılarının sismik tasarımı; jeolojik ve jeoteknik araştırmalar; tünel makineleri ve mekanize kazılar; mikro-tünel açma ve trenchless teknoloji; zemin iyileştirilmesi ve deformasyon kontrolü; güvenlik başlıkları altında toplanmış.

Grand Cevahir Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilecek kongre boyunca, uluslararası tünelcilik ve mühendislikle ilgili sergi de açık olacak. İlgiçlenenlerin, en geç 1 Mart 2004 tarihine kadar, Kongre Sekreteryası'na, kısa bir özgeçmişle birlikte bildiri özetlerini ulaştırılmaları gerekiyor.

YTMK, ülkemizin üniversite, özel sektör ve kamu kuruluşlarının karayolu ve karayolu ulaşımıyla ilgili mensuplarını bir araya getirerek aralarındaki işbirliğini güçlendirmek ve uluslararası kuruluşlarla olan ilişkilerini geliştirmek üzere kurulan ve etkinliklerini Karayolları Genel Müdürlüğü bünyesinde yürüten bir kuruluş. Komite, ülkemiz karayollarının ve karayolu ulaşımının gelişimini desteklemek, ilgili kuruluşlar arasında işbirliğini geliştirmek, yurt dışındaki ilgili kuruluşlarla ilişkileri yürütmek, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izlemek ve desteklemek, teknik birikimi değerlendirmek ve yaymak üzere eğitim, toplantı ve yayın faaliyetlerinde bulunmak, karayolu standartlarının uluslararası düzeyde uyumlu kılınmasına katkı sağlamak amaçlarını taşıyor.

İlgilenenler için: KGM Sitesi F Blok Kat:1 Yücepete 06100 Ankara
Tel: (312) 418 79 05 - 417 24 02 - 415 88 10
Faks: (312) 425 82 10
e-posta: komite@ytmk.org.tr web: http://www.ytmk.org.tr

INVITATION AND CALL FOR PAPERS

ITA-AITES
2005

07-12 MAY, ISTANBUL
TURKEY

WORLD TUNNEL CONGRESS
&
31st ITA GENERAL ASSEMBLY

ITA
International Tunnelling
Association

KGM
General Directorate of Highways

ytmk
TÜRK MİLLİ KOMİTESİ
TÜNELCILİK VE KARAYOLU ULAŞIMI
TRTA
Turkish Road Association

Küresel Enerji Savaşları Ulusal-Kamusal Enerji Politikaları

Enerji Sempozyumu

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği adına düzenlenen ve sekreteryası Elektrik Mühendisleri Odası tarafından yürütülen TMMOB IV. Enerji Sempozyumu, 10-12 Aralık 2003 tarihleri arasında, Ankara'da Milli Kütüphane'de yapıldı. Sempozyum çerçevesinde enerji kaynakları miktarlarının zaman eksenindeki değişimi, enerji dünyası ile siyasal gelişmeler arasındaki bağıntı ve enerji sektörünün sorunları konuşulurken, özellikle Türkiye ve dünyada enerji sektörünün gelecekte yöneleceği olası kaynaklar tanıtıldı.

Dünyadaki gelişmiş ve gelişmekte olan çoğu ülkenin 21. yüzyıl bitmeden tüm enerji sistemlerini hidrojen enerji sistemi üzerine yapılandıracağını öngören Miami Üniversitesi Temiz Enerji Araştırma Enstitüsü Müdürü ve Uluslararası Hidrojen Enerjisi Derneği Başkanı Prof. Nejat Veziroğlu, güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının ve bor madeninin sudan H2 elde edilmesi amacıyla kullanılabilirliğini belirtti. Sempozyumda, hidrojen enerji sisteminin, fosil yakıtlar gibi sera etkisi, ozon tabakasında delinme ve asit yağmurlarına neden olmadığı ortaya koyuldu.

Üzerinde durulan diğer bir enerji kaynağı ise biyokütle oldu. Az gelişmiş ülkelerde hala ilkel yöntemlerle sürdürülen bu enerji elde yönteminin, hızlı büyüyen enerji ormanları ve H2 sentezleyen bazı alg türleri kullanımı gibi modern tekniklerle tekrar gündeme geldiği belirtildi. Ayrıca, başta Japonya ve Fransa olmak üzere birçok ülkede hızlı bir yapılanma gösteren, temiz, güvenilir ve ekonomik olan çayımızın vazgeçilmez enerji kaynağı olan Nükleer Enerji üzerinde duruldu.

Sempozyumun ana hatlarınıysa, petrol, doğal gaz ve kömür oluşturdu. Orta Doğu'daki değişen dengeler, Türkiye'nin enerji politikası ile bu alanda yapmış olduğu anlaşmalar ve özkaynakların değerlendirilmesi üzerinde duruldu.

Arzu Coşkun-Halil İbrahim Avcı
Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji B1.

Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği Kongresi

27. EPSA(European Pharmaceutical Students' Association = Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği) Kongresi 10 -17 Nisan 2003 tarihleri arasında, Pamporovo - Bulgaristan'da yapılacak. Kongre ülkemizdeki tüm eczacılık öğrencilerine açık. Katılım ücreti 15 Ocak'a kadar 325 Euro, 15 Şubat'a kadar 400 Euro, bu tarihten sonra ise 450 Euro'ya çıkıyor. Bu ücrete kalma ve yemek ücretleri, sosyal etkinlikler dahil.

İlgilenenler, EPSA_RC2004@yahoo.com adresine yazabilirler ya da www.epsa-online.org/congress adresinden daha detaylı bilgilere ulaşabilirler.

Halil Tekiner

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

1000 Mimar 1000 Okulda

1000
M İ M A R
1000
OKULDA



TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi Çocuk ve Mimarlık Çalışma Grubu, UIA (Avrupa Mimarlar Birliği)'nin öngördüğü programlar çerçevesinde, toplumun küçük yaştaki bireylerinde, mimarlık kültürünün geliştirilmesi ve kentlilik bilincinin oluşturulması hedefiyle, çalışmalarını Mayıs 2002'den bu yana sürdürmektedir. Çocuklar için yayınlar hazırlanması, yaz okulları düzenlenmesi,

temalı atölye çalışmaları kurgulanması ve çocuk mekanları üzerine program ve proje geliştirilmesi gibi çeşitli düzlemlerde yürütülmekte olan program içerisindeki en etkin projelerden biridir; "1000 Mimar 1000 Okulda" projesi. Mimarların okullarda çocuklarla buluşması, mimarlık ve tasarım alanına dair düşünce ve olguların eğitim sistemi içerisine girmesi, bilinçli, duyarlı ve yaratıcı bireylerin eğitilmesine katkıda bulunulması öngörüsüyle kurgulanan proje; 10 Ekim 2003'te Ankara Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden de olur olarak, resmi olarak Ankara'daki tüm okullarda uygulanabilme niteliği kazandı. Ankara Üniversitesi Çocuk Kültürünü Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin çocuk gelişimi konusundaki desteği ve katkılarıyla da proje daha etkin ve kavranılabilir boyuta taşındı.

"1000 Mimar 1000 Okulda" projesinin, UIA 2005 İstanbul Kongresi'ne kadar devam etmesi ve projeden elde edilen ürünlerinin kongreye sunulması planlanıyor.

Proje gönüllü okul ya da gönüllü mimar olmak istiyorsanız; Mimarlar Odası Ankara Şubesi ile iletişime geçebilirsiniz.

Çocuk ve Mimarlık Çalışma Grubu
e-posta: info@mimarlarodasi Ankara.org
Tel: (312) 417 86 65 Faks: (312) 417 18 04
Adres: Konur sok. 4/3 Kızılay Ankara

Uçan Süpürge Festivali Kısa Film Öyküsü Yarışması

7. Uçan Süpürge Uluslararası Kadın Filmleri Festivali, Ankara'da, 6-16 Mayıs 2004 tarihleri arasında 7. kez sinemaseverlerle buluşmaya hazırlanıyor. Festival bu yıl da "Kısa Film Öyküsü Yarışması" ile başlayacak. Kısa filmin gelişmesine katkıda bulunmak ve filmlerde kadın bakış açısını artırmak amacıyla düzenlenen yarışmaya, bu yıl



polisie türündeki, filme çekildiğinde 15 dakikayı aşmayacak öykülerinizle katılabilirsiniz. Yarışmanın son başvuru tarihi 29 Şubat olarak belirlenmiştir. Jüri tarafından değerlendirilecek ve seçilecek olan 10 öykünün yazarı, festival tarihlerinde İşil Özgentürk yönetiminde üç günlük "Senaryo Nasıl Yazılır" başlıklı atölye çalışmasına davet edilecek. Bu atölye çalışmasında her yazar kendi öyküsünü tekniğine uygun bir şekilde senaryolaştıracak ve çalışmanın sonunda ortaya çıkacak olan tüm senaryolar bir kitapta toplanacak. Ayrıca, atölye çalışmasının sonunda, ikinci bir jüri tarafından seçilecek olan en iyi senaryo, filme çekilecek.

İlgilenenler için: www.ucansupurge.org
Tel: (312) 427 00 20

Kent Ormanlığı Kongresi

Kırsaldan kente göçün hızlandığı, kentlerde nüfusun giderek yoğunlaştığı, kent insanının açık yeşil alan beklentilerinin arttığı ve çeşitlendiği ülkemizde "kent ormanı" niteliğindeki ortamların önemi de giderek artıyor. Ülkemizdeki bazı kentler bu tür doğal ortamlara sahip olmakla birlikte bunlar yeterli olmayıp, birçok kentimizde de sınırlı sayıda ve genişlikte kent parkları dışında insanın bedensel, kültürel ve ruhsal gereksinimini karşılayacak açık yeşil alanlar bulunmuyor.

Kentlerimizin bu temel gereksinimi Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği, Çevre Mühendisleri Odası, Peysaj Mimarları Odası ve Türkiye Ormanlıklar Derneği'ni harekete geçirdi. 9-10 Nisan 2004'te, 1. Ulusal Kent Ormanlığı Kongresini düzenleyecek bu kuruluşların amacı, bu kongreyle kent ormanlığı kavramını, ekolojik, ekonomik, toplumsal, kültürel, ruhsalimsel, teknik ve teknolojik boyutlarıyla irdelemek; kent ormanlığı çalışmalarının gerektirdiği hukuksal, kurumsal, teknik ve teknolojik alt yapı koşullarının olanak ve kısıtlarının Türkiye özelinde ortaya koymak; kentlerimizin kent ormanı gereksiniminin karşılanmasıyla ilgili kısıtlı olanakların sergilenmesini sağlamak.

Kongreye katkıda bulunmak isteyenler, 1 Şubat tarihine kadar, bildiri sunmak isteyenlerse 15 Ocak'a kadar "kentormani@yahoo.co.uk" adresiyle bağlantı kurabilirler.

İletişim: Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği,
Bestekar Sok. No:24/4 Kavaklıdere-Ankara
Tel: (312) 425 94 14

Sportif Tırmanış Şampiyonası

Türkiye 3. Sportif Tırmanış Şampiyonası, 6-7 Aralık 2003 tarihinde, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu'nda gerçekleştirildi. 40 erkek ve 10 bayan sporunun katıldığı yarışma, hız ve teknik zorluk derecelerine göre iki ayrı dal ve toplam 10 rota üzerinden yapıldı. Şampiyona sonunda, bayanlar hız dalında, Özlem Ömür birinci, Nilay Gürbüzler ikinci, Duygu Yarsur üçüncü oldu. Bayanlar zorluk dalında, Didem Akçay birinci, Duygu Yarsur ikinci, Özlem Ömür ve Nilay Gürbüzler üçüncü oldular. Erkekler zorluk dalında üç sporcu birinci geldi: Öztürk Kayıkcı, Mümin Karabaş ve Uğur Alkan. Erkekler hız dalında, Doğan Palut birinci, Uğur Yılmaz ikinci ve Volkan Oğdüm üçüncü oldu. Ayrıca, en teknik tırmanıcı olarak bayanlarda Didem Akçay, erkeklerde Yunus Özalemdar seçildi.

Şampiyonada değişik zorluk derecelerinde olan rotalar, teknik zorluk bölümünde, 6 ve 9 (-) arasında, hızdaysa 4(-) ve 4 derecelerinde hazırlandı. Sportif tırmanışta sporcu, rotalara daha önceden yerleştirilen express (ortasında naylon bir bant ve iki ucunda da karabin olan alet) üzer-

ine ip yakarak tırmanışını yapıyor. Bu, daha emniyetli bir durum sağlayarak sporunun tüm enerjisini tırmanmaya vermesini sağlıyor.

Sportif tırmanış yapabilmek için atletik bir vücut ve bununla birlikte güç, denge, dayanıklılık ve koordinasyon gerektiriyor. Bu spor yarışımına karşı yapılan bir iş olduğundan, özellikle kol ve bacak kaslarının dayanıklılığı önemli. Fiziksel gücün yanında, tırmanırken izlenen strateji de çok önemli. Ne kadar dayanıklı olursa olsun, tırmanırken yapılacak hamlenin devamı düşünülmezse, sporcu bir yerde tikanıp kalabiliyor.

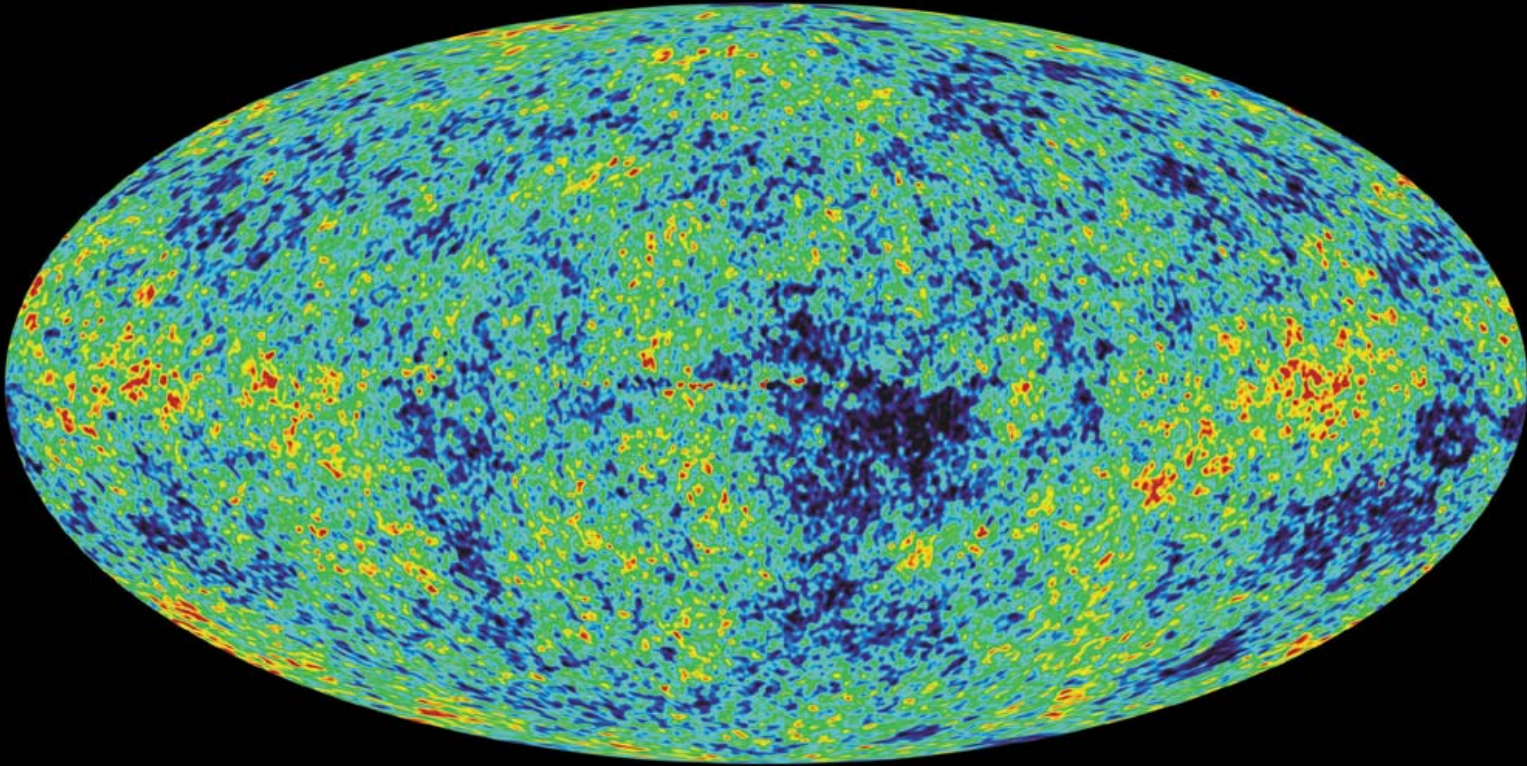
Sportif tırmanışta, "kata" denen özel tırmanış ayakkabısı dışında dağcılıkta kullanılan malzemelerin tümü kullanılıyor. Doğal ortamda ve yapay olarak üretilen duvarlarda (genelde salonlarda) sportif tırmanış yapılabiliyor. Sportif tırmanışın eğitimini dağcılık kulüpleri ve üniversiteler veriyorlar. Eğitim almadan bu spora kesinlikle başlanmaması gerekiyor. Salonlarda olması ulaşım kolaylığı, maliyet, kötü hava şartları, güvenlik gibi faktörler açısından son derece avantajlı. Sportif tırmanışın en güzel yanı, hissedilen düşme riskinin çok yüksek, gerçek riskinse çok düşük olması.

İlgilenenler için: www.doga.hacettepe.edu.tr

Bülent Gözcelioğlu



KARANLIK EVREN

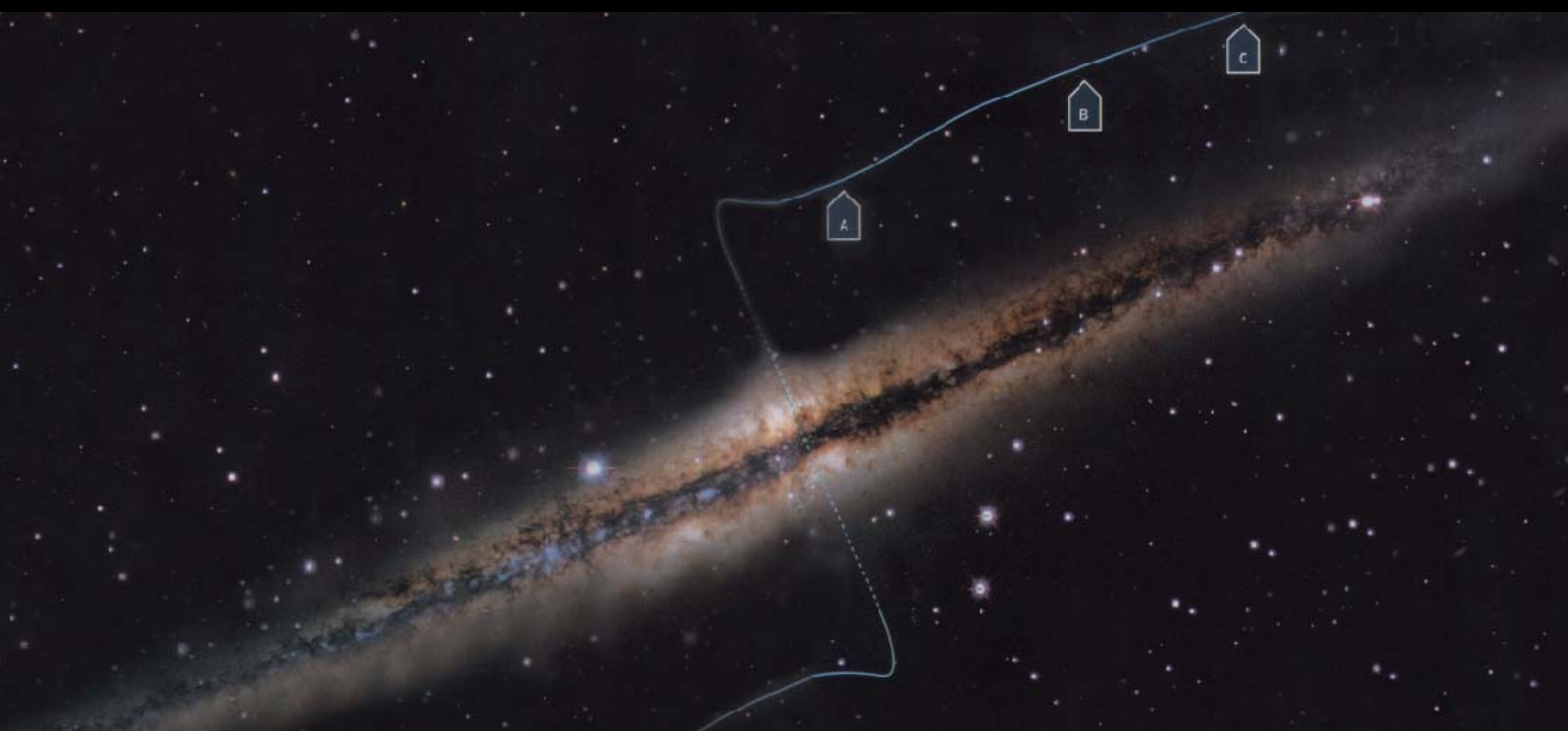


Geçtiğimiz yıl uzaydan bir mesaj aldık. Ayın berisindeki park yerinden uzun süre derin uzayı gözleyen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı araç, paha biçilmez bilgilerden oluşan yükünü boşalttı. WMAP, sayıları giderek artan uzay teleskopları gibi karanlıkta ışılan cisimleri, yıldızları, gökadalaları, gökada kümelerini, dev kütleli karadeliğin çevrelerinden gelen güçlü ışınımı gözlemedi. Onların aksine karanlığa baktı. İzlediği karanlıkta, aslında evrenin ilk ışığı. Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra atom çekirdeklerinin serbest elektronlarla birleşmesi sonucu bunlarla çarpışıp saçılan fotonların, kendilerini ilk kez o sıcak, yoğun ve karanlık bir kazan olan evrenden dışarı attıkları an. Genişleyen ve

soğuyan evren nedeniyle bu ışınım, yola çıktıktan yaklaşık 13,5 milyar yıl sonra, elektromanyetik tayfın düşük enerjili bölgesine kaymış durumda. Ancak yalnızca 2,7 Kelvin (-270°C) sıcaklığa karşı gelen enerjide tüm evreni dolduran bu fosil fotonlar, evrenin geçmişi, yapısı ve geleceği konusunda bize en ayrıntılı bilgileri verdiler. Aynı zamanda da en şaşırtıcı olanları. Yaşından başlayalım. Evren bugün 13,7 milyar yaşında. Ne kadar yaşayacağı da genişlemesinin hızına bağlı. WMAP, duyarlı algılayıcılarıyla mikrodalga fon ışınımı üzerinde 1 derecenin 100.000'de biri ölçeğindeki sıcaklık farklarını ölçtü. Bu sıcaklık (yani yoğunluk) farklarının fon üzerinde irili ufaklı yapılar oluşturduğunu belirledi. Bu yapıların en

büyüklerinin ölçeklerinin, kendi gözlem yerinden bakıldığında 1 derece olduğunu saptadı. Bu, ölçümle çok önemli bir sonuçta, evrenin kritik hızla genişleyen düz geometride bir evren olduğu sonucuna ulaştı. Bu kozmolojinin standart modeline damgasını vuran şişme kuramının geçerliliğini doğruluyor ve düz geometriyi açıklıyor. Şişme kuramı, büyük patlamanın hemen ardından saniyenin çok küçük bir kesirinde evrenin ışık hızının üzerinde bir hızla, yüzeyindeki eğrilik düz bir çizgiymiş gibi görünecek bir boyuta çıktığını ve madde ile enerjinin bu yüzey üzerinde daha yavaş ilerleyerek "görünür evren"i oluşturduğunu söylüyor.

WMAP fosil ışınım içinde çok daha şaşırtıcı mesajlar da okudu, Fon üzerindeki



Andromeda takımyıldızında bulunan, 30 milyon ışık yılı uzaklıktaki NGC 891 adlı gökadamadaki tüm yıldızlar merkezin çevresinde dolanırlar. Mavi çizgi, yörünge hızının uzaklığa oranı olan dönüş eğrisini gösteriyor. Hızlar iç bölgede (A) tahmin edilebileceği gibi yüksek. Merkezden biraz uzaklaştıkça (B) hızlar da düşüyor. Bu bölgede gökadamın kütlesi azalıyor, ve dönüş eğrisi neredeyse gökadamın görünür bölgesinin sonuna kadar (C) düz olarak gidiyor. Eğer gökadamdaki maddenin dağılımı, ışığın dağılımı gibi olsaydı, yani merkezde yoğunlaşıp kanatlarda seyrelseydi, dış bölgelerdeki yörünge hızlarının önemli ölçüde azalması gerekirdi. Ancak, sürpriz bir biçimde yörünge hızları kenar bölgelerde oldukça yüksek. Öylesine yüksek ki buradaki yıldızların gökada dışına savrulması gerekirdi. Araştırmacıların yargısı: Bir görünmez madde bulutu gökadayı çevreliyip yıldızları yerlerinde tutuyor. Aynı dönüş sistemi, Samanyolu dahil evrendeki tüm sarmal gökadalarda izleniyor.

yapı farklarının bir müzik parçasının armonisi gibi giderek alçalan bir set oluşturduğunu farketti . Bu set, aslında genç evrene Büyük Patlama'dan miras ses (yani basınç) dalgaları. Bir göle atılan taşın oluşturduğu daireler gibi yayılan bu dalgalar, evreni oluşturan madde ve ışınım çorbası içinde yoğun ve seyrek bölgeler oluşturarak evrenin ileriki yapılaşmasının temellerini attı.

Bu noktada WMAP çok önemli bir keşifte daha bulundu. Dalgalar farklı ortamlarda farklı biçimlerde yayılırlar. Örneğin, suda başka, zeytinyağı içinde başka, kayalar içersinde başka. Araştırmacılar WMAP'tan gelen verileri inceleyerek bu dalgaların yayılış biçiminin enerji yoğun bir evrene işaret ettiğini belirlediler. Yapısına gelince, en şaşırtıcı bilgiler burada. Baryonik madde denen ve genellikle proton ve nötronlardan yapıları tanıdığımız madde, yani bizler, gezegenimiz ve kardeşleri, Güneşimiz ve sayıları milyarlarca kere milyarları bulan kardeşleri, hep

birlikte evrenin enerji yoğunluğunun yalnızca yüzde 4'ünü oluşturuyoruz. Geri kalan yüzde 96 ise karanlık. Tanımadığımız karanlık madde yüzde 23 paya sahip. Evrenin geri kalanını (%73) meydana getiren, daha da gizemli bir karanlık enerji. Bunlar çılgın bir tempoyla evreni son ışıkların da söneceği bir karanlık sona doğru koşturuyorlar.

Aslında tüm yıldızlar, bir gökbilimcinin benzetmesiyle, "Himalayalar"ın üzerinden geçen bir uçakta gece gördüğünüz tek tük evin ışıkları gibi". Aşağıda çok daha büyük bir kütle varlığını gösteriyorlar. Yine kendisinin ifadesiyle şimdiye kadar evren sandığımız ışıkla, asıl evreni oluşturan karanlığın sınırlarını araştırıyoruz. Bu sınırları, evren sandığımız ışıklı küredeki yapıları ortaya çıkarmak için geliştirmiş olduğumuz teknoloji harikası teleskoplar, uydular işe yaramıyor.

Çünkü ne optik teleskoplar, ne kızılötesi ne de gama ışını gözlem araçları, ne X-ışınları ne de radyo dalgaları bu gölge evrene ulaşmamıza izin veriyor Ama insanlık, varlığını bildiği, göremediği ama hissettiği evrenin yalnızca 25'te biriyle yetinecek tabiatla değil. Karanlıkla konuşmak için onun dilini öğrenmeye çalışıyor. Karanlığın ışığı nasıl büktüğüne bakarak, gökadalara nasıl hareket ettiğini izleyerek, çok uzaklarda patlayan yıldızların ışığını inceleyerek göremediği yapıları şimdilik el yordamıyla inceliyor. Orada bulunan ve tüm karanlığı birden ışığa boğacak yepyeni bilgileri ele geçirmeye çalışıyor. Çünkü bu bilgilere ulaşmadan nereden geldiğimizi ve nereye gideceğimizi bilmemiz mümkün değil. .



KARANLIK

Yıllar önce spekülatif biçimde evrenin yapıtaşlarından biri olarak önerilen karanlık madde, günümüzde evreni meydana getiren malzemenin en başında sayılıyor. Boşuna da değil. Bolluk bakımından, tanıdığımız maddenin altı katı. Evrenin enerji yoğunluğunun dörtte birini meydana getiriyor. Evrenin yapısını oluşturma onuru da karanlık maddeye ait. Tüm bu önemine karşın, karanlık maddenin doğası bir sır olmayı sürdürüyor. Bununla birlikte zayıf etkileşimli atomaltı parçacıklardan oluştuğu varsayıldığında, bu doğa evrenin büyük ölçekli yapısıyla uyum gösteriyor. Ancak yapı gökada ölçeklerinde ve daha altında incelendiğinde ortaya bazı tutarsızlıklar çıkmıyor değil. Bu durum da karanlık madde için başlıca aday olan soğuk karanlık madde yerine başka bazı alternatiflerin de incelenmesini gündeme getiriyor.

Teleskop görüntülerinde her renkte, biçimde sayısız gökadayla ışıl ışıl parlayan evrenin bir de karanlık yüzü olduğu ilk kez bundan 65 yıl önce anlaşıldı. Fritz Zwicky adlı astrofizikçi, büyük kümelerdeki gökadalardan sahip oldukları hızlarla kümeden kopup gitmemeleri için, kümenin, içindeki tüm yıldızların toplam kütlelerinin 100 katı bir kütle ile çekimiyle bağlanmaları gerektiğini

fark etti. Sonraki gözlemler, Zwicky'nin analizinin doğruluğunu gösterdi ve 1980'lere gelindiğinde, niteliği bilinmese de karanlık maddenin evrenin toplam enerji yoğunluğunun %20'sini oluşturduğu düşüncesi genel kabul görmeye başladı.

Evrenin, Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük bir kesiri içinde olağanüstü bir hızla genişlediğini öneren şişme kuramı, kozmologların birçoğunu evrenin düz olması gerektiği ve toplam enerji yoğunluğunun da, pozitif eğriliğe kapalı bir evrenle, negatif eğriliğe açık bir evreni ayıran sınır çizgisinin sahip olması gerektiği düşüncesine itti. Kozmologlara, evrenin toplam enerji yoğunluğunun ne biçimde olursa olsun maddeden oluştuğu düşüncesinin basitliği çekici geliyordu. Bu maddenin %4'ünün tanıdığımız normal madde, %96'sının da karanlık madde olduğu düşünülmekteydi. Gelgelelim, gözlemsel çalışmalar, bir türlü bu modele gereksinim duyduğu kanıtları sağlamıyordu. Toplam madde yoğunluğu konusundaki tahminlerin çok geniş bir aralıkta yapılmasına karşın, evrene düz yapısını verecek kritik değere yetecek kadar madde olduğu konusunda bir türlü inandırıcı kanıt bulunamıyordu. Gözlemlerle, benimsenen model arasındaki

tutarsızlık kendini iyice belli etmeye başladı. Sonunda, evrenin yapısını ve doğasını açıklayabilecek miktarda madde bulunmadığı anlaşılınca da imdada karanlık enerji yetişti.

Karanlık enerji ile karanlık madde arasında, (yakıştırma isimleri dışında) tek ortak yan, her ikisinin de ışık yayamamaları ve ışığı soğurmamaları. Mikroskopik ölçeklerdeyse, evrenin bu iki temel ögesi, tümüyle farklı içeriklere sahip. Daha da önemlisi, karanlık madde hem kendi türüyle, hem de sıradan maddeyle "çekici" bir kütleçekim ilişkisi içinde. Bu nedenle sıradan madde ile kümelenme eğiliminde ve birlikte gökadalardan oluşuyorlar. Buna karşılık karanlık enerjinin parçacıkları birbirlerini itme eğilimindedir ve tüm evrene homojen biçimde yayılmış durumdadır. Dolayısıyla yalnızca gökadalardaki enerjiyi dikkate alan bir hesap, evrendeki karanlık enerjinin çok büyük bölümünü gözden kaçırmış oluyordu. Böyle olunca da evrenin bir de karanlık enerji içeriği olduğu düşüncesi, gökadalardaki madde yoğunluğuyla, şişme sürecinin öngördüğü kritik enerji yoğunluğu arasındaki %70-80 orandaki tutarsızlığı ortadan kaldırıyordu.

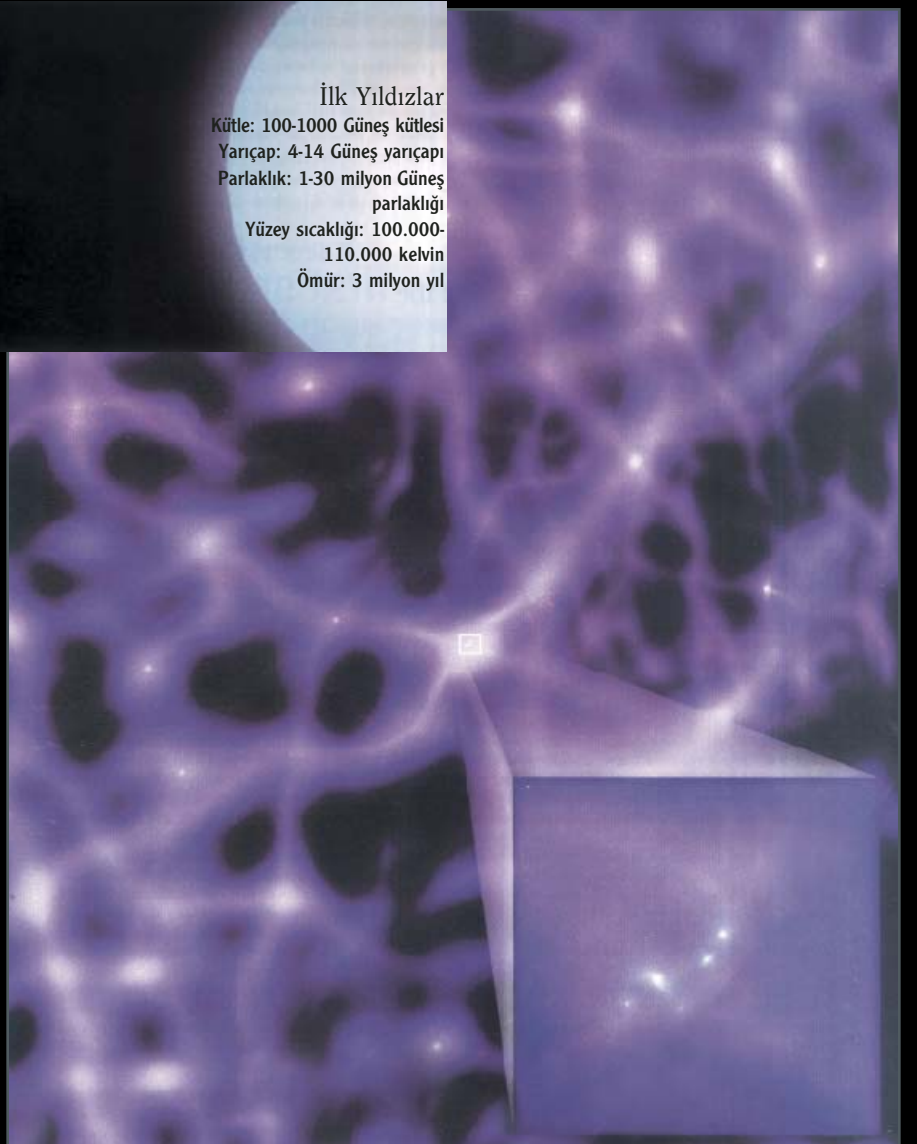
Derken, iki ayrı araştırmacı grubu, birbirlerinden bağımsız olarak uzak süpernovalardan ge-



Güneş
Kütle: $1,989 \times 10^{30}$ kilogram
Yarıçap: 696.000 kilometre
Parlaklık: $3,85 \times 10^{23}$ kilowatt
Yüzey sıcaklığı: 5780 kelvin
Ömür: 10 milyar yıl

İlk Yıldızlar
Kütle: 100-1000 Güneş kütleli
Yarıçap: 4-14 Güneş yarıçapı
Parlaklık: 1-30 milyon Güneş parlaklığı
Yüzey sıcaklığı: 100.000-110.000 kelvin
Ömür: 3 milyon yıl

Kozmik fon ışınımının yayınlanmasıyla hemen sonra evren, uzun süre tekrar karanlığa gömüldü. Bu süre içinde başta büyük ölçüde düzgün ve homojen olan evrenin içinde küçük yoğunluk farklarının tetiklenmesiyle kütleçekimsel çöküşler başladı ve evren iplik benzeri yapılardan oluşan sünger görünümüne bir biçim aldı. Bu sicimlerin kesişme noktalarında, içlerinde ilk yıldızların oluşum sürecine girdiği gökada öncülleri ortaya çıktı ve 30-100 ışık yılı çapında, yaklaşık 1 milyon Güneş kütlelerinde olan bu yapılar daha sonra içlerindeki gaz ve yıldızlarla birleşerek gökada kümelerini oluşturdular. Farklı kaynaklar, bu süreçle ilgili farklı tarihler veriyorlar. İlk gökada öncüllerinin, Büyük Patlama'dan 100-250 milyon yıl sonra oluştuğu belirtilirken, bazı kaynaklarda ilk yıldızın Büyük Patlama'dan 75 milyon yıl sonra oluştuğunu bildiriyorlar.



MADDE

len ışık içinde evrenin hızlanarak genişlemesinin kanıtını gördüler ve karanlık enerjinin egemen olduğu model, kozmolojinin yaygın kabul gören modeli haline geldi. Son olarak da, başta gördüğümüz gibi WMAP'ın gönderdiği ve geçtiğimiz yıl açıklanan veriler, karanlık enerjinin gerçekten de evrenin toplam enerji yoğunluğunun neredeyse dörtte üçünü (%73'ünü) meydana getirdiğini doğruladı ve bu gizemli enerji, evrenin şişme süreciyle kritik yoğunluğa erişmiş, düz geometride bir yapıya sahip, hızlanarak genişleyen bir evren olduğunu öngören standart modelin temel dayanaklarından biri haline geldi.

Karanlık enerji, karanlık maddenin evrendeki rolü konusundaki düşüncelerimizi de değiştirdi. Einstein'ın genel görelilik kuramına göre, yalnızca maddeden oluşan bir evrenin geometrisini, tarihini ve geleceğini yalnızca kütle yoğunluğu be-

lirler. Ancak denkleme karanlık enerji de girince, ışın rengi değişiyor.

Her şeyden önce, evrenin geometrisi, toplam enerji yoğunluğunun kritik değere eşit olup olmasına bağlı. Şimdi bu enerji yoğunluğuna maddenin yaptığı katkıya ($E=mc^2$ formülü uyarınca), karanlık enerjinin katkısını da eklemiş oluyoruz. İkincisi, karanlık maddenin egemen olduğu dönem, artık yerini karanlık enerjinin egemen olduğu döneme bırakmış oluyor. Dolayısıyla karanlık maddenin önemli rolü, enerji yoğunluğunun büyük bölümünü oluşturduğu geçmişte, ilk birkaç milyar yıl içinde kalmış oluyor. Geleceğimiz de karanlık enerjinin doğasıyla yakından ilgili. Bu enerji, evrenin genişlemesinin hızlanmasına yetti ve bu hızlanma karanlık enerji bozunmazsa ya da durum denklemini ($w=$ basıncın, enerji yoğunluğuna oranı) değiştirmese, hızlanma sürecek.

Burada, çok önemli bir saptama yapmak gerekiyor: Karanlık madde, kozmik yapıyı ortaya çıkaran başlıca etken. Şurası gerçek ki, evrenin bugünkü yapısında çok önemli bir rol oynamış olan karanlık madde olmasaydı, biz de bugün var olmazdık. Karanlık madde olmasaydı, evren gökadalara, yıldızlara ve gezegenlere oluşturamayacak kadar homojen olurdu.

Oysa evren, en büyük ölçeklerde homojen ve

izotropik (her yönde aynı) olmasına karşılık, daha küçük ölçeklerde şaşırtıcı çeşitlikte bir yapılanma sergiliyor: Yıldızlar, gökadalara, gökada kümeleri, büyük boşluklar ve gökada kümelerinin oluşturduğu, kütleçekimle bağlanmış muazzam duvarlar...Ve böyle büyük ölçeklerde maddeyi hareket ettirecek bilinen tek kuvvet de Newton'un kütleçekimi. Düzgün ve homojen bir ortamda kütleçekimsel kuvvetler yaratacak düzensizlikler olmayacağı için de, tüm yapılar evrenin erken evrelerinde dokusuna işlemiş küçük çalkantılardan kök alıyor olmalı. Bu çalkantılar, Büyük Patlama'dan kalma kozmik fon ışınımı (CBR) üzerinde imzalarını bırakmış olmalı. Sıradan madde, CBR'da halen gözlenen daha büyük bir iz bırakmadan kayda değer yapılar oluşturamazdı. Nedeni de kendisini daha sonraki dönemlere kadar kümelendikten alıkoyan radyasyona sıkı sıkıya bağlı olmasıydı.

Buna karşılık, fotonlara bağlanmamış olan karanlık madde, (CBR gözlemlerine uygun biçimde) sonunda sıradan maddenin radyasyondan ayrılacağı çok çok uzun süreler boyunca büyüyecek olan küçük dalgalanmalara izin veriyordu. Böylece, radyasyondan kurtulmuş olan sıradan madde hızla bu yoğun karanlık madde topaklarına akan ve gözlenen yapıları oluşturacaktı.



1 İlk yıldız oluşturan sistemler (küçük gökada öncülleri) genel olarak karanlık madde olarak bilinen temel parçacıklardan (kırmızı) oluşmaktaydı. Büyük ölçüde hidrojen gazından oluşan sıradan madde (mavi), başlangıçta karanlık maddeyle karışmış durumdaydı.



2 Hidrojenin soğuması, sıradan maddeye büzülme olanağı sağladı. Karanlık maddeye dağılımını sürdürdü. Hidrojen, merkezde bir disk halinde çöktü.



3 Gazın daha yoğun bölgeleri büzülerek, yıldız oluşturan topaklar haline geldiler. Bazı gaz topakları çökerek, çok büyük kütleli parlak yıldızlar oluşturdular.



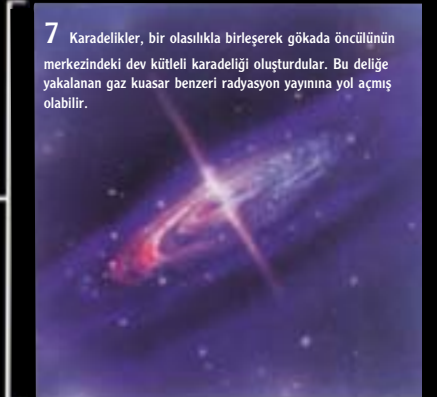
4 Yıldızlardan kaynaklanan morötesi ışınım, çevredeki nötr hidrojen gazını iyonlaştırdı. Yıldız oluşumu hızlandıkça, iyonlaşmış gazın oluşturduğu balonlar birleştiler ve gökadalara arasındaki gaz tümüyle iyonlaştı.



5 Birkaç milyon yıl sonra ilk yıldızlardan bazıları kısa yaşamlarının sonunda süpernova patlamalarıyla yok oldular. En büyük yıldızlar çökerek karadeliğe haline geldiler.



6 Kütleçekimi gökada öncüllerini birbirlerine yaklaştırdı. Çarpışmaların o zaman da, şimdi olduğu gibi yeni yıldız oluşumunu tetiklediği sanılıyor.



7 Karadeliğler, bir olasılıkla birleşerek gökada öncülünün merkezindeki dev kütleli karadeliği oluşturdular. Bu deliğe yakalanan gaz kuasar benzeri radyasyon yayımına yol açmış olabilir.

Bu senaryoda da çalkantıların başlangıçtaki varlığı gerekiyor, ama bunların ölçeklerinin çok küçük olması bile yetiyordu. Ancak, senaryo için asıl gereken, “soğuk karanlık madde” denen madde türü. Bu maddenin böyle adlandırılmasının nedeni, relativistik olmayan (yani başlangıçta ışık hızına yakın hızlarda hareket etmeyen) ve büyük bir sıcaklık dağılımı bulunmayan, yani termal hareket içinde olmadığı için “soğuk” sayılan parçacıklardan oluşması.

Bu maddenin doğasını bilmeden evreni tanıdığımızı söyleyemeyiz. Aslında ışımayan iki karanlık maddeyi biliyoruz: Nötrinolar ve karadelikler. Ancak bunların, evrenin enerji bütçesine çok küçük katkılar yaptığını da biliyoruz.

Karanlık Madde Adayları

Karanlık maddenin varlığının belirlenmesinden sonra, türü üzerinde yapılan spekülasyonlar

da en çok üzerinde durulan, uzun ömürlü, soğuk ve birbirleriyle çarpışmadığı varsayılan parçacıklardı. Uzun ömürlü deyince kastedilen öyle beş-on yıl değil, evrenin bugünkü yaşına (yaklaşık 14 milyar yıl) eşit ya da daha uzun bir ömür. Soğuk deyince de parçacıkların evrenin madde yoğun döneminin hemen başında relativistik hızlara sahip olmamaları, dolayısıyla da hemen kütleçekim etkisiyle kümelenebilmeleri gereği anlaşılmalı. Kümelene, haliyle Hubble ufkundan (evrenin yaşıyla, ışık hızının çarpımı) daha küçük ölçeklerde olmalı. Ve Hubble ufku da madde egemenliğindeki dönemde bugüne kıyasla çok sınırlı olduğundan, ortaya çıkan ilk yapılar –karanlık madde kümeleri ya da “haleleri” – Samanyolu’ndan çok daha küçük boyutlarda ve daha düşük kütledeydi. Evren genişleyip Hubble ufku da büyüdükçe, bu ilk küçük hallerden birçoğu, daha büyük yapılar meydana getirmek üzere birleşti. Sonuçta, aralarında hacim ve kütle bakımından 10’un büyük katları kadar farklar olabilen ve bugün gördüklerimizle örtüşen bir yapı hiyerarşisi oluştu.

Soğuk karanlık maddenin tersine, küçük kütleli nötrinolar gibisinden “sıcak” relativistik par-

çacıklar, madde-egemen dönemde çok hızlı hareket edeceklerinden kütleçekim etkisiyle kümelenebilecekler ve bugün gördüğümüzle tutarlı olmayan bir yapılaşma ortaya çıkacaktı. Dolayısıyla da nötrinolar, karanlık madde kütle yoğunluğunun ihmal edilebilir kadar küçük bir bölümünü meydana getiriyor olmalı. Bu çıkarım, yeraltı nötrino deneylerinde elde edilen güneş nötrinosu kütle ölçüleriyle örtüşüyor. Karanlık maddenin çarpışmama özelliğinden anlaşılması gerekense şu: Karanlık madde parçacıklarının kendi aralarında ya da sıradan madde parçacıklarıyla çarpışma ortalamaları öylesine düşük ki, bu, karanlık madde halelerinde bulunan yoğunluklar için rahatlıkla gözardı edilebilir. Bu parçacıklar birbirlerine yalnızca kütleçekimle bağlılar ve hale içinde çok basık eliptik yörüngelerde, başka hiçbir şeyden etkilenmeksizin hareket ediyorlar.

Soğuk, çarpışmasız karanlık maddenin (cold collisionless dark matter – CDM) yeni evren modelleri için tercih edilmesinin çeşitli nedenleri var. Birincisi, CDM’nin nasıl yapı oluşturduğu konusunda yapılan rakamsal simülasyonların sonuçları, evrenin günümüzdeki yapısıyla ilgili göz-

Gökadaların Oluşumu:

İlk madde-ışınım “çorba”sının gökadalara dönüşmesini üç temel süreç belirledi: Büyük Patlama’da evrenin toplam genişlemesi, kütleçekimin şiddeti ve parçacıklarla daha büyük yapı parçalarının hareketleri. Bu süreçler arasında değişen dengeler, gökadalının homojen bir gaz ya da bir karadelikler sürüsü yerine, ayrı ve düzgün yapılar haline geldiğini açıklıyor. Bu karamda önce küçük cisimler çöküyor ve birbirlerine yapışarak daha büyük cisimleri oluşturuyorlar. Süreç içinde önemli bir gereklilik, sıradan maddeden daha farklı bir dengeye giren karanlık madde.



1 Başlangıçta bir ilkel akışkan sıradan madde (mavi) ve karanlık madde (kırmızı) karışımı evreni dolduruyor. Yoğunluğu, bölgeden bölgeye küçük ölçeklerle değişiyor.



2 Önceleri, kozmik genişleme kütleçekimine üstün geliyor. Karışım seyreliyor; ancak, daha yüksek yoğunluktaki parçaların seyrelemesi, daha yavaş oluyor.



3 Sonunda bu parçalar çevrelerine göre öylesine yoğunlaşıyorlar ki, kütleçekim bunları genişleme sürecinden geri alıyor.



4 Parçacıklardan her biri çökerken denge kazanıyor. Sıradan ve karanlık maddenin yoğunluğu merkezde artıyor, kenarlarda azalıyor.



5 Işınım yayamadığı için karanlık madde ilk şeklini koruyor. Fakat, sıradan madde ışıyım yayarak dönen bir diske çöküyor ve yıldızlar halinde yoğunlaşmaya başlıyor.



6 Gökada öncülleri etkileşime giriyor. Birbirlerine tork uyguluyorlar ve birleşerek giderek daha büyük yapılar oluşturuyorlar. (Bu adım 4. ve 5. adımlarla birlikte yürüyor.)



7 Benzer büyüklükte iki disk birleştiğinde, içlerindeki yıldızların yörüngeleri karışıyor. Sonuçta bir eliptik gökada ortaya çıkıyor. Daha sonra eliptik gökadanın çevresinde bir disk oluşabiliyor.



8 Birleşme yeni yıldız oluşumunu tetikliyor ve merkezdeki karadeliğe malzeme akışı sağlıyor. Bu da plazma jetleri püskürttürebilen aktif gökada çekirdeği oluşumuna yol açıyor.



Gökada kümesi CL0024+1654, daha uzaktaki gökadalardan ışığını bükerek, resimdeki garip yay biçimli yapıları oluşturmuş. Bükülme için gereken kütleçekiminin büyük kısmını, görünmeyen karanlık madde sağlıyor.



California Teknoloji Enstitüsü gökbilimcilerince bir gökada kümesinde 39 ayrı bölgenin gözlenmesi sonucu oluşturulmuş bir karanlık madde haritası. Karanlık madde (mavi), kümenin merkezinde görünür gökadalardan dağılımını izleyerek, merkezde toplanıyor. Karanlık maddenin, birleşerek bu kümeyi oluşturan küçük gökada gruplarını bir arada tuttuğu düşünülüyor.

lemlerle uyum içinde. İkincisi, CCDM'nin "zayıf etkileşimli ağır parçacık" (Weakly Interacting Massive Particle - WIMP) denen bir türünün gereken bolluğa sahip olmasının doğal bir açıklaması bulunuyor. Eğer parçacıklar (bozunmadan sorumlu) zayıf kuvvet aracılığıyla etkileşiyorlarsa, Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin trilyonda bir ölçeğindeki kesirleri içinde, sıcaklık ve yoğunluk yeterince yüksekken termal dengede bulunmaları (yani yok olan parçacık kadar yeni parçacığın ortaya çıkması) gerekiyordu. Daha sonra parçacıklar, karşı madde ile birbirlerini yok etme sürecinden beklenen yoğunlukla, bu dengeden çıktılar. Zayıf kuvvetin ortalama etkisi de gözönünde tutulduğunda karanlık maddenin kütle yo-

ğunluğunun, evrenin bugünkü enerji yoğunluğunun %20-30'u arasında olması gerekiyor ki, bu da gözlemlerle uyum içinde.

CCDM modelinin tercih nedenlerinden birinde, modellerde karanlık madde için çekici adayların bulunması. Bunlardan biri, süpersimetriye dayalı modellerde ortaya çıkan nötralino adlı parçacık. Süpersimetri, kozmik ölçeklerde etkiye sahip kütleçekimini, atomaltı ölçeklerde etkili öteki temel doğa kuvvetleriyle (şiddetli çekirdek kuvveti, zayıf kuvvet ve elektromanyetizma) özdeşleştirmeyi amaçlayan süper-gravitasyon ve süpersicim gibi kuramların temel hareket noktası. Kuram, fermiyon özellikli her parçacık (aynı kuantum durumunda olmaktan hoşlanmayan mad-

de parçacıkları) için (henüz gözlenmemiş) bir bozon (aynı enerji düzeyinde toplanabilen, genellikle kuvvet taşıyan parçacıklar), her bozon için de fermiyon bir eşin varlığını öngörüyor. Eğer süpersimetri bugün geçerli olsaydı, eşlerin kütlelerinin aynı olması gerekecekti. Ne var ki, süpersimetri evrenin ilk anlarındaki yüksek sıcaklıklarda kendiliğinden kırılmış olacağından, bugün, eğer varsa bu gözlenmemiş süpersimetrik eşlerin, bilinen parçacık kütlelerinden daha farklı olması gerekiyor. Ayrıca süpersimetrik parçacıkların çoğunun kararsız olduğu ve simetrisinin kırılmasından kısa süre sonra yok oldukları düşünülüyor. Ancak, bunlar içinde en hafif olan ve kütlelerinin 100 GeV (milyar elektronvolt) kadar olduğu dü-

Oh, Rahatladım...

Kütleçekimi, küçük yoğunluk farklarının artmasına ve sonunda çökmelerine yol açar. Çöküş sırasında gaz ve karanlık madde, bir içsel denge durumu oluşturmaya çalışırlar. Bu denge, biçimi ve yoğunluk profili gibi, gökadanın genel özelliklerini belirler. Sıradan madde ve karanlık madde, dengeye başka yollardan varırlar.



İribaş Gökadası

Resimde bir davetsiz misafir tarafından İribaş Gökadası'ndan çalınan yıldız ve tozların oluşturduğu kuyruk görülüyor. "Misafir", İribaş'ın diskinin sol üstünde görünen mavi yapı. Karanlık madde haleleri bu etkileşimin sonuçlarını büyütüyor. Sol alttaki resimde çerçeve içinde görülen sarmal gökada, karanlık maddenin gücünü gösteriyor. Bu isimli sarmal gökadanın yapay olarak renklendirilmiş yakın çekim görüntüsü (yukarıda solda), ışıktan garip bir sorguç gösteriyor. Sorguçun, büyük gökadanın karanlık madde halesi tarafından parçalanmış küçük bir gökada olduğu düşünülüyor. Bilgisayar simülasyonları, küçük gökadanın 4,8 milyar yıl boyunca nasıl parçalanıp yok olduğunu gösteriyor.

şünülen süpersimetrik parçacığın, içsel simetrisi nedeniyle bozunmamış olacağı düşünülüyor. En basit süpersimetri modellerinde bu parçacıklar elektrik yükü taşımayan, zayıf etkileşimli parçacıklar olarak tanımlanıyor. Bu durumları da onları WIMP türü karanlık madde için ideal adayların başına taşıyor.

Eğer karanlık madde nötralinolardan oluşuyorsa, yeraltında kurulmaya başlayan karanlık madde detektörlerinin, Dünya, Güneş çevresindeki yörüngesinde hareket ettikçe ve çevredeki karanlık maddenin içinden geçtikçe, bu maddeyi belirlemeleri gerekir. Ancak, detektörler karanlık maddenin varlığını belirlese bile bu, karanlık maddenin esas olarak WIMP'lerden meydana geldiğinin kanıtı anlamına gelmiyor. Halen sürdürülmekte olan deneyler, WIMP'lerin karanlık maddenin çoğunluğunu mu, yoksa nötrinolar gibi küçük bir bölümünü oluşturduğunu belirleme yeteneğine sahip değil.

Karanlık madde için diğer bir adaysa, axion. Bu, yine elektrik yükü taşımayan, ancak kütlelerinin nötralinonun tersine çok küçük olması öngörülen bir parçacık. Modellerde axion'un kütlelerinin 1 mikroelektronvolt olması öngörülmüyor. Bu küçük kütle de Büyük Birleşme Kuramı'nda ortaya çıkan yüksek düzeyde Yük Parite ihlallerini baskılıyor. Ancak, axion son derece küçük bir güçle etkileştiklerinden hiçbir zaman termal dengeye olamıyor. Kuramda, ortaya çıkar çıkmaz tüm evreni dolduran bir soğuk Bose yoğunlaşması oluşturuyor. Günümüzde büyük laboratuvarlarda kurulmuş axion detektörleriyle bu karanlık madde parçacığı da aranıyor.

Problemler

Kozmolojinin standart modeli, CCDM ile de birleştiğinde oldukça belirgin matematiksel öngörülerde bulunuyor ve bu öngörüler çeşitli büyüklük ölçeklerinde sınanabiliyor. Binlerce megaparsek (1 megaparsek = 3,26 milyon ışık yılı) büyüklüğündeki yapılar, kozmik fon ışınımında izleniyor. Bunlar, fon ışınımındaki küçük sıcaklık, dolayısıyla yoğunluk farkları biçiminde kendilerini gösteriyor. Fon ışınımı, enerji ve maddenin da-

ğılımının neredeyse eşit olduğu evrenin erken dönemlerinden kaldığından, içinde belirgin bir yapılaşma görülüyor. Bir sonraki ölçek, gökadalardan dağılımında görülen büyük ölçekli yapılaşma. Bu ölçek de birkaç megaparsekten, 1000 megaparsek'e kadar olan yapılardan oluşuyor. Bu ölçekte de gözlemlerle kuram arasında sorun bulunmaması, resmin bütününe, yani kurama olan güveni artırıyor.

Ancak, iş daha küçük ölçeklere, yani 1 megaparsekten, gökada boyutlarına, birkaç kiloparsek (1 kiloparsek = 3260 ışık yılı) ya da daha alt mesafelere gelince temelde çatlaklar izlenmeye başlıyor. Yani kuram ile gözlem arasındaki tutarlılık oranı düşüş sergiliyor. Daha yakındaki yapılarla ilgili belirsizliğin, uzaktakilere kıyasla daha büyük olması aslında çelişki gibi görünse de, normal. Çünkü bir kere, büyük ölçeklerde kütleçekim baskın olduğu için öngörülerin sınanması ancak Newton ya da Einstein kütleçekim formüllerini içeren hesapları gerektiriyor. Daha küçük ölçeklerdeyse sıcak ve yoğun maddenin hidrodinamik etkilerinin de hesaba katılması gerekiyor. İkincisi, büyük ölçeklerde dalgalanmalar küçük boyutta oluyor ve bu miktarları hesaplamak için fizikçilerin elinde duyarlı yöntemler bulunuyor. Oysa gökada gibi küçük ölçeklerde, sıradan madde ile radyasyon arasındaki etkileşimin karmaşık ilişkilerinin de hesaba katılması gerekiyor.

Aslında, son yıllarda ortaya çıkan bu tutarsızlıkların gerçekten bir sorun olup olmadığı konusunda da bir ortak görüş yok. Kuramcılarının çoğu, eğer ortada sorun varsa, bunların standart modelin sunduğu genel resimden çok, karanlık maddenin doğası konusunda yaptığımız belirli varsayımların geçersizliği nedeniyle ortaya çıkabileceği düşünüyor.

Yine de görece küçük ölçeklerde kuramla gözlem arasında var olduğu öne sürülen tutarsızlıklar şunlar:

Birinci seri tutarsızlık, büyük yapılar içindeki daha küçük altyapılarla ilgili. Daha büyük yapılar içinde dolaşması gereken küçük haleler ve gökadalardan, CCDM modeli temel alınarak yapılan rakamsal simülasyonlarda ortaya çıktığı kadar çok sayıda değil. Örneğin, Samanyolu ve yakın çevre-

sindeki irili ufaklı gökadalardan oluşan "Yerel Grup" adlı kümede bu küçük karanlık madde halelerinden en az 500 tane bulunması gerekiyor ki, bunların gerçekten var olduğu konusunda kütleçekimsel bir kanıt yok. Ayrıca, modellerin öngördüğü halelerin sayısı kütleyle ters orantılı olduğu için, ortada gözlemlerle saptanandan daha çok küce gökada bulunması gerekiyor. Çok sayıda halelerin mercekleme etkisinin, bir gökadanın mercekleşmiş görüntülerindeki ışık dağılımında ortaya çıkması gerekirken, bu etkiyi gösteren kesin bulgular da yok. Samanyolu ve benzeri sistemlerin içine çökelen küçük karanlık madde halelerinin, ince gökada disklerini görünenden daha fazla karmaları gerekiyor.

Dahası, karanlık madde halelerinin yoğunluk profillerinde kuramsal olarak bir topaklanma olması, yani merkeze olan uzaklık azaldıkça yoğunluğun hızla artması gerekiyor. Oysa gözlenen kütleçekimsel çöküş içindeki birçok sistemde bu topaksı yapı çok belirgin değil. Örneğin, kütleçekimsel mercekleme olaylarının incelenmesi gösteriyor ki, arkasındaki cismin görüntüsünü mercekleyen gökada kümelerinin merkezleri, bilgisayar simülasyonlarında görüldüğü kadar yoğunlaşmış değil. Sarmal gökadalardan iç kısımlarında da, sanıldan çok daha az karanlık maddenin var olduğunu gösteren işaretler var. Samanyolu'nun küçük uyduları Draco ve Sculptor gibi küce gökadalardan merkezleri, yoğunlaşmış bir profil değil, neredeyse homojen bir madde yoğunluğu gösteriyor. Hidrodinamik simülasyonlar çok küçük ve dönüş hızları çok az olan gökada diskleri ortaya çıkarıyor ki, bunlar gözlemlerle çelişiyor. Yüksek yüzey parlaklığına sahip pek çok sarmal gökadanın merkezindeki çubuk şeklinde dönen yapılar bulunuyor. Bunların kararlı kalabilmesi için öngörülenden daha düşük yoğunlukta olmaları gerekiyor.

Sayılan tüm tutarsızlıklar belki şimdiye kadar olanlardan biraz daha karmaşık astrofiziksel süreçlerle açıklanabilir ve bunlarla ilgili olarak öne sürülen pek çok açıklama doğru da olabilir; ama halelerin merkezlerinde öngörülen yoğunlukla, gözlemler arasındaki tutarsızlık biraz daha ciddi görünüyor gibi. Gerçi hale merkezlerindeki to-

paklanmış yapıyla ilgili teorik öngörülerin sanıldığı kadar sağlam olmaması da olası. Ama kozmologlar, modellerin bir katrilyon Güneş kütle-sindeki gökada kümeleri içindekilerden, 1 milyar Güneş kütle-sindeki küce gökadalara içerindekiler kadar farklı büyüklükte karanlık hale merkezleri için öngördüğü yüksek yoğunlukla, gözlenen düşük yoğunluk arasındaki çelişkinin görmezlikten gelinmeyeceğini de vurguluyorlar.

Karanlık, Ama Nasıl?

Kuram ile gözlem arasındaki olası tutarsızlıklar, karanlık maddenin doğası hakkında CCDM'den farklı bazı önerilerin öne sürülmesine de yol açmış bulunuyor:

Kendisiyle Güçlü Etkileşen Karanlık Madde: Bu modelde karanlık madde, CCDM'ye ve normal maddeye kıyasla daha fazla saçılma eğiliminde oluyor. Bu nedenle, büyük ya da küçük herhangi bir karanlık madde halesinin evrimi daha karmaşık bir süreç izliyor. Bu sürecin, ilk bölümünde parçacıkların saçılma eğilimi nedeniyle merkezdeki yoğunluk da azalıyor. Ayrıca saçılma karanlık hale içindeki daha küçük haleleri de aşındırıyor ya da dışarıya atıyor

"İlik" Karanlık Madde: Bu öngörüye göre karanlık madde relativistik hızlara kadar uzanan bir sıcaklık dağılımı ile olmasa bile, belki de öteki türlerin bozunması nedeniyle daha dar bir aralıkta değişen sıcaklıklarla doğuyor ve bu da karanlık maddeye şimdi, örneğin saniyede 100 metre hız sağlıyor. Ancak, geçmişe gidildiğinde sıcaklık ve hız artacağından, bunun küçük ölçekli yapı üzerinde önemli etkileri olacaktır. Sıcaklık parçacıklarının hızını artıracığından küçük ölçekli kümelerin sayısı az olacak; büyük ölçekli halelerin merkezlerindeki yoğunluk eğrisi fazla dik oluyacaktır.

İtici Karanlık Madde: Karanlık madde, küçük mesafelerde itici bir potansiyele sahip büyük kütleli bozonların bir yoğunlaşması olabilir. Bu du-



Kozmik yapıyı gösteren bilgisayar simülasyonu, evrende maddenin dağılımını gerçekçi biçimde yansıtıyor. Böyle simülasyonlar, evrenin büyük ölçekli yapısının ancak muazzam miktarda karanlık maddenin kütleçekim yardımıyla oluşabileceğini gösteriyor.

rumda karanlık madde halesinin iç kısımları bir süperakışkan gibi davranır ve daha az yoğun olur.

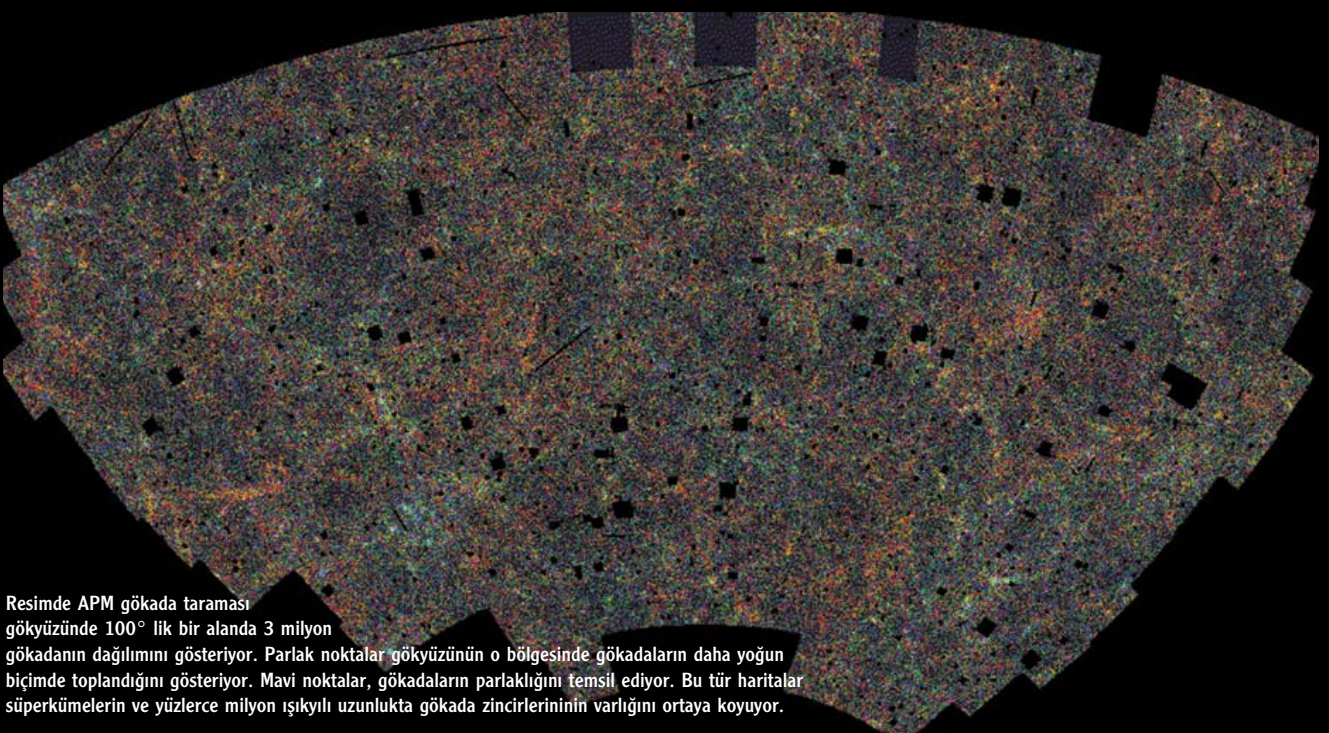
Dağınık Karanlık Madde: Karanlık madde son derece hafif ve tüm evrene aynı (seyrek) yoğunlukla dağılmış parçacıklardan olabilir. Bunların Compton dalga boyları da (yani efektif büyüklükleri) bir gökada merkezi kadar olabilir ve dolayısıyla karanlık madde daha küçük ölçeklerde toplanamaz. Bu da karanlık madde halesinin merkezlerinin daha yumuşak olmasını ve karanlık maddenin görece küçük yapılar oluşturmasını sağlar.

Kendini Yok Eden Karanlık Madde: Yoğunlaşmış bölgelerdeki karanlık madde parçacıkları çarpışarak birbirlerini yok eder ve radyasyonun serbest kalmasına yol açabilirler. Bu da parçacık sayısının azalması nedeniyle küme merkezlerinin yoğunluklarının da azalması sonucunu doğurur. Ayrıca, merkezde kütleçekiminin azalması nede-

niyle yeniden biçimleneceğinden, kümenin merkez dışındaki kısmı da genişler.

Bozunan Karanlık Madde: Eskiden yoğun olan karanlık madde halesi relativistik (yüksek hızlı) parçacıklara ve daha düşük kütledeki artıklara bozunursa, daha önce oluşmuş olan merkez yoğunlukları, halen büyük ölçekli yapısına zarar vermeden azalabilir.

Büyük Kütleli Kara Delikler: Gökada halesindeki karanlık maddenin büyük bölümü, 1 milyon Güneş kütleli ağır karadeliklerden oluşuyorsa, Gökadamızın özellikleriyle ilgili bilmeceleden büyük çoğunluğu daha anlaşılır hale gelir. Normal gökadalarda büyük kütleli karadeliklerle normal madde arasındaki sürtünme, merkezden birkaç kiloparsek uzaklıktaki karadelikleri merkeze doğru süpürür, bu bölgeleri karanlık maddenin temizler ve gökadalara hemen hepsinde görülen süperdev kütleli karadeliklerin oluşmasını sağlar.



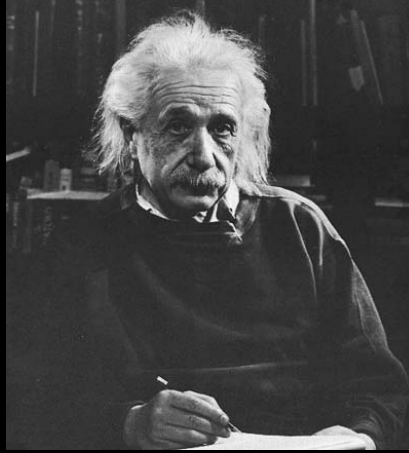
Resimde APM gökada taraması gökyüzünde 100° lik bir alanda 3 milyon gökadanın dağılımını gösteriyor. Parlak noktalar gökyüzünün o bölgesinde gökadalara daha yoğun biçimde toplandığını gösteriyor. Mavi noktalar, gökadalara parlaklığını temsil ediyor. Bu tür haritalar süperkümlerinin ve yüzlerce milyon ışık yılı uzunlukta gökada zincirlerinin varlığını ortaya koyuyor.

KARANLIK

Karanlık madde şaşırtıyor. Karanlık bir gecede görüp sevdiğimiz, bunlardan daha en az milyar kere milyar kadarının doldurduğunu düşünerek, görkemi karşısında ürktüyle karışık saygı duyduğumuz evreni bir anda sıfırlıyor. Tanıdığımız evrende daha yalnızca yıldızları kabaca saydık. Soğuk atomlardan, moleküllerden oluşmuş, çökecek dev gökadalara meydana getiren muazzam gaz ve toz bulutlarını, milyonlarca derece sıcaklığa kadar ısınıp dev gökada kümelerinde gökadalardaki boşlukta işyan gazı, ölmüş yıldızları saymadık bile. Oysa bunların toplam kütlesi, işyan yıldızların gökadalardan kütlelerini kat kat aşılıyor. Şimdiye kadar ağzımızı açık bırakan, gözlerimizle gördüğümüzle, zihnimizde zorlanarak da olsa canlandırmaya çalıştığımız evren tablosu arasındaki ölçek farkı. Kendimizi ne kadar küçük hissetsek de bir tesellimiz var: Biliyoruz ki bizler de, üzerinde yaşadığımız gezegen de, başkaları da, bunların çevresinde döndükleri yıldızlar, onların oluşturduğu gökadalardan, yeni gökadalardan oluşacak olan gaz ve toz, hep aynı maddeden, yapıyız. Hamurumuz aynı. Ama öğreniyoruz ki, bu hamurla koskoca bir pasta'nın üzerine ancak küçük süsler yapabiliyoruz. Pastanın kendisiye başka bir hamurdan yapıldı. Tanıdığımız maddenin altı katı. Elimizi uzatıyoruz, bir şeye dokunamıyoruz. Belki elimiz içinden geçip gidiyor ama hissedemiyoruz. Ancak, varlığını pastanın terazideki ağırlığından anlıyoruz. Bu da bizi biraz rahatlatıyor. Demek ki, bu gizemli maddeyle en az bir ortak noktamız var. İkimiz de kütleçekiminin esiriyiz. Peki pastayı kabartan? İşte orada söyleyebilecek bir şeyimiz kalmıyor. Bu enerji de görünmüyor. O da "karanlık". Ama karanlık maddede olduğu gibi eteğine tutunabileceğimiz hiçbir ortak yan, benzetebileceğimiz bir enerji türü yok. Benzerlik bir yana, alıştığımız doğayla tek bağlantısını da koparmış. Bizi kendine çekeceği yerde itiyor.

Aslında bu şaşkınlık, yorgun, uykusuz gecelerinde pasta düşleri görenlere özgü değil. Ömürlerini dev teleskoplarla, çanaklarla evrenin derinliklerini gözleyerek geçiren kozmologlar için de çok yeterince bol. Bunlardan biri, 1997 yılında uzak bir süpernova patlamasının zayıf ışığı biçiminde geldi. Yaklaşık 2000 megaparsek uzaklıkta meydana gelen bir süpernova patlamasından kaynaklanan ve aşağı yukarı 5 milyar yıl yol aldıktan sonra Şili'deki bir gözlemevinin dev teleskop aynasına düşen birkaç yüz foton, yüzyıllardır sabırla yapılan gözlemlerin, gelişkin teknolojik araçlar sayesinde hızlanan bilgi birikiminin oluşturduğu kozmolojinin en temel dayanaklarından birini yıktı: Evrenin Büyük Patlama'dan kaynaklanan genişlemesi, beklediği gibi kütleçekiminin etkisiyle yavaşlamıyor, tersine hızlanıyordu. Bu süpernova patlaması ve benzer uzaklıklarda meydana gelen başkaları üzerinde yapılan gözlemlerin sonuçları tekrar tekrar kontrol edildi. Patlamaların ışığının olması gerekenden %25 daha soğuk çıkmasına yol açabilecek olası nedenler didik didik edildi. Sonuç değişmiyordu. Evren giderek hızlanarak genişliyordu.

Peki birkaç süpernova patlamasına bu kadar güvenmek niye? Niyesi, sözkonusu süpernova patlamalarının özelliğinde yatıyor. Süpernova patlaması, genellikle dev kütleli bir yıldızın, merkezindeki yakıtı (hidrojen) başka elementlere dönüştürüp tekrar tekrar yaktıktan sonra demire gelip dayanınca daha fazla enerji üretemeyip muazzam kütle çekim baskısı nedeniyle çökerek karadeliğe ya da nötron yıldızı haline geldiği, dinamikleri oldukça iyi bilinen bir süreç. Çöken merkezde serbest kalan enerjinin büyük kısmı, nötrinolar olarak uzaya saçılıp evrenin karanlık madde toplamına mütevazı bir katkı yapıyor. Bir kısmı da kinetik enerji biçimi alıyor ve bir çok dalgasıyla yıldızın dış katmanlarını, koskoca gökadalardan ışığını bile bastıran bir patlamayla uzaya saçıyor. Bunlar genellikle tayflarında hidrojen çizgi-



si olanlar (tip II) ve olmayanlar tip I olarak ayrılırlar. Tip I süpernovalar da silikon içerip içermediklerine bağlı olarak tip Ib ve tip Ic olarak ayrılırlar. Ancak, tip Ia denen tür, ötekilere hiç benzemiyor. Bu süpernova, bir kere dev bir yıldızda değil, kütlesi aşağı yukarı Güneş kadar olan yıldızların ölüm artığı olan "beyaz cüce"lerde meydana geliyor. Ömrünün sonunda dış kabuklarını uzaya salmış olan yıldızın çökerek sıkışmış çiplak merkezi olan beyaz cüce, ikili bir yıldız sistemindeyse ömrünün sonuna yaklaşmış şişmeye başlamış olan eşinden gaz çalmaya başlıyor. Cücenin çevresinde bir disk oluşturarak üzerine yağmakta olan hidrojen gazı, onun kütlesini kritik bir değer olan 1,4 Güneş kütlesine çıkartınca, fosil yıldız oluşturan karbon ve oksijen, zincirleme bir reaksiyona giriyor ve tüm yıldız patlayarak yok oluyor. Yıldızın uzaya saçılan malzemesi önce tümüyle radyoaktif kobalta, sonra nikel ve daha sonra demire dönüşüyor. Radyoaktif bozunma sürecinde çıkan ışınım Tip Ia patlamasını kısa bir süre için (birkaç hafta ya da bir ay) Güneş'ten milyarlarca kez daha parlak hale getiriyor.

Tip Ia patlamalarının kozmolojik önemi, beyaz cüce hep aynı kütleyle erişince patlamaları dolayısıyla yaydıkları enerji miktarının da aşağı yukarı aynı olması. Dolayısıyla bu yıldızlar koz-

molojide en güvenilir "standart ışık kaynağı" olarak kabul ediliyorlar. Çünkü patlama anında yaydıkları ışınım ve parlaklıkları aynı olduğundan ve milyarlarca ışık yılı uzaklıklardan görülebildiklerinden, parlaklıklarının derecesi, içinde patladıkları gökadanın mesafesinin doğru olarak hesaplanabilmesini sağlıyor.

Dolayısıyla 1997'deki patlamayı inceleyen araştırmacılar, ışıktaki parlaklığın derecesinden patlamanın ne kadar uzakta meydana geldiğini anlayabiliyorlar. Biraz sonra göreceğimiz gibi, her zaman değil; ama normalde tip Ia süpernovasının patlamasının ışığı ne kadar sönükse, bizden o kadar uzak demek. Araştırmacılar, ışıktaki tayf çizgilerinin yerlerinden, daha uzun dalgaboylarına (kırmızıya) kaymayı inceliyorlar. Bu da ışığın bize doğru yola çıkmasından bu yana evrenin ne kadar genişlemiş olduğunu hesaplayabiliyorlar.

O tarihte kozmolojide hakim olan düşünce Büyük Patlama'nın maddeye verdiği itkinin, zaman geçtikçe evrende oluşan yapıların birbirlerine uyguladığı kütleçekim kuvvetinin nedeniyle azalacağı merkezindeydi. Oysa, 1997 yılında Şili'deki gözleminde bulunan ve daha sonra dünyanın başka gözlemevlerinde toplam bir düzine kadar uzak süpernovayı izleyen gökbilimcilerin vardıkları sonuç şuydu: Bu patlamaların ışıklarındaki sürpriz solukluk, tayflarındaki kırmızıya kaymanın gösterdiği mesafeden daha uzakta meydana geldiklerini gösteriyordu. Bir başka açıdan bakıldığında, bu muazzam mesafelerde meydana gelen patlamalardan gelen ışık, beklenenden daha düşük ölçüde kırmızıya kaymıştı. Demek ki, evren geçmişte beklenenden daha düşük hızla genişliyor ve evrenin dokusuyla içinde yol almakta olan ışığı daha az genleştiriyordu. Bundan çıkan sonuç da evrenin günümüzde daha hızlı genişlediği. Oysa normal maddeden oluşmuş bir evren bu şekilde büyüyemez; çünkü içindeki madde daima birbirini çeker. Ancak, Einstein'ın kuramına göre bir egzotik enerji türünün evrenin her yerini doldurması durumunda genişleme hızlanabilir. Bu garip "karanlık enerji", Einstein'ın formüllerinde "kozmojik sabit" olarak geçiyor.

Genel görelilik kuramında, ister çekici, ister itici olsun kütleçekim kuvvetlerinin kaynağı enerjidir. Madde de enerjinin bir türü olarak tanımlanır. Ancak, Einstein'ın kozmolojik terimi bunlardan farklılık gösteriyor. Bir kere, yere ve zamana göre değişmiyor. Kozmolojik sabit adı da bu özelliğinden geliyor. Ayrıca, bu sabitin yarattığı kuvvet, madde ya da ışınımın bulunmadığı ortamlarda da etki yapıyor. Dolayısıyla kozmolojik sabitin kaynağı, boş uzaya yerleşmiş gizemli bir enerji olmalı.

Kozmolojik sabit, Einstein'ın 1917 yılında kuramını o zamanlar statik olduğuna inanılan evrenle uyum halinde göstermek için formüllerine

ENERJİ

eklediği bir kavram. Daha sonra Edwin Hubble tarafından evrenin genişlediği kanıtlandıktan sonra Einstein'ın bu kavramı "hayatının en büyük hatası" olarak nitelendirdiği, ünlü kozmolog George Gamow tarafından nakledilmiş. Ancak, gerçekte Einstein'ın 1932 yılında gökbilimci DeSitter ile birlikte bu kavram üzerinde yazdıkları daha ihtiyatlı. "İleride, gözlemlerin verileri daha kesin hale getirmesiyle bu sabitin işaretini ve büyüklüğünü belirleyebileceğiz".

Einstein, bu kavramı bir eğrilik olarak denklemlerine sokmuştu. Ancak, daha sonra kavram ilginç ama sorunlu bir dönüşüm geçirdi. 1930'lu yıllarda kuantum mekaniğini, Einstein'ın özel görellik kuramıyla bağdaştırma çabaları çerçevesinde önce Paul Dirac, daha sonra da Richard Feynman, Julian Schwinger ve Shinichiro Tomonaga, boş uzayın, herkesin kafasındakinden çok daha farklı ve karmaşık bir doğası olduğunu gösterdiler. Temel parçacıklar, kuantum çalkantılar nedeniyle boşluktan kendiliklerinden ortaya çıkıyorlar ve öylesine bir hızla yeniden kayboluyorlardı ki, bunları doğrudan ölçmek mümkün olmu-yordu. Ancak bu hayalet parçacıkların etkileri ölçülebiliyordu. Örneğin bu parçacıklar atomların enerji düzeylerini ve metal plakalar arasındaki kuvvetleri etkileyebiliyorlardı. Bu sanal parçacıklar konusundaki kuramsal öngörüler, deneylerle de mükemmel biçimde doğrulanmıştı.

1947 yılında da Rus fizikçi Yakov B. Zel'dovich, sanal parçacıkların enerjisinin, tam olarak kozmolojik sabitle ilişkilendirilen gizemli enerji gibi davrandığını gösterdi. Zel'dovich'in keşfinden sonra bu kavram artık modern yorumuyla bir boşluk enerjisi yoğunluğu olarak değerlendiriliyor. Ancak, boşluk enerjisinin mantığa ters gelen önerileri var. En başta da negatif basınç kavramı.

Kütleçekim kuvvetinin işareti, Yani negatif ya da pozitif olması, toplam enerji yoğunluğuyla, basıncın üç katının toplamının cebirsel bileşimi ile belirleniyor. Eğer basınç, ışınım, sıradan madde ve karanlık maddede olduğu gibi pozitifse, o zaman cebirsel bileşim de pozitif oluyor ve kütleçekim çekici özellik kazanıyor. Buna karşılık eğer basınç "yeterince" negatifse, cebirsel bileşim de negatif, kütleçekim de itici oluyor. Bunu nicel olarak belirtmek için kozmologlar basıncın, enerji yoğunluğuna olan oranına, bir başka deyişle "durum denklemini" (w) bakıyorlar. Sıradan bir gaz için w pozitif ve gazın sıcaklığıyla orantılı. Ancak, bazı sistemlerde w negatif olabiliyor ve değeri $-1/3$ 'e düştüğünde kütleçekimi, itici hale geliyor. Boşluk enerjisi de, (yoğunluğunun pozitif olması halinde) bu koşulu yerine getiriyor. Bu da, enerjinin hiçbir zaman yok edilemeyeceğini öngören enerjinin korunumu yasasının bir sonucu. Matematik diliyle yasa şöyle yazılabilir: enerji yoğunluğunun değişim hızı, $w+1$ 'le orantılı. Tarif icabı yoğunluğu hiç değişmeyen boşluk enerjisi için, bu toplamın 0 olması gerekiyor. Bir başka deyişle, w 'nin değeri tam olarak -1 'e eşit olmalı. Yani, basınç negatif olmalı.

Basıncın negatif olması ne anlama geliyor? Sıcak gazların pek çoğu pozitif basınca sahiptir. Atomların kinetik enerjisi ve radyasyon kap içinde dışarıya doğru baskı yapar. Burada dikkat edilmesi gereken, pozitif basıncın doğrudan etkisinin (itme) kütleçekimi etkisinin (çekme) tam tersi olması. Atomlar arasındaki bir etkileşimin kinetik enerjiye üstün geldiğini ve gazın dışarıya baskı yapmak yerine kendi üstüne çöktüğünü düşünelim. Bu gazla doldurulmuş bir balon, dışarıdaki basınç (0 ya da daha yüksek) içerisindeki (negatif) basınçtan daha büyük olduğu için içeriye doğru çökecektir. Yani, negatif basıncın doğrudan etkisi (içe çöküş) kütleçekimsel etkisinin tam tersi (itme) olabilir.

Bu kütleçekimsel etki, bir balon için çok küçük olabilir. Ama şimdi de, içe çökebilen gazı ba-



Hubble Uzay Teleskopu tarafından 10 milyar ışık yılı uzaklıkta belirlenen en uzak tip Ia süpernovası. Standart ışık kaynağı olarak kullanılan bu süpernovalar evrenin hızlanarak genişlediğini ortaya koyan en güvenilir kanıtlar.

lon yerine uzayın her yerine doldurduğumuzu düşünelim. Bu durumda sınırlayıcı bir yüzey ve harici bir basınç olmaz. Gazın hala negatif basıncı var; ama ortada itebileceği bir şey yok! Dolayısıyla da doğrudan bir etki uygulayamaz. Yalnızca kütleçekim etkisi -itme- var. İtme, uzayı genişletir, hacmini ve dolayısıyla da boşluk enerjisinin miktarını artırır. O halde açık ki, genişletme kendi kendini güçlendiren bir eylem. Böyle olunca da evren artan bir hızla genişlemeye başlar. Boşluk enerjisi de kütleçekim alanının aleyhine büyür.

Einstein, 1917 yılında kozmolojik sabit için, evreni statik yapacak bir değer seçmişti. Ancak bu denge kararlı bir denge değildi. Kozmolojik sabit, (ya da evren genişledikçe değeri yavaşça değişen herhangi bir karanlık enerji) için basınç negatiftir ve sabittir. Bu da genişleyen bir evreni hızlandırır. Çünkü madde yoğunluğu azaldıkça, negatif basınç azalmaz ve bu da evrenin üstel olarak genişlemesine yol açar. 1998 yılında gerçekleştirilen süpernova gözlemleri, negatif basınca sahip bir karanlık enerjinin varlığına işaret ediyor. Bunun anlamı da Büyük Patlama'nın verdiği itkiyle birbirinden uzaklaşan daha sonraki 7 milyar yıl boyunca uzaklaşma hızları giderek azalan gökadalara şimdiki bir-birlerinden üstel olarak uzaklaşıyor.

Kozmologlara göre, karanlık enerji adayları olarak kozmolojik sabit ve "beşinci kuvvet" diye adlandırılıp, zamana ve mekana göre değişebildi-

ği öne sürülen alternatif bir enerji türü, herhangibir kavramsal sorun yaratmıyor. Ancak, ortada nicele sorunlar var.

Kuantum mekaniği, boşluktan olası her dalga boyunu kapsayan eksiksiz bir sanal parçacık yelpazesinin doğabilmesini öngörür. Bilinen tüm kuantum alanlarca üretilen enerji, toplandığında sonuç sonsuza gidiyor. Fizikçiler, belirli bir dalgaboyunun altındaki kuantum etkileri gözardı ederek hesabı yenilediklerinde bile boşluk enerjisinin değeri, evrendeki öteki tüm maddede bulunan enerjinin 10'un 120 üstü gibi akıl almaz bir değere ulaşıyor. Gerçi boşluktan çıkan sanal parçacıkların evrenin enerji yoğunluğuna, negatif basınçla (ve itici kütleçekimle) sonuçlanan pozitif ve sabit bir katkı yaptıkları açık. Ama bu hesap doğru olsaydı akıl almaz düzeylere ulaşan bir hızlanmanın atomları, yıldızları ve gökadalara paramparça etmesi gerekirdi. Dolayısıyla hesabın yanlış olduğu ortada; ama kuramcılar, çeşitli çözümler önermelerine karşın, bunların hiçbirini sorunu ortadan kaldıramamış değiller.

Boşluk enerjisiyle ilgili bir başka sorun da zamanda geriye gittikçe boşluk enerjisinin (kozmo-jik sabit) daha da paradoksal hale gelmesi. Günümüzde karanlık enerji, maddenin enerji yoğunluğunun üç katı olsa da, bu yine de kabul edilebilir bir oran. Ancak, bundan yaklaşık 14 milyar yıl önce, Büyük Patlama'nın hemen ardından bu bileşenler ortaya çıktıklarında evrenimiz bir greyfurt büyüklüğündeydi ve dolayısıyla madde bugünkünden 10'un 100 üstü daha yoğundu. Kozmolojik sabitin değerininse bugünküyle aynı olması gerekiyordu.

Birçok kuramcı bu tutarsızlıklarına rağmen karanlık enerji adayı olarak kozmolojik sabiti bir tarafa atmış değil. Sorunlarını ortadan kaldıracak kuramsal çözüm arayışını sürdürüyorlar.

Son yıllarda ortaya atılan ve giderek yandaş toplanmaya başlayan beşinci kuvvet modeliyse, zamana ve mekana göre değişen güçte bir enerji önerdiğinden ve boşluktan doğan parçacık modelini reddettiğinden, kozmolojik sabitin sorunlarından kurtulmuş görünüyor. Ancak, bu modelde de sorun, bu gizemli değişken enerjinin kaynağı.

Modelin en basit biçimi, enerjisi son derece yavaş değiştiği için ilk bakışta boşluk enerjisine benzeyen bir kuantum alanını öneriyor. Büyük patlamadan hemen sonraki şişme sürecini yöneten inflaton alanının, çok zayıf bir benzeri olarak düşünülen alandan başka, beşinci kuvvetin kendi evrenimiz dışından köken aldığı gibi yeni kuramlar ve ilave boyutlar gerektiren modelleri de var.

Derleyen: Raşit Gürdilek

- Kaynaklar
Miralda, Escude, J., The Dark Age of the Universe, Science, 20 Haziran 2003
Ostriker, J. P., Steinhardt, P., New Light on Dark Matter, Science, 20 Haziran 2003
Krauss, Lawrence M., Cosmological Antigravity, Scientific American, Ocak 1999
Ostriker, J.P., Steinhardt, P.J., The Quintessential Universe, Scientific American Ocak 2001
Kirshner, R.P., Throwing Light on Dark Energy, Science, 20 Haziran 2003
Rees M., Natarajan, P. A Field Guide to the Invisible Universe, Discover, Aralık 2003

Gökada kümesi

Gözlenebilir evren

Zaman

Referans kümesi

KARANLIK EVRENİN KADERİ

Zaman

Sürekli genişleyen bir evren için yazılan senaryoların en kötüsü kozmolojik sabit için olanı. Böyle bir evrende yaşamın kendini sürekli kılması mümkün değil. Üstelik yaşam kalitesinin de hızla bozulması sözkonusu. Dolayısıyla, evren 100 trilyonlarca yıl varlığını sürdürecektir olsa da insanlık için fazla umut yok. Kozmik genişleme, birbirlerine kütleçekimi ya da herhangi başka bir kuvvetle bağlanmamış yapıları uzaklara taşır. Samanyolu, 10 milyon ışık yılı genişliğinde bir gökadalara kümesinin üyesi. Gökadalar arasındaki uzay genişledikçe, bu küme bütünlüğünü korurken, küme dışındakiler uzaklaşır. Bu uzak gökadalara göreli hızları, uzaklıklarıyla orantılıdır. Ufuk diye adlandırılan belirli bir uzaklıktan sonra, hız ışık hızını geçer (uzayın genişlemesinden kaynaklandığı için, ışık hızını aşma yasasına genel ku-

ramı izin verir). Artık bu noktadan ötede hiçbir şey göremeyiz. Eğer evrende gözlemlerin işaret ettiği gibi, pozitif değerli bir kozmolojik sabit varsa, genişleme hızlanmaktadır. Gökadalar birbirlerinden daha da hızlı uzaklaşmaya başlarlar. Hızları, hâlâ uzaklıklarıyla orantılıdır. Ancak, orantılık sabiti zamanla azalmak yerine sabitliğini sürdürür. Dolayısıyla, ufkumuz dışındaki gökadalara, sonsuza dek göremeyeceğiz. Şimdi görebildiğimiz gökadalara bile (Yerel Küme'dekiler hariç) zamanla ışık hızına erişip gözden kaybolacaklar. Uzak gökadalara kaybolması ağır ağır gerçekleşecek. Işıkları görünmez oluncaya kadar kırmızıya kayacak. Zamanla görebileceğimiz madde miktarı azalacak ve uzay gemilerimizin ulaşabileceği dünyaların sayısı azalacak. 2 trilyon yıl içinde, yani evrendeki son yıldızların da ölmesinden

çok önce, bizim kendi kümemizdeki gökadalara dışında hiçbir cisim görmek ya da kendilerine ulaşmak mümkün olmayacak. Evrende gerçek anlamda yalnız kalacağız. Genişleyen bir evren, genişlemenin yavaşlamasına (resimde üst grup) ya da hızlanmasına (alt grup) bağlı olarak farklı biçimler alır. Her iki durumda da evren sonsuzdur. Ancak, belirli gökadalara uzaklığı temsil eden bir referans küresi ile sınırlanmış uzayın herhangi bir yeri genişlemektedir (mavi küre). İnsanlar, çevrelerindeki evrenin ancak sınırlı bir hacmini görebilirler. Çevrelerindeki uzay, sürekli genişler. Genişlemenin yavaşlaması durumunda kozmosun artan bir bölümünü görürüz. Gökyüzüne giren gökadalara sayısı sürekli artar. Ancak, genişleme hızlanıyorsa, kozmosun azalan bir bölümünü görürüz, uzay boşalıyor gibi olur.

SONUÇ olarak karanlık madde ve karanlık enerji, yepyeni bir bilimin ufukta şimdilik hayal meyal görülebilen yapı taşları. Silüetlerinin netleşmesi için çabalar sürüyor. WIMP'den daha duyarlı sondalar, evrenin ilk ışığının kalıntılarında, daha ayrıntılı bilgiler almak üzere hazırlanıyorlar. Yeryüzünde hazırlanmakta olan özel teleskoplar da karanlık maddenin evreni nasıl büktüğünü belirlememize yardımcı olacak. Bu arada tip 1a süpernova gözlemleri de yeni bir aşamaya girmek üzere.

Kozmik fon ışınımından olsun, süpernova gözlemlerinden olsun bu ve önümüzdeki yıllarda gelecek bilgiler, karanlık enerjinin doğasını da kesin olarak belirlememize yardımcı olacak. Fizikçiler bunu belirlemek için önce karanlık enerjinin evreni hangi şiddetle ittiğini ve bu şiddetin ölçüğünün zaman içinde değişip değişmediğini ölçmek zorundalar. Bunun anahtarı da w 'nin değeri. Eğer kozmolojik sabit senaryosunda olduğu gibi karanlık enerjinin basıncı evrenin tarihi boyunca aynı kalmışsa, w 'nin değeri

-1 olarak kalacak. Ancak, çeşitli "beşinci kuvvet" kuramlarında öne sürüldüğü gibi karanlık enerjinin özellikleri zaman içinde değişiyorsa, w 'nin değeri, 0 ile -1 arasında bir yerde olacak.

California Üniversitesi'nden (Berkeley) gökbilimci Adam Riess, Hubble Uzay Teleskopu tarafından yapılmış olan ve sonuçları henüz açıklanmamış süpernova gözlemlerinin w 'nin değerini -1 olarak "gösterir gibi" olduğunu söylüyor. Riess ayrıca, w 'nin değişip değişmediği konusundaki ham bilgilerin de çok yakında elde edilmeye başlanacağını belirtiyor.

Bu arada süpernova gözlemleri, en azından şimdilik garip bir olasılığa kapıları kapatmış değil. Dartmouth kolejinden Robert Caldwell ve arkadaşları, w 'nin değerinin daha da küçük, örneğin, -1,1", -1,2 hatta -2 olması durumunda neler olacağını merak etmişler. Şimdiye kadar öteki fizikçiler bu değerlerden kaçmışlar; çünkü kuramsal hesaplar bu değerlerde fizikçiler için "çirkin" olan sonsuzluklar üretmeye başlıyor.

Ancak Caldwell ve arkadaşları bu zorluklardan yılmamışlar. Caldwell'e göre karanlık enerji giderek daha fazla itici hale geldikçe, "ilginç" şeyler oluyor: Kozmolojik sabit ya da beşinci kuvvet senaryolarında kritik değerde sonsuza kadar genişleyen evren, karanlık enerjinin dizginleri koparması halinde korkunç bir sonla karşı karşıya kalıyor. Giderek güçlenen karanlık enerji, evrenin dokusunu da giderek daha hızlı biçimde genişletiyor ve yapılar parçalanmaya başlıyor. Yalnızca birkaç milyar yıl sonra gökadamaları dağılıyor. Sonraki birkaç yüz milyon yıl sonra da, bizim Samanyolu da dahil olmak üzere gökadalara parça parça oluyor. Güneş sistemleri ve gezegenler artan hızlarla dönerek parçalanıyorlar. Atomları elektronlarının kontrolünü yitiriyorlar. Sıradaki atom çekirdeklerinin yırtılması ve proton ile nötronların karşı konulmaz genişleme baskısı karşısında paramparça olması var. Uzay kararsız hale geliyor ve Büyük Patlama ile yaşama başlayan evren, uzay zamanının durmadan genişleyen dokusu nedeniyle tüm maddenin parçalandığı "Büyük Yırtılış" ile son buluyor.



GÜNEŞ ARABALARINA START

Güneş Arabası Yapımında Tasarım ve Planlama

Bir güneş arabasının tasarım ve yapımı, yaklaşık iki yıl alabilecek çok büyük bir proje. Bu yarışta başarılı olabilmek, iyi bir plan çizmeye bağlı. Plan, ortaya çıkan yeni durumlar ve gerekliliklere bağlı olarak proje süresince değişikliğe uğrasa da, projenin hedefe doğru ilerlemesinde, sağlam ve kararlı bir temel oluşturması açısından önemli. Planı, süreçleri genel hatlarıyla gösteren bir çizelgeyle başlatmak en iyisi. Böylece projeyi bir bütün olarak görmek ve tasarım sürecinin her bir aşamasının gerektireceği süreyi hesaplamak kolaylaşır.

Biraz tuhaf görünse de, başlanacak yerlerden biri de son aşama. Ekip, tasarım işine girişmeden önce, proje bitiminde elinde görmek istediği şeyin ne olduğunu iyi bilmek zorunda. Çünkü, tasarımlar sonuçta bu hedef doğrultusunda ortaya çıkarılacak.

Beyin fırtınası, bazı ön tasarımların oluşturulmasında değişik fikirlerin ortaya çıkması için kullanılacak yöntemlerden biri. Arabanın şekli, başlangıç noktalarından biri olabilir; çünkü şekil, birçok başka sistemin tasarımını da belirleyecek. Şasi, mekanik sistem, elektrik sistemi, itki düzeneği ve güneş panelleri için de ön tasarımlar yapılabilir. Böylece, umut vaadeden tasarımlar ayıklanarak, üzerlerinde daha ayrıntılı incelemelerde bulunulabilir. Ayıklama işlemi, seçilecek tasarım kesinlik kazanıncaya kadar devam eder.

Her bir tasarım için gözönünde bulundurulması gereken etkenler şunlar:

- maliyet
- verimlilik
- üretilebilirlik
- kurallara uygunluk
- sistem birimlerinin uyumluluğu
- zaman sınırlamaları
- ağırlık

Bu ve başka etkenlerin önem sırası, proje ekibinin vereceği karara bağlı. Bir tasarımın, bütün bu koşulları sağlaması, çok ender rastlanan bir durum. Sözgelimi, verimlilik ve ağırlık açısından diğerlerinden üstün gelen bir tasarım, maliyet ya da bütüne uyum açısından geride kalabilir. Ekip, uygun seçenek konusunda karar vermek zorunda.

Tasarım sürecindeki ikinci aşama, seçilen ön tasarımı en uygun hale gelinceye kadar işlemek. Bu, çoğu durumda ileri düzeyli bilgisayar programlarıyla yapılacak ayrıntılı

Sevgili arkadaşlar,

Formula G projesine katılmakla gösterdiğiniz yüreklilik, görev duygusu ve sorumluluk için teşekkür ederiz. Projemiz kısa sürede okurlarımız arasında ve kamuoyunda yankı uyandırdı. Birçok takım oluşturuldu ya da oluşturulma sürecinde.

Bu köşeyi, projeye katılan takımlar hakkında bilgi alabilmeniz ve katılımcıların birbirlerini tanıyabilmeleri için hazırladık. Katılımcılar köşesinde sizin takımınızın da yer almasını istiyorsanız:

1. Takımınızın kimliğini (Ör: takımınıza verdiğiniz isim)
2. Şimdiye kadar ekibinizde yer almış üyelerin isimlerini ve özelliklerini (Ör: mesleği ya da okuduğu bölüm)
3. Fotoğraflarınızı (tercihen takım halinde, yoksa teker teker)
4. Varsa, logonuzu
5. Koymayı düşünüyorsanız, tasarladığınız arabanın adını
6. Eğer varsa ya da olacaksa destekleyen kurum ya da kişilerin isimlerini
7. Olacaksa katılım çağrınızı (Ör: elektronikçi, mekanikçi, bilgisayarçı, vs. ekip üyeleri arıyor gibi)
8. Yarış kurallarıyla ilgili önerilerinizi

çözümlemeleri gerektiren, yinelemeli bir süreç. Örnek vermek gerekirse, bir kompozit şasinin gerilme ya da basınca direnci NASTRAN, gövde biçimi de VSAERO adı verilen bir aerodinamik modelleme programı kullanılarak ayrıntılı çözümlemelerden geçirilebilir. Sürecin bu aşamasının zor yönü, tasarımları iyileştirme çabalarına 'dur' deyip, bir tanesine karar vermekte. Başarılı bir proje için, proje planının önemi de bu noktada ağırlık kazanıyor.

9. Yarış tarihiyle ilgili önerilerinizi

(şimdilik 30 Ağustos 2005 hedefi duruyor)

10. Son katılım bildirme tarihiyle ilgili önerilerinizi

(30 Haziran 2004 makul bir tarih gibi görünüyor)

Web sitemizde ve Bilim Teknik Dergisi'nde yayımlanmak üzere EN KISA ZAMANDA e-mail yoluyla: rasisit.gurdilek@tubitak.gov.tr ya da bteknik@tubitak.gov.tr adreslerine göndermenizi rica ediyor ve başarılar diliyoruz.

Raşit Gürdilek

KATILIMCI TAKIMLARIMIZ

Takım 1: Hacettepe Grubu

HAZIRLANAN TAKIMLAR

Sabancı Üniversitesi

Marmara Üniversitesi

ODTÜ Ekipleri

İstanbul Teknik Üniversitesi

Ankara Üniversitesi

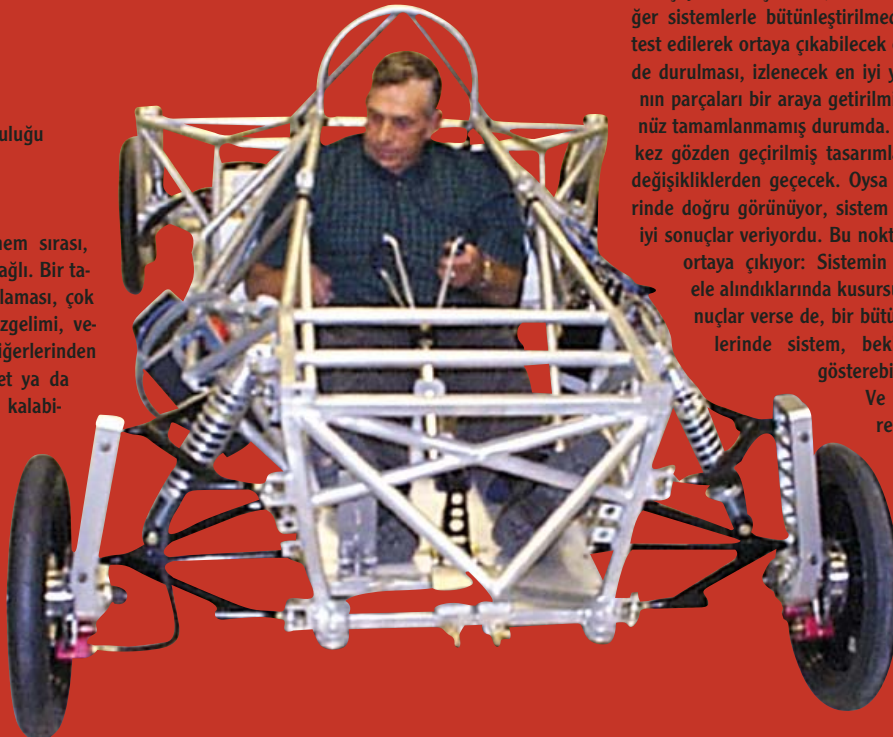
Ankara Fen Lisesi Mezunları

İstanbul Üniversitesi Fizik Müh. Bölümü

Unutmamak gerek ki, arabanın yapımı, büyük ağırlıklı sistemlerin bir kısmı henüz tasarım aşamasındayken başlayacak. Bu nedenle de büyük çaba ve zaman harcayarak iyileştirilmeye çalışılan tasarımlar üzerinde ister istemez değişiklikler yapmak gerekecek. Çünkü tasarımı, pratiğe dökülmeden bütün sorunları çözümlenecek şekilde yapılmış olması, neredeyse olanaksız.

Yapım aşamasının sonlarına doğru, test aşaması başlıyor. Bu aşamada, sistemlerin her birinin, diğer sistemlerle bütünleştirilmeden önce ayrı ayrı test edilerek ortaya çıkabilecek ön sorunlar üzerinde durulması, izlenecek en iyi yol. Güneş arabasının parçaları bir araya getirilmiş, ancak araba henüz tamamlanmamış durumda. Zaten en az birkaç kez gözden geçirilmiş tasarımlar, belki yine bazı değişikliklerden geçecek. Oysa her şey kağıt üzerinde doğru görünüyorsa, sistem birimleri de testte iyi sonuçlar veriyordu. Bu noktada bir kural daha ortaya çıkıyor: Sistemin birimleri, tek tek ele alındıklarında kusursuz gibi görünen sonuçlar verse de, bir bütün haline getirildiklerinde sistem, beklenmedik tepkiler gösterebilir.

Ve nihayet, aylar süren uykusuz gün ve geceler sonucunda, güneş arabasını gerçek test sürüşünden geçirme zamanı geliyor.



Kanadalı Bir Güneş Arabası: Fireball II

Fireball II, Kanada'nın McMasters Üniversitesi'nden bir ekibin geçtiğimiz yaz tamamladığı ve oldukça iyi işler durumundaki bir güneş arabası. Fireball II, ekibin ikinci arabası. İlk araba, Kuzey Amerika ve Avrupa'dan 30 ekibin katılımıyla Chicago'dan Los Angeles'a (ABD) kadar uzanan 10 günlük bir parkurda gerçekleşen 2001 ASC Yarışları'na katılmış, ancak teknik sıkıntılar nedeniyle yarıştan çekilmek zorunda kalmıştı.

Fireball II'nin bazı teknik özellikleri şöyle:

Akü Dizgesi: Electrovaya Inc. Toronto'dan sağlanan 112 lityum-iyon polimer prizmatik pil. Bunlar, arabaya olabilecek en iyi enerji depo teknolojisini sağlıyor: yalnızca 28 kg ağırlıkla 5 kilowatt-saat enerji.

Güneş Panelleri: Fireball II'nin yüzeyini kaplayan ve BP Solar'dan sağlanmış, 450 adet % 16 verimli güneş gözesi, ona güneş ışığının varlığında 900 W enerji sağlıyor.

Güç Yükselticileri: AERL, Avustralya'dan 4 adet güç yükselticisi, Fireball II'nin güneş panellerinin güç çıkmasını olabilecek en büyük değere çıkartmada kullanılıyor.

Motor: New Generation Motors'un sağladığı bir yüksek verimlilikli fırçasız motor, Fireball II'nin arkasındaki itici kuvvet. Bu motor öylesine verimli ki, bir ekmek kızartma makinesinin kullandığı elektrik gücüne eşdeğer miktarda elektrikle gücüyle, arabanın otoyal hız sınırlarında gitmesini olanaklı kılıyor.

Telemetri: Fireball II, izleyen araca kendisiyle ilgili kritik önemde bilgi vermesini sağlayan bir telemetri sistemiyle donatılmış durumda.

Dikiz Kamerası: Dikiz aynalarının gereksiz aerodinamik sürtünmeye neden olmasından hareketle, Fireball II'de, sürücünün aerodinamik açıdan sorun yaşamaksızın arkasını güvenle görebileceği bir LCD kameradan yararlanılıyor.

Aerodinamik Kabuk ve Şasi:

Fireball II, yapısal olarak dört temel bileşenden oluşuyor: aerodinamik kabuk (aeroshell), göbek paneli (belly pan), altyapı ve tekerlek yuvaları (wheel fairings) .

Aerodinamik kabuğun temel amacı, güneş panellerini tutmak. 5 x 2 metre boyutlarıyla, 430 güneş gözesine evsahipliği yapacak 6,7 metrekarelik alan sağlıyor. Hem yüzeye tutturulan hem de birbirine lehimlenen gözeler, akü ve motora 900 watt güç sağlama özelliğinde. Araç üstündeki aerodinamik sürüklenmeyi azaltması beklenen kabuğun tasarımı da, buna bağlı olarak uçak kanadından esinlenmiş. Yani burun kısmı kalın; kenarlar arkaya doğru gittikçe incelenerek sonunda bıçak sırtının inceliğine ulaşıyor. Aerodinamik kabukta, fenolik bir gözenekli yapı, Kevlar katmanları arasına sıkışmış durumda.

Belly pan (göbek paneli) aerodinamik kaportaya bağlı bir parça ve motor kontrol birimi, aküler ile sürücü su şişesi, radyo gibi aksesuarları da taşıyor. Gözenekli ve tabakalı karbon fiber yapıda. Bütün kompozit yapılar, önce bir kalıp aşamasından geçer. Fireball II'nin bütün



kalıpları da, orta yoğunluklu fiber panellerden imal edilip özel olarak kesilmiş. Kalıp ortaya çıktıktan sonra, kompozit malzeme vakumlanaarak fırında ısıtılarak tabi tutulmuş. Ürün daha sonra zımparalanarak astarlanmıştır.

Altyapı, iki yatay, iki dikey olmak üzere toplam dört mesnetten oluşuyor. Bunlar yapısal sağlamlığın yanı sıra, süspansiyon noktalarının bağlantısı için de gerekli. Gözenekli karbon fiber tabakaların birbirleri üzerine yapıştırılmasıyla elde ediliyorlar. Altyapı, göbek paneline soğuk yapıştırma işlemiyle bağlanıyor.

0,75 mm kalınlıkta olan tekerlek yuvalarına, tekerlekleri örterek tekerlek ve süspansiyon bileşenleri çevresindeki aerodinamik sürüklenmeyi azaltmaya yarıyorlar.

Süspansiyon: Fireball II'nin hafif alüminyumdan yapılmış dört tekerleğinden her birinde, dağ bisikletlerinde kullanılan türden amortisörler kullanılıyor. Bu sayede sürücü ve hasas donanım, yoldaki kasislerin, tümseklerin

neden olduğu sarsılma ve titreşimlerden korunmuş oluyorlar. Motor tekerleği dışındaki bütün tekerleklerde hidrolik tip disk frenler kullanılıyor.

Motor sol arka tekerleğe bağlanarak, kayış, zincir, vites gibi elemanlar olmadan çalışması sağlanıyor. Hızlanmak için, sürücünün ayak pedallı bir potansiyometreyle motora giden akımı artırması yeterli. Motorun bağlı olduğu tekerleklerde disk freni için yer olmadığından, hemavaşlamak hem de enerji tasarrufu sağlamak için yenilemeli (rejeneratif) fren sistemi kullanılıyor. Normal bir frenleme sırasında aracın kinetik enerjisi fren pabuçları ve çevresindeki aksama ısı enerjisi olarak yayılır. Fireball II'deyse motor tekerleğinin herhangi bir fren tertibatı yok; onun yerine, frene basıldığında motor anında bir jeneratöre dönüşüyor ve arabanın momentumu, elektrik enerjisi üretmede kullanılıyor. Tıpkı benzinli arabalarda şarj dinamosunun aküyü doldurması gibi.



Güneş Kaynaklı Elektrik

Elektrikli araçlar, itici kuvvet oluşturmada iç yanmalı motor yerine elektrik motorlarından, güneş enerjisi kullanan araçlara, güneş ışığını elektrığe dönüştürmede güneş gözelerinden yararlanırlar. Elektrik, ya doğrudan elektrik motoruna, ya da özel bir depo aküsüne aktarılır. Güneş gözeleri, yalnızca güneş ışığının varlığında elektrik üretirler. Güneş ışığının olmadığı durumlarda güneş arabası, aküsünde depolanmış elektrığe bağımlıdır.

1970'li yıllardan bu yana çeşitli hükümetler, buluşçular ve sanayiciler, zaman, beceri ve bilgi birikimlerini güneş enerjisiyle çalışan araba, tekne, bisiklet, hatta uçakların geliştirilmesi için kullanıyorlar. 1974'te Robert ve Roland Boucher kardeşler, son derece hafif, uzaktan kumandalı ve pilot-suz bir aracı 90 metreye çıkarmayı başardılar. Hava aracının gücü, kanatlarda bulunan güneş gözelerinden sağlanıyordu. 1975'te daha gelişkin bir model, 5000 metre yükselmeyi başardı. 1980'lerin başındaysa Paul MacCready ve oğlu, gücünü güneş enerjisinden alan bir uçak geliştirmeyi başardılar. Uçak, Manş Denizi'ni saatte 80 km hızla ve 3600 metre yükseklikte uçarak geçti. NASA desteğiyle geliştirilen "Pathfinder" ise, ağırlığı 270 kg'ın altında, uzaktan kumandalı ve 30 metre uzunluğunda bir "uçan kanat". Pathfinder, ne-redeyse tümüyle ince bir tabaka halinde güneş gözeleriyle kaplı durumda. Bu sistem, aracın hareket ve yönlendirilmesinde görev alan küçük motorlar, pervane ve uçuş kontrol aygıtlarını çalıştıracak elektrıği üretiyor. 24 kilometre yüksekliğe ulaşabilen Pathfinder'a, uzaydaki uzaktan algılama uydularına seçenek olarak geliştirilecek ve uzayda aylarca kalabilecek güneş enerjili araçların öncülü gözüyle bakılıyor.

Tümüyle güneş enerjisinden yararlanan ilk arabaysa, 1977'de Ed Passerini tarafından geliştirildi. Araba, küçük ve hafif olduğu gibi, maliyeti de görece düşüktü. O zamandan bu yana, General Motors, Ford ve Honda gibi dev firmaların da desteğiyle, oldukça gelişkin teknolojiyle donatılmış güneş arabaları da üretildi.

Günümüzdeki Kullanım

Güneş gözeleri, yalnızca güneş ışığı varlığında elektrik ürettikleri için, güneş arabaları günlük kullanım açısından pratik bulunmuyorlar. Bu gözelerle donatılmış araçların çoğu, şimdilik genellikle araştırma, geliştirme ve eğitim araçları olarak, ya da çeşitli yarışlarda kullanılıyorlar. Dünya Güneş Yarışı (World Solar Challenge - Avustralya), Güneş Turu (Tour de Sol - İsviçre), Amerika Güneş Kupası (American Solar Cup - ABD) gibi çeşitli yarışlar, yeni güneş arabaları teknolojilerinin değerlendirildiği ya da kanıtlandığı etkinlikler. Dünyanın birçok ülkesinden öğrenciler, mühendisler ve buluşçuların birbiriyle yarıştıkları bu etkinlikler, sıklıkla mesafe, hız ve yakıt verimliliği konularında yeni rekorlara da sahne oluyor.

Güneş gözeleri, bazı elektrikli araba prototiplerinde destek amacıyla kullanılıyorlar. Bu durumda araç, kullandığı elektrığin çok az bir kısmını güneş enerjisiyle sağlıyor ve aküsünü şarj etmek için geleneksel yöntemlerden yararlanıyor.

Depolama

Güneş enerjisi, sınırsız bir kaynak olsa da bu,

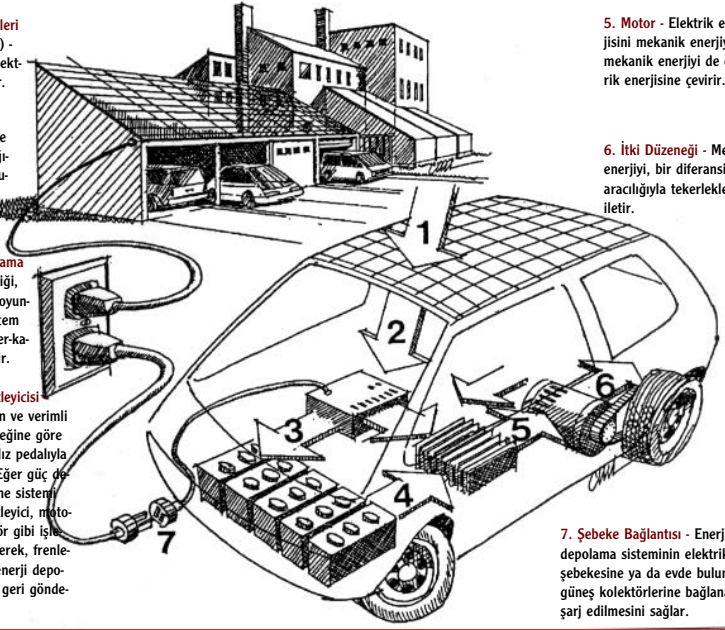
Güneş Destekli Bir Elektrikli Araba Nasıl Çalışır?

1. Güneş Panelleri (güneş gözeleri) - Güneş ışığını elektrığe dönüştürür.

2. Bilgisayar - Elektrığin aküde mi depolanacağına, yoksa doğrudan motora mı gönderileceğine karar verir.

3. Enerji Depolama Sistemi - Elektrıği, gereken süre boyunca depolar. Sistem akü, ya da süper-kapasitör içerebilir.

4. Motor Denetleyicisi - Elektrıği düzgün ve verimli bir şekilde, gereğine göre motora iletir. Hız pedalyla kontrol edilir. Eğer güç depolayan frenleme sistemi de varsa, denetleyici, motorun bir jeneratör gibi işlemesine izin vererek, frenleme enerjisini, enerji depolama sistemine geri gönderir.



5. Motor - Elektrik enerjisini mekanik enerjiye, mekanik enerjiyi de elektrik enerjisine çevirir.

6. İtici Düzeneci - Mekanik enerjiyi, bir diferansiyel aracılığıyla tekerleklerle iletir.

7. Şebeke Bağlantısı - Enerji depolama sisteminin elektrik şebekesine ya da evde bulunan güneş kolektörlerine bağlanarak şarj edilmesini sağlar.

her gerektiğinde bulunabildiği anlamına gelmiyor. Güneş enerjisini dönüştürüp depolamak için, bir güneş gözesi dizgesi ya aracın kendisine, ya da belli bir binaya yerleştirilerek, park etmiş durumdaki aracın aküsünü doldurmasına olanak sağlıyor.

Yapısal Farklılıklar

Üzerinde bir güneş gözesi dizgesi olan güneş arabaları, boyut, ağırlık ve şekil bakımından geleneksel arabalardan oldukça farklılar. Bir kere, arabanın verimi üst düzeyde olmak zorunda. Alüminyum gibi hafif yapı malzemeleri ya da hafif kompozitler, arabanın performansını olumlu yönde etkiliyor. Kimi hiç akü kullanmazken, kimi de hafif gümüş-çinko akülerden yararlanıyor. General Motors'un Sunrayer arabasının (birçok güneş arabası yarışının birincisi olmuş bir güneş arabası prototipi) şasisi yalnızca 6,5 kg ağırlıkta; kabuğun tümü 45 kg'ın altında; aracın toplam ağırlığıysa (sürücü hariç) 177 kg. Arabalarda genellikle kristalin silikon güneş gözeleri kullanıldığı halde, General Motors, modelinde daha pahalı, ancak daha verimli galyum arsenit hücrelerden yararlanmış.

Güneş enerjisinden yararlanma oranı % 100 olacaktır, arabanın yüzey alanının da büyük olması gerekiyor. Sunrayer'da, damla biçimindeki gövde, 8 m²'lik alana yayılmış bir güneş panelleri dizgesi içeriyor. Bir başka modelde, PV dizgeleri, iki dikey 'kanatçık' oluşturacak şekilde tasarlanmış. Bunlar aerodinamik itkiyi sağlamak üzere, bir anlamda yelken işlevi görüyorlar. (Yapılan testlerde araç, yalnızca rüzgar gücü kullanılarak 50 metre / saat hızla çıkmayı başarmıştı.)

Bakım

Güneş arabalarının hareketli parçaları az olduğundan, servis ve bakım gereksinimleri, geleneksel arabalara göre daha az. Bu arabalar, iç yanmalı motor, sıvı yakıt tankı, karbüratör, buji sistemi, susturucu ya da kirlilik kontrol donanımı içermedikleri gibi, su pompası, radyatör, yakıt enjektörü, eksoz borusu da gerektirmiyorlar. Dolayısıyla ayar, emisyon kontrolü, yağ ya da yağ filtresi değişimine de gerek kalmıyor.

Hafif gümüş-çinko aküler pahalı oldukları gibi, birkaç şarj-deşarj döngüsünden sonra yenilenme-

ri gerekiyor. Nikel-metal-hidrit akülerse yaklaşık 170 kilometreye kadar dayanabiliyorlar.

Güvenlik

Güneş arabalarında güvenliğin sağlanmasının birinci kuralı, tasarımı, aracın ne tür bir yolda kullanılacağına bağlı olarak geliştirmek. Tabii sürüş, süspansiyon, fren sistemi, emniyet kemeri, koltukların konumu, şasi gücü ve dayanıklılığı da güvenlik için tasarımda gözönünde bulundurulması gereken unsurlar.

Bütün elektrikli arabalarda olduğu gibi, aküde öldürücü düzeyde elektrik olabilir; bu nedenle, iç yanmalı motorlu arabalarda dolu yakıt deposu için alınan önlemler, bu arabalar için de geçerli.

Verimlilik

Tümüyle güneş hücreleriyle kaplı bir araba, her gün az miktarda güneş enerjisi alır, bunun da küçük bir bölümünü yararlı enerjiye dönüştürür. Standart güneş gözelerinin verimliliği, ancak % 20 kadar.

Güneş arabalarının verimliliği, km/litre yerine watt-saat/km ile ölçülür. 100 watt'lık bir ampulün bir saatte tükettiğinden daha az enerjiyle 1,5 kilometrenin üzerinde yol almış oldukça verimli arabalar var. (Benzinle çalışan bir arabanın bu verimliliğe ulaşması, 1 litre benzinle 200 kilometre yol katetmesi demek.)

Güneş kaynaklı elektrığin depolanması için, bazı güneş arabaları gümüş-çinko akülerden yararlanıyorlar. Bunlar, kurşun-asit akülerle kıyaslandığında, hem bazı avantajlara, hem de dezavantajlara sahiptirler. Gümüş-çinko aküler daha hafif ve daha verimli olmalarına karşın, oldukça pahalıdır ve birkaç şarj-deşarj döngüsünden sonra kullanılmaz hale geliyorlar.

Çevreye Etkiler

Güneş arabalarının çevreye etkisi, bütün diğer araç tiplerinin etkisinden az. Bir iç yanmalı motor, dolayısıyla yanma olmadığı için, bu arabalarda atık gaz salımı da sözkonusu değil.

Çeviri: Zeynep Tozar

Kaynaklar
http://www.formulasun.org/education/se9_design.html
<http://www.solarcar.mcmaster.ca/home.html>
http://www.nesca.org/greencarclub/factsheets_solarelectric.pdf

SİMYANIN DÖNÜŞÜ

Glasgow'daki Strathclyde Üniversitesi'nden Ken Ledingham, geçtiğimiz yaz ortalarında gururla açıklıyordu: "Geçen gün bir deney gerçekleştirdik ve altını cıvaya dönüştürdük!.." İskoç lazer uzmanı marifetini ortaçağda duyursaydı, loncasından kovulacağından kuşku olmazdı. Çünkü simyacıların yüzyıllardır yapmaya çalıştıkları bunun tam tersiydi ve bu hedef bir türlü gerçekleştirilemediği için meslek zamanla gözden düştü ve sonunda tümüyle yok oldu.

Şimdiyse simya, sürpriz bir dönüşün işaretlerini veriyor. Günümüz simyacıları artık bodrumlardaki atölyelerde engizisyon soruşturmacılarından kaçmak ya da halktan büyücü damgası yemek korkusu şöyle dursun, pahalı aygıtlarla donatılmış devlet laboratuvarlarında büyük bütçelerle çalışıyorlar. Üstelik simyayı gerçek anlamında uygulayarak.

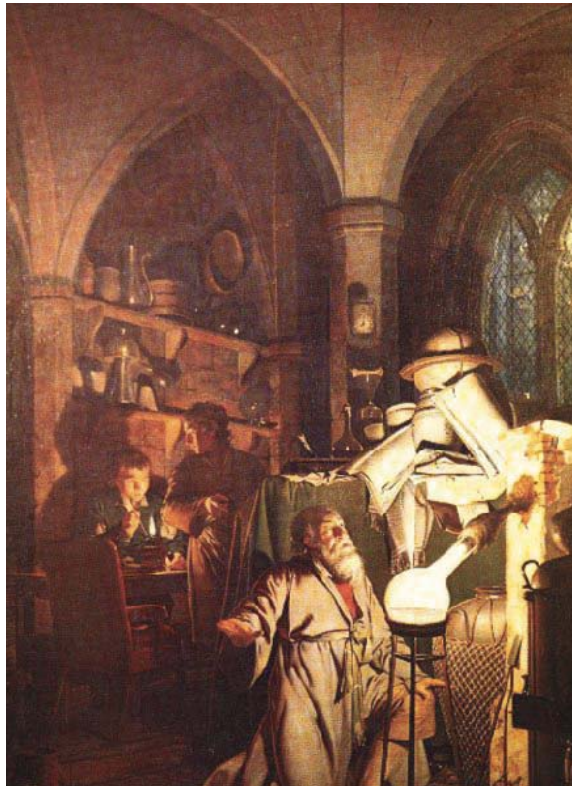
Geçmişteki simyacılar, tüm çabalarına karşın altın elde edemezlerdi. Nedeni basit: Yap-

tıkları simya değil kimyaydı!.. Kimyaya, yalnızca atomların yüzeyindeki elektronları etkiler. Gerçek simya, yani bir elementi başka bir elemente dönüştürmek ya da doğada bulunmayan yeni

bir element yaratmaksa, atomların çekirdeklerini değiştirmeyi gerektiriyor. Yani, çekirdeklere ya fazladan proton ya da nötron eklenecek, ya da bunlardan bazıları çekirdekten koparılıp çıkartılacak. Çekirdekdeki protonların sayısını değiştirmek, bir elementi başka bir elemente dönüştürür. Nötronların sayısıyla oynamaksa, atomların kararlılık derecelerini etkiler, yani kararlı bir izotopu kararsız hale getirir ya da bunun tam tersini yapar.

İşte çağdaş simyanın yıldızının parlamasına yol açan da vadettiği büyük potansiyel. Altın külçeleri, simyacıların ağır metalleri başka ağır metallere dönüştürmeleri için kesenin ağzını açmaya başlayan hükümetlerin akıllarındaki belki en son şey. Asıl hedeflenen, dönüştürme (transmutasyon) denen modern simya yöntemleriyle tehlikeli nükleer atıkları bir çırpıda zararsız hale getirmek.

Atıkları bu derece önemli bir sorun yapan, bazılarının tehlikeli ışınım yayma özelliklerini çok uzun yıllar sürdürmeleri. Örneğin, tekneyum-99: Bu izotop, uranyu-



mun parçalanmasıyla ortaya çıkan radyoaktif bir yan ürün. Dünyadaki reaktörler bu izotoptan her yıl toplam altı ton üretiyorlar. Yarılma ömrü (taşdığı ışınım düzeyinin yarıya inmesi için gereken süre) 200.000 yıl. Suda çözüldüğünden gıda zincirine de hızla bulaşabiliyor. Nükleer endüstri yüzünden okyanuslardaki birikimi, 1960'lardan bu yana 100 kattan fazla artmış.

Bunların dışında nükleer silahlar için üretilen, ya da silahsızlanma antlaşmaları sonucu devreden çıkarılan silahlardan alınıp depolanması gereken plütonyum ve uranyum gibi binlerce ton yüksek düzeyde radyoaktif madde var. Başta ABD olmak üzere birçok ülke ellerindeki bu atıkları yeraltında inşa edilecek depolarda saklamanın planlarını yapıyorlar. Uzmanlara göre bu atıkların saklanması gereken süreleri, yarılma ömürlerinin yüzlerce katıyla çarpmanız gerekiyor. Örneğin, Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de dönüştürme uzmanı Robert Klapisch, "Eğer elinizde yarılma ömrü 10.000 yıl olan bir şey varsa, bir kere bunu 1 milyon yıl güvenli biçimde saklamanın yollarını bulmanız gerekir" diyor. "Üstelik, bunların yeniden biyosfere (yaşam küreye) dönmelerini istemiyorsanız, deprem olasılığını da ciddi biçimde hesaba katmalısınız."

Ağır çekirdeklerin kısa ömürlü radyoaktif ürünlere bölünmeleri, uzun ömürlü izotopların da kararlı elementlere dönüştürülmesiyle bir yeraltı atık saklama deposunun dayanması gereken süreyi birkaç milyon yıldan, birkaç yüz yıla indiriyor.

Modern simyanın büyük potansiyeli ni daha iyi anlamak için teknetyum-99'a geri dönelim. Dizginlenemez gibi görünen bu canavarın hakkından gelen, tek bir nötron. Teknetyum-99'a bir nötron ilave edince teknetyum-100 elde ediyorsunuz. Bu izotopun yarılma ömrü sadece 15,8 saniye! Yani siz daha radyoaktivite düzeyini ölçmeye fırsat bulamadan tümüyle kararlı ve zararsız bir madde olan rutenyum-100'e bozunuyor. Dönüştürmenin bir yolu da, elementlere ilave bir nötron yutturup başka bir elemente dönüştürmek yerine, ağır ve kararlı çekirdekleri ki, bunlara aktinid ya da trans-uranik elementler (TRU) deniyor (Ör: plütonyum, uranyum, amerikyum), bir nötronla parçalayıp kararlı, daha küçük



Dönüştürme: Teknetyum 99 son derece uzun ömürlü ve tehlikeli bir parçalanma ürünü. Ancak, bir nötron eklenmesiyle tümüyle zararsız hale geliyor. Bu işlem, sıvı kurşunla soğutulan dönüştürme reaktöründe gerçekleştiriliyor (sağda).

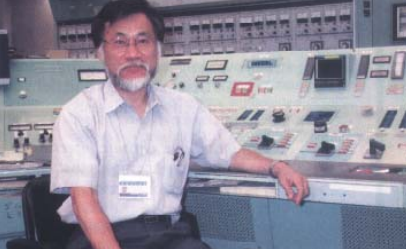
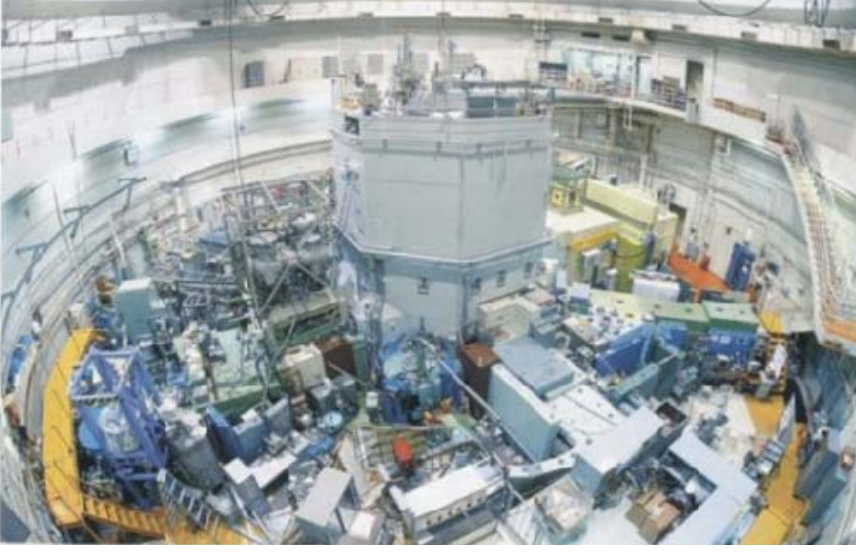
çekirdeklere bölmek.

Bu yöntem, nükleer enerjinin istenmeyen yan ürünlerini ortadan kaldırmanın çekici bir yolu olarak bir süredir gündemde. Elektrik enerjisinin %80'ini nükleer güç santrallerinden sağlayan Fransa'da araştırma kurumları, yasayla dönüştürme teknolojisini incelemekle yükümlü kılınmış bulunuyorlar. ABD de, bu tür bir simya programını aktif biçimde sürdürüyor. İngiltere de böyle bir program başlatıp başlatmama konusunda karar aşamasında. Ayrıca Avrupa'da ve Japonya'da da dönüştürme araştırmaları yürütülüyor ve yenileri planlanıyor.

Nükleer yakıt atıklarındaki bazı radyoaktif zehirler	
İZOTOP	YARILANMA ÖMRÜ
Hidrojen-3 (trityum)	12 yıl
Berilyum-10	1.600.000 yıl
Karbon-14	5.700 yıl
Fosfor-32	14 gün
Potasyum-40	1.000.000.000 yıl
Kobalt-60	5 yıl
Selenyum-79	65.000 yıl
Rubidyum-87	47.000.000.000 yıl
Strontiyum-90	29 yıl
Niobyum-94	20.000 yıl
Molibdenum-93	3.500 yıl
Teknetyum-99	200.000 yıl
Rutenyum-106	1 yıl
Yot-129	15.700.000 yıl
Sezyum-135	2.300.000 yıl
Hafniyum-182	9.000.000 yıl
Tantalum-182	100 gün
Renyum-187	50.000.000.000 yıl
Kurflun-205	14.300.000 yıl
Polonyum-210	138 gün
Radyum-224	37 gün
Radyum-226	1.600 yıl
Aktinyum-225	10 gün
Toryum-228	2 yıl
Toryum-231	1 gün
Toryum-232	14.000.000.000 yıl
Uranyum-233	200.000 yıl
Uranyum-234	200.000 yıl
Uranyum-235	700.000.000 yıl
Uranyum-236	23.000.000 yıl
Uranyum-238	4.000.000.000 yıl
Neptünyum-237	2.000.000 yıl
Plütonyum-238	88 yıl
Plütonyum-239	24.100 yıl
Plütonyum-240	6.500 yıl
Plütonyum-241	14 yıl
Plütonyum-242	400.000 yıl
Amerikyum-241	400 yıl
Amerikyum-242	100 yıl

Çetrefil Bir Sorun

Nükleer atık sorununa çözüm, özellikle ABD için acil. Nedeni 2003 yılı itibariyle ülkedeki nükleer enerji santrallerinde 40.000 ton kullanılmış atık yakıt birikmiş olması. Bu miktarın 2035 yılında 105.000 tona yükselmesi bekleniyor. Hükümetin, katı yakıt çubukları biçimindeki bu atıkları depolamak için bir yol bulması gerekiyor. Çünkü bu atıklar geçici olarak nükleer santrallerin soğutma havuzlarında tutuluyor ve ülkede bulunan 131 nükleer santralin soğutma havuzu da hemen hemen dolmuş gibi. Ülke nüfusunun yaklaşık yarısı, bu nükleer tesislere 120 kilometreden daha yakın yerleşim birimlerinde yaşıyor. Ticari santral atıklarına ek olarak ABD'nin güvenli bir biçimde saklamak zorunda olduğu yüksek düzeyde radyoaktif atıklar da var. 1970'li yılların sonlarından itibaren ABD, nükleer silah yapımında kullanmak üzere, resmi kurumlarınca işletilen nükleer reaktörlerin atık yakıtlarını yeniden işlemekteydi. Yeniden işleme, kullanılmış nükleer yakıtı kimyasal işlemlere tabi tutarak içindeki parçalanabilir uranyum ve plütonyumu ayırma işlemine deniyor. Yeniden işlemenin yan ürünü ise, oldukça yüksek düzeyde ışınım yayan, cıvık çamur kıvamında bir atık. Bunların ancak özel olarak hazırlanmış, paslanmaz çelikten varillerde depolanmasına izin veriliyor. Ayrıca, devre dışı kalmış nükleer silah fabrikalarından, ya da silahsızlanma antlaşmaları gereği yok edilmiş ya da edilecek savaş başlıklarından gelen yüksek düzeyde atık da var. Bunlar, güvenli ve



Japonya'nın Kyoto Üniversitesi'nde bir proton hızlandırıcısı eklenmekte olan emektar reaktör (en üstte). Projenin yöneticisi Kaichiro Mishima (üstte solda) ve tesisin dıştan görünüşü (sağda).

uzun süreli depolanmayı gerektiren 22.000 varil dolusu tehlikeli atık anlamına geliyor. ABD'de üretilen tüm nükleer atıkları bir araya getirip depolamaya kalksanız, bunlar bir futbol sahası büyüklüğünde bir alanı kaplar ve yaklaşık 5 metre yüksekliğinde bir yapı oluşturur.

Bu nükleer atıkların, patlama tehlikesi yok. Örneğin, bunları taşıyan bir trende ya da tankerde bir patlama meydana gelse bile, bunların bir zincirleme tepkime oluşturmaları mümkün değil. Ayrıca, çoğu metal formunda olduğu ve uzun dönemli saklama için seramik ya da cam haline getirildiği için yanma tehlikesi de yok. Asıl tehlike, bunların içinde tutuldukları kalın beton, çelik ve kurşun kılıfları aşındırarak ya da bunların kaza eseri parçalanması sonucu yer altı sularına ve dolayısıyla ırmaklara, denizlere, hatta içme suyu şebekelerine sızmaları.

Nükleer mühendisler ve hükümet yetkilileri, bu atıkların güvenli biçimde ortadan kaldırılması için çeşitli seçenekler üzerinde durmuş, ancak sonunda tek çözümün, yeryüzünün derinliklerinde, kaya katmanlarının altında saklamak olduğu toprak altında saklanması gerektiği üzerinde birleşmiş bulunuyorlar. (Bkz: Çerçeve).

Dönüştürme tekniği, toprak altında saklanma zorunluluğunu ortadan kaldırmıyor. Ancak tehlikeli atıkların miktarını ve yarılanma ömürlerini kısaltıyor.

Umut Kaf Dağının Ardında mı?

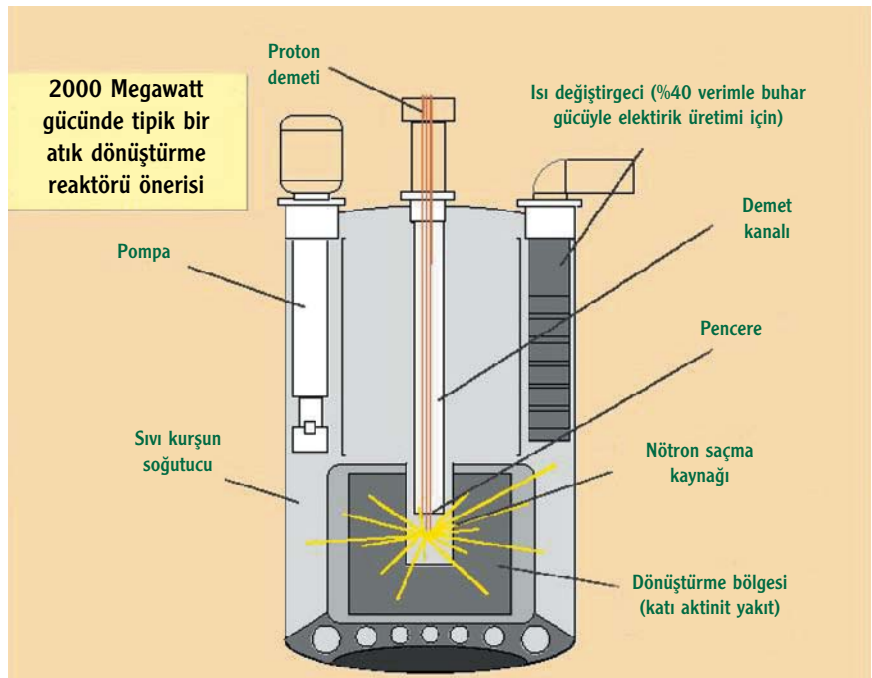
Dönüştürmenin ilk olumlu deneyleri bir süredir gerçekleştiriliyor. Ancak, teknoloji henüz deneme aşamasında. Ayrıca ölçek ve maliyet sorunlarının aşılmasına çalışılıyor. Dönüştürme alanındaki araştırmalar iki rakip kulvarda yürüyor: Birincisi, lazer teknolojisi; ikincisiyse radyoaktif atıkların proton ya da nötronlarla bombardımanı.

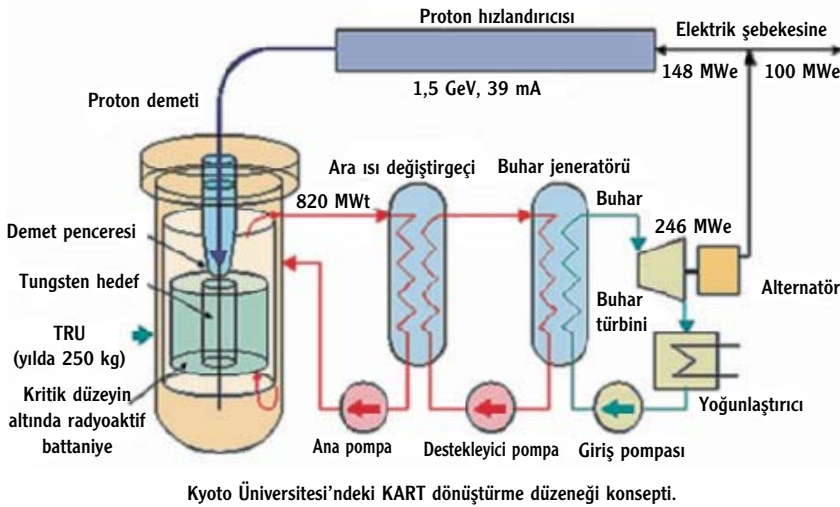
Her iki yöntemin de sorunları var. Genel bir sorun, uzun ömürlü parçalan-

ma ürünlerinin bir nötron yakalayıp dönüşüme uğramalarının rastlantıya bağlı olması. Ama her izotopun sahip olduğu rezonans denen yüksek enerji düzeylerinde nötron yakalama ve dönüşüm geçirme şansı daha yüksek olduğundan, araştırmacılar bu rezonans düzeylerini tetiklemenin yollarını arıyorlar.

Ledingham ve ekibi, lazer yolunu seçenlerden. Ekip, milyonlarca yıl radyoaktif kalan iyot-129 izotopunu, yalnızca birkaç dakika içinde kararlı bir hale bozunan iyot-128'e dönüştürmeyi başarmış. Ancak, sorun bu işin en azından şimdilik güçlü lazerler gerektiriyor olması. Nitekim Strathclyde ekibinin deneylerde kullandığı, Oxfordshire'eki Rutherford Appleton Laboratuvarı'nda bulunan dünyanın en güçlü lazeri Vulcan. Boyutları, bir otelin boyutları kadar! Dönüştürmeyi gerçekleştirmek için araştırmacılar bir pikosaniye (saniyenin trilyonda biri) süreli lazer atımını altın bir hedef üzerine göndermişler. Lazer demetinin yoğun enerjisi altın atomlarını, serbest çekirdeklerden ve elektronlardan oluşan bir plazma haline getiriyor. Bu parçacıklar da hedefin geri kalanı içinden geçerken gama ışınları yayıyorlar. Bu yoğun gama ışınları iyot-129 atomlarıyla çarpışıyorlar ve çekirdeklerini öyle şiddetli bir biçimde sarsıyorlar ki, çekirdek içinden bir nötron dışarı fırlıyor.

Ledingham ve ekip arkadaşları lazerle dönüştürme konusunda iyimserler. Lazer teknolojisinin hızla ilerledi-





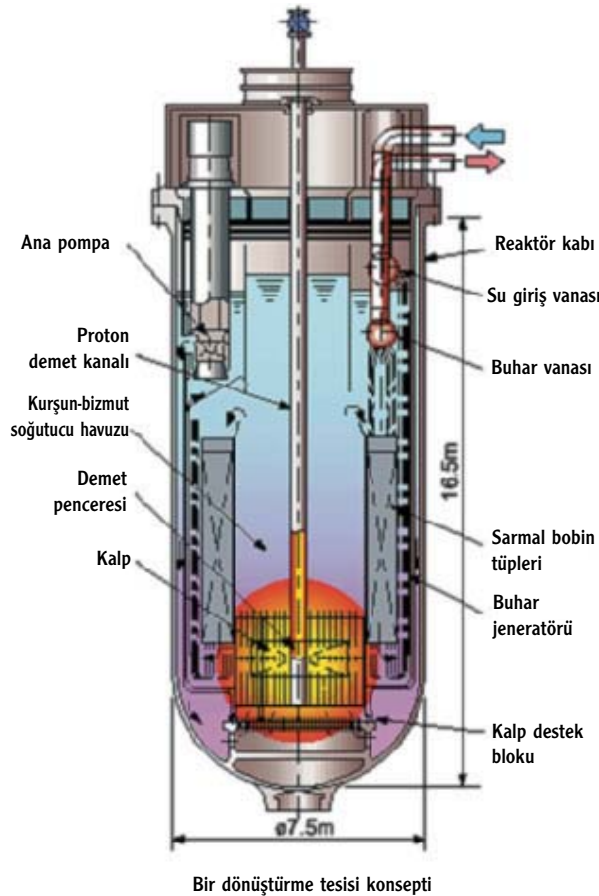
ğini ve beş yıl içinde koskoca Vulcan kadar güçlü lazerlerin, bir masa üstüne yerleştirilebilecek kadar küçüleceğini söylüyorlar. Ama sorun, yalnızca ölçek sorunu değil: Lazer ışığının önce gama ışınlarına dönüştürülmesinin gerekmesi, bunların da ancak çok küçük bir bölümünün hedef atomlarıyla çarpışması nedeniyle Ledingham'ın uyguladığı yöntem son derece verimsiz. Deneylerde yalnızca 3 milyon kadar iyot-129 atomu iyot-128'e dönüşmüş. Bu miktar, bir mikrogramın milyarda birinden daha az. Deneyde kullanılan ve yalnızca 2 cm genişliğindeki hedefin tümünü dönüştürmek için, saatte tek bir atım yapabilen Vulcan'ın 100 katrilyon kez ateşleme yapması, bunun için de muazzam miktarda enerji harcaması gerekiyor. Londra Imperial College'dan lazer fizikçisi ve Ledingham'ın ekip arkadaşı Karl Krushelnick, bu enerjiyi sağlamak için büyük bir güç santrali kurulması gerektiğini kabul ediyor.

Şimdilik İş Nötronlarda

Buna karşılık dönüştürme için lazer dışında önerilen teknolojilerin ayağı daha çok yere basar durumda. Bunlardan biri, halen kullanımda olan bir nükleer reaktörde değişiklikler yaparak, atomun parçalanması (filyon) sürecinde ortaya çıkan nötronların

istenmeyen izotoplarla çarpışarak bunları dönüştürmesi. Ancak, prototipleri üzerinde çalışılan bu yöntemin sorunu da, nükleer enerji karşıtlarınca, nükleer enerjiyi canlandırmak için bir hile olarak değerlendirilmesi.

Yine de, parçacık bombardımanı ile dönüştürme araştırmaları hızlanarak ve yeni önerilerle zenginleşerek sürüyor. Bu önerilerden bir tanesi de dönüştürme için parçacık hızlandırıcılarından dolayı yolla yararlanmak. Ancak, bu iş için gerekli olan parçacık



hızlandırıcılarını, temel fizik araştırmalarında kullanılan milyarlarca dolarlık, kilometrelerce uzunlukta halka biçimli tüneller ve dev süperiletken mıknatıslara sahip parçacık çarpıştırıcılarıyla karıştırmamak gerek. Bunlar daha küçük ebatlı, örneğin, bir odaya, hiç olmazsa bir laboratuvara sığabilecek ölçeklerde hızlandırıcılar.

Bir de, bu tür dönüştürme için, kritik olmayan (zincirleme tepkimeye olanak tanımayan) bir reaktör gerekiyor.

Dönüştürmede hükümetlerin temel önceliği, atıklarda oran bakımından daha büyük yer tutan ve dolayısıyla depolanma sorununa çözüm gereği daha acil olan TRUlar. Bunlar, yukarıda gördüğümüz gibi bir nötron yakalayıp dönüşüm geçirmek yerine daha kararlı çekirdeklere bölünerek radyoaktif özelliklerini yitiriyorlar ya da azaltıyorlar. Bunları parçalanmaya "teşvik eden" de yüksek enerjili nötronlar. 1990'lı yılların sonuna doğru ortaya çıkan ve eskilerine göre daha küçük ve daha güvenli olan yeni kuşak parçacık hızlandırıcıları, enerji nötron üretme gücünün üzerinden gelmiş görünüyorlar. Eski hızlandırıcılar, elektrik şebekesinden sağladıkları gücün ancak %5'ini bir parçacık demeti haline dönüştürebilirken, yeni modeller bu oranı %50'ye yükseltmiş bulunuyorlar.

Yine 1990'ların sonunda geliştirilen tasarımlarda, dönüştürme makinelerinin şöyle çalışması öngörülmekteydi. Radyoaktif izotoplar uzun borulara doldurulacak ve bunlar da büyük bir kurşun blok içinde hazırlanmış yuvalara indirilecek. Daha sonra bir parçacık hızlandırıcısından gelen yüksek enerjili proton demeti kurşun blok üzerine nişanlanacak. Çarpışan protonlar, TRU'ları parçalayacak kadar yüksek enerjilerde nötron yağmuruna yol açacak. Nötronlar da kurşun çekirdekleriyle çarpıştıklarında enerji yitirecek. Enerji düzeyleri tek netyum-99 gibi izotopların rezonant enerji düzeylerinden geçerken, nötronlar büyük olasılıkla dönüşüme yol açacak.

Kurşun blokta, sisteme nötron üretmesinin yanı sıra, soğutucu işlevi de görecektir. Çe-

kirdek parçacıklarının yaratacağı ısı, kurşunu eriterek reaktör kalbi içinde yükselmesini sağlayacak. Yükselen kurşun, bir ısı değiştirgecinden geçerken soğuyarak tekrar aşağıya çökecek. Atık ısıysa elektrik enerjisine dönüştürülecek.

Tasarımcılar, bu yöntemin etkin soğutma yeteneğine karşılık taşıdığı önemli bir sorunu da daha o tarihlerde Ruslar sayesinde aşmışlardı. Kurşunun olumsuz yanı, son derece aşındırıcı bir metal olması. Ruslar kurşunla çalışmaya alıştılar ve soğutucu olarak kurşun kullanan reaktörlerle çalışan bir nükleer denizaltı filoları vardı. Sorunu şöyle çözmüşlerdi. Kurşuna basınçlı oksijen karıştırıyorlar ve böylece reaktör duvarlarında, sürekli olarak kendini tamir eden bir oksit tabaka oluşmasını sağlıyorlardı. Ruslar teknik yardım karşısında bu sınırları Batı'ya açmışlardı.

ABD'nin Los Alamos Ulusal Laboratuvarı mühendisleri, kurşun sorununun böylece giderilmesinden sonra, dönüştürme işlemini yapacak makine için bir tasarım geliştirdiler. Makine, santral atıkları ve plütonyumdan oluşan yükünü üç yıl süreyle "pişirecek". Bu işlemden sonra radyoaktif özelliklerini sürdürebilen atıklar, "pyrochemical separation" (sıcak kimyasal ayrıştırma) denen bir teknikle yeniden işlenecekleri yerlere gönderilecek. Bu ikinci süreçte atık erimiş bir elektrolit haline getirilecek ve parçalanmamış TRU parçacıkları, son derece yüksek sıcaklıktaki bir elekt-

rotta toplanacak. Kapandan kurtulabilen TRUlar, eriyikte kalmış olabilecek uzun ömürlü izotoplar ve yeni atıklarla bileştirilerek yeniden pişirilmek üzere dönüştürme makinesine gönderilecek. Böylece her turda radyoaktif izotopların en az %20'sinin yokedileceği hesaplanmaktaydı. Sonuçta geriye kalan kısa ömürlü radyoaktif izotoplarınsa yeraltı depolarında saklanması öngörülmekteydi.

Amerika bu tasarım üzerinde çalışırken, Avrupa'da Carlo Rubbia tarafından geliştirilen "enerji yükseltici" projesi üzerinde durulmaktaydı.

2000'li yıllarda, nükleer enerjinin yeniden ciddi bir alternatif olarak gündeme gelmesiyle birlikte dönüştürme makineleri için çalışmalar da hız kazandı. Yeni yaklaşımların ortak görünen özelliği, hızlandırıcıların reaktörlerle birlikte kullanılması.

Örneğin Japonya'nın Kyoto Üniversitesi'nde 30 yıllık bir araştırma reaktörüyle birlikte çalıştırılmak üzere bir proton senkrotronu inşa ediliyor. 2005 yılı sonbaharında bitirildiğine senkrotron, reaktör kalbine proton gönderecek. Protonlar, nükleer yakıtla sarılmış bir ağır metal silindirin eksen boyunca hedefle etkileyecek. Hedeften fırlayan nötronlar da yakıttaki atomlara çarparak bunları parçalayacak. "Hızlandırıcıyla Çalışan Sistem" (accelerator-driven system -ADS) denen düzeneğin çeşitli türleri, farklı merkezlerde deniyor.

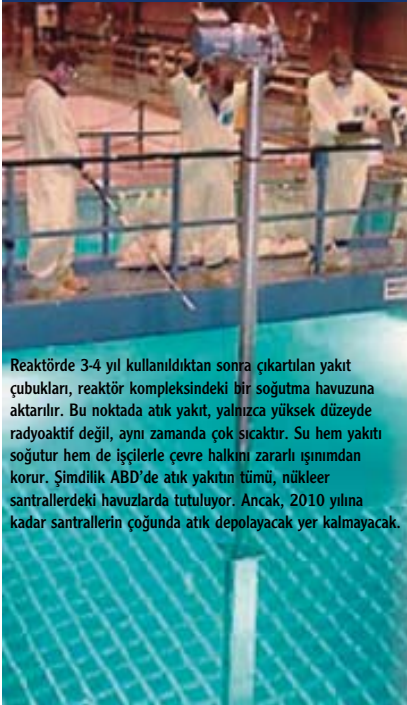
Örneğin, 10 milyon dolara malolması beklenen Kyoto Üniversitesi'ndeki

Kumatori Hızlandırıcıyla Çalışan Reaktör Deney Tesisi'nin (KART) ardından, Rusya'nın Dubna kentindeki Ortak Nükleer Araştırmalar Enstitüsü de (JINR), halen faaliyette olan bir proton hızlandırıcısında nükleer tepkimeler için 1,75 milyon dolarlık bir deney odasının inşaatına girişiyor. İtalya'nın "Yeni Teknolojiler Ulusal Ajansı" (ENEA), Fransa Atom Enerjisi Komisyonu (CEA) ve Almanya'nın Forschungszentrum Karlsruhe araştırma kurumu, 22 milyon dolar fiyat etiketli TRIGA Hızlandırıcıyla Çalışan Deney (TRADE) adlı araştırma için güç birliği yapmış bulunuyorlar. Üç araştırma kurumu, bu parayla ENEA'nın Roma'daki Casaccia Araştırma Merkezi'ndeki deney reaktörüne bir proton hızlandırıcısı ekleyecekler. Avrupa'dan bu yıl içinde beklenen ek fonlarla inşaatın 2005 yılında başlaması bekleniyor. Bu arada tasarım çalışmalarına katılan ABD'nin Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nın da katılımını resmileştirmesi bekleniyor.

İlk plandaki bu girişimlerin ardından ufukta yeni projeler de var: Japon araştırmacılar, halen Tokai'de inşaatı süren Japonya Proton Hızlandırıcı Araştırma Kompleksine bir reaktör odası eklenmesi için siyasetçileri sıkıştırıyorlar. Avrupa'da da araştırmacılar, TRADE'in ardından bağımsız bir hızlandırıcıyla çalışan deney sisteminden söz etmeye başladılar.

Hızlandırıcı Temelli Sistemler geliştirilmesi için harcanan paralar, maliyetleri yüzlerce milyon, hatta milyarlarca doları bulan büyük fizik projeleriyle

Nükleer Atık Sorununun Çözümü İçin Öneriler



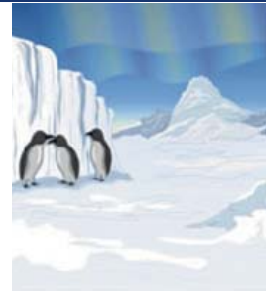
Reaktörde 3-4 yıl kullanıldıktan sonra çıkartılan yakıt çubukları, reaktör kompleksindeki bir soğutma havuzuna aktarılır. Bu noktada atık yakıt, yalnızca yüksek düzeyde radyoaktif değil, aynı zamanda çok sıcaktır. Su hem yakıtı soğutur hem de işçilerle çevre halkını zararlı ısımandan korur. Şimdilik ABD'de atık yakıtın tümü, nükleer santrallerdeki havuzlarda tutuluyor. Ancak, 2010 yılına kadar santrallerin çoğunda atık depolayacak yer kalmayacak.



1986 yılından bu yana bazı ABD nükleer santralleri, atık depolama kapasitelerini yer üstü kuru depolama tesisleriyle genişletme yoluna gittiler. Bu tesislerde atıklar, çelik, beton ve kurşundan yapılmış ağır konteynerlere yerleştiriliyor. Bunlar da ya kalın beton platformlar üzerine dikey olarak yerleştiriliyor, ya da kalın beton depolarda yatay olarak saklanıyor.



Nükleer atıkların okyanus tabanına gömülmesi, akla yakın bir seçenek. Çünkü, tabanın derinliklerinde radyasyon insanları ya da çevreyi etkilemez. Sorun, gerektiğinde yakıtı yeniden yüzeye çıkarmanın güçlüğü. Ayrıca, 1993 Londra Sözleşmesi 2018 yılına kadar denizlere radyoaktif atık bırakılmasını yasaklıyor.



Atıkların Antarktika ya da Grönland'da buza bırakılması: Atık varilleri, sıcaklıklarıyla buzu eriterek dibe inecekler. Varillere bağlanacak kablolarla atıklar gerektiğinde geri alınabilir. Sorun, gelecekteki iklim değişikliklerinin buzları eritmesi ve atıkların çevreye saçılması. Yöntem ayrıca pahalı ve 1959 Antarktika Antlaşması'na aykırı.

karşılaştırılınca şimdilik oldukça önem-
siz kalıyor. Ancak, deneyler sırtlarını
sağlam ve devamlı bütçelere dayanmış
görünüyorlar. Bunda en azından Avru-
pa'da nükleer enerjinin kıta çapında
kabulünün, nükleer atık sorununa bağ-
lı olmasının önemli rolü var.

Nitekim, Japonya'daki KART ve
Dubna'daki kritik düzey altı düzenek
(2006 yılında devreye girecek) hızlan-
dırıcı temelli sistemlerin temel fiziği ile
ilgili deneyler yürütürken, bu düzenek-
lerin en kapsamlısı olan TRADE, daha
da öteye giderek geniş çaplı nükleer
atık dönüştürümüyle ilgili pratik sorun-
ları ve çözümleri üzerinde yoğunlaş-
acak. KART ve Dubna düzeneği, son
derece düşük güçle çalışırken, TRADE
yüzlerce kilowatt güç üretecek. Bu da,
araştırmacılara reaktör kalbindeki ısı
düzeyini artırmanın tepkimeyi nasıl etkilediğini inceleme olanağı sağlayacak.
Araştırmacılar ayrıca, hedefi soğutmak,
başlatma, kapatma ve düzenli yanma
aşamalarında tepkimeyi izlemek ve
kontrol etmek gibi pratik sorunlarla il-
gili deneyler de yürütecekler. Bunlar,
2015 yılı için planlanan, yüzlerce mil-
yon dolar maliyetli büyük ölçekli bir
atık dönüştürme gösteri projesi için ge-
reken ilk adımlar.

Hızlandırıcı temelli dönüştürme sis-
temleri, tüm bu sınavları başarıyla geç-
seler bile, bu uygulama için para mus-
luklarının sonuna kadar açılacağı anla-
mına gelmiyor. Örneğin, ABD TRADE
projesine katılım konusunda istekli gö-
rünmekle birlikte, yüksek düzeyde rad-
yoaktif atık sorununu tümüyle, Neva-

da'daki Yucca Dağı altında hazırlamak-
ta olduğu atık depolama tesisiyle çö-
meye karar verebilir.

Yan Ürünler

Gerçi hızlandırıcı temelli çözümler,
nükleer atık sorununun çözümü için
mevcut seçeneklerden bir tanesi. An-
cak, etkinliğinin yanısıra önemli bir
ekonomik avantaj taşıdığı da kuşku-
suz. Tam ölçekli bir hızlandırıcı atık
dönüştürme tesisi, önemli miktarda
termal güç oluşturacaktır. Bu yan ü-
nü elektrik ya da hidrojen üretmek için
kullanmak isteyecek hükümetlerin ya
da şirketlerin sayısıysa herhalde az ol-
mayacaktır.

Yan ürünler konusunda lazerli sim-
ya teknolojisi de iddialı. Genel kulla-
nımlı yan ürünler için arananlar liste-
sinin baş sıralarında da, eski simyacılar-
ın da geliştirmeye çalıştıkları hastalık
sağaltım araçları geliyor. Modern sim-
ya, tıp kullanımlı radyoizotopların üre-
timi için özellikle uygun bir araç. Bu
ürünler, genellikle tıbbi görüntüleme-
de kullanılıyor. Örneğin flor-18, pozit-
ron denen bir karşımadde (elektronun,
+ elektrik yükü taşıyan karşıtı) yayın-
layarak bozunur. Pozitron da bir
elektronla çarpışınca, her iki parçacık
enerjik bir patlamayla yok olur. Bu
olay eğer vücut içinde meydana gelirse,
dışarıda dizilmiş olan detektörler,
yayınlanan fotonları saptayarak flor
izotopunun yerini belirleyebilir. Bu
teknik, Pozitron Yayın Tomografisi ya
da PET taraması olarak adlandırılıyor

ve genellikle tümörlerin aranmasında
kullanılıyor.

Flor-18 ve tıpta kullanılan öteki rad-
yoizotopların hem tarama sırasında be-
lirlenebilmesi, hem de vücutta fazla kal-
maması için hızla bozunmaları gereki-
yor. Bu da, kullanımdan birkaç saat ön-
ce yapılmalarını gerekli kılıyor. Ancak,
bunları üretmek için gereken küçük
parçacık hızlandırıcıları sınırlı sayıda
hastanede bulunuyor. Ayrıca, hastaların
ve hastane personelinin üretilen radyas-
yondan korunabilmesi için bu hızlandı-
rıcıların kalın beton duvarlarla çevrili
mahzenlerde tutulması gerekiyor.

Lazerli simyanın taşıdığı potansiyel
de burada ortaya çıkıyor. Ledingham,
5 yıl içinde ortaya çıkmasını beklediği
güçlü "masaüstü" lazerlerin, radyoizotop
üretim işini çok daha ekonomik ko-
şullarda parçacık hızlandırıcılardan
devralacağına inançlı. İskoç simyacılar,
Vulcan gibi dev bir lazer kullanmış ol-
salar da ilk sınavı başarıyla geçmişler.
Ledingham ve ekibi oksijeni flor-18'e
dönüştürmüş ve radyoizotop Manches-
ter'deki Patterson Kanser Araştırmaları
Enstitüsü'nde hastaların tedavisinde
kullanılan şekerli bileşimlere aşılana-
mış. Ledingham, şimdilik Vulcan'ın tek
bir ateşlemesiyle, bir doz için gerekli
florin-18 miktarının onda birinin elde
edildiğini söylüyor

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Science, 17 Ekim 2003
New Scientist, 23 Ağustos 2003
New Scientist, 16 Ocak 1999
<http://www.ocrwm.doe.gov/factsheets/doeymp0338.shtml>
<http://inisjp.tokai.jaeri.go.jp/ACT95E/11/1103.htm>



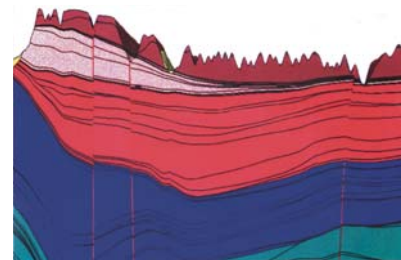
Atıkların, üzerinde insan yaşamayan uzak
adalara gömülmesi de sorunlu: Bir kere
atıkların okyanuslarda, özellikle kötü
havalarda taşınması riskli. Ayrıca, bu adalarda
birçoğunda yoğun deprem ve yanardağ
faaliyeti görülüyor. Bir sorun da adalarda
sıkça görülen jeolojik yapıda deniz suyunun ve
tatlı suyun yüzey altındaki kaya katmanlarına
sızması. Suyun varlığı atık varillerinin
paslanmasına ve sonunda radyoaktif
parçacıkların ortama sızmasına yolaçabilir. Bir
başka sorun da, ada yakınındaki ülkelerin
buna karşı çıkması.



Atıkların, uzaya bırakılmasının avantajı bunların
insanlı ortamdaki kalıcı biçimde uzaklaşması.
Ancak, dezavantajlar daha büyük. Fırlatılış
sırasında, radyoaktif maddeleri çevreye saçacak
bir kaza olasılığı bu seçeneği kabul edilemez
yapıyor. Ayrıca, çok sayıda fırlatmanın
gereksinmesi ve bu konuda uluslararası bir
anlaşma sağlamanın güçlüğü, yöntemi pratik
olmaktan çıkarıyor.



Yeniden işleme ve dönüştürme giderek
benimsenen yöntemler. Yeniden işlemede,
plütonyum ve parçalanabilir uranyum
kullanılmış yakıt çubuklarından
ayıklanıyor. Bu süreç, atık nükleer yakıtın
hacmini azaltıyor. Dönüştürme
yönteminde radyoaktif elementler daha
kısa ömürlü maddelere dönüştürülüyor.
Bu yöntemlerin ikisi de atıkların sonunda
güvenli bir yeraltı deposuna nakledilme
gereksinimini ortadan kaldırmıyor.
Yeniden işlemeden arta kalan artık ürün,
uzun ömürlü ve camlaştırılarak saklanmak
zorunda. Yöntemin avantajı, atık miktarını
düşürmesi. Dönüştürme, gömülme
süresini büyük ölçüde azaltacak.



ABD, elindeki nükleer atıkları, en
erken 2010 yılında hizmete girecek
olan bir yeraltı deposuna nakletmeyi
planlıyor. Tartışmaları bitmeyen
proje, Nevada'daki Yucca dağı altında
bir depo inşasını içeriyor. Yer
seçiminde etken, iklimin kuraklığı ve
topraktaki su tablasının derinliği.
Depo, yüzeyden 300 m derinde ve su
tablasının 300 m yukarısında inşa
ediliyor. Suyu doymamış kaya
katmanları gibi doğal engellerin
yanısıra, beton tüneller gibi yapay
engellerin de atıkların suya ve
atmosfere sızmasını önleyeceği
umuluyor.



“SAÇ YOLDURAN” SİNEMA FİZİĞİ - 2

Filmlerin Sesi

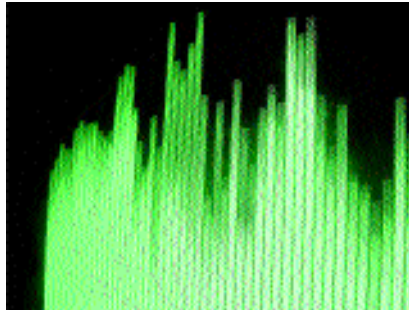
Gizli ajan, çelik gibi sert bakışlarını caddedeki kalabalığa diker ve tüfeğinin parçalarını birleştirmeye başlar. Önce tüfeğin kundağıyla namlusunu birbirine geçirir, ardından nişan dürbününü uygun konuma getirerek “çat” sesiyle yerine oturtur. Son olarak epeyce büyük bir susturucuyu, vidalar gibi döndürerek yerine takar. 7,62 mm.lik parlak bir NATO mermisini dikkatle seçer (bunu seçmesinin nedeni, kuşkusuz uzun menzildeki isabet gücüdür) ve tüfeğin sürgüsünü kullanarak mermiyi yerleştirir.

Tam bu sırada, sinsî bir terörist görüntüye girer. Gizli ajan tüfeğini doğrultur ve kılı kıpırdamadan tetiği çeker. Aşağıda, caddedeki seyirciler, yalnızca zararsız bir “fut” sesi işitirler. Gizli ajan farkedilmeden pencere kenarından geri çekilir. Görev tamamlanmıştır.

Gizli ajan için üzgünüz; ama farkedilmemesi, ne yazık ki bu sahnedeki

kadar kolay değil. 7,62’lik bir NATO mermisi sestem hızlıdır ve mermi tüfeğin ağzından çıkarken namludan gelen patlamanın sesini boğsanız bile, ufak çapta bir patlama sesinin çıkmasına engel olamazsınız. Bu küçük patlama sesinin nereden geldiğinin belirlenmesi, perdelenmemiş bir tüfek patlamasıninkî kadar kolay olmayacaksa da, dikkatleri nişancıya çekebilecek bir gürültü yaratmaya yetecektir.

Tüfeğin ağzından çıkan patlamayı yalnızca bir “fut” sesine kadar indirgemek olanaksız. Bu patlama sesinin nişancının bulunduğu noktadan ölçülen şiddeti 150 desibeli (dB) aşabilir ve bu da insanların duyabileceği en yüksek



seslerden biridir. Susturucuların, bu kadar yüksek bir gürültüyü işitilmez kılma hedefinin yanına yaklaşabilmek için bile son derece titiz bir teknolojiyle, hatasız bir şekilde hazırlanmış olmaları gerekir.

Acı eşiğinin yalnızca 130 dB olduğunu hatırlamamız, Hollywood’un tüfek ağzından çıkan patlamaların gürültüsünü birebir kopya etmediği için ne kadar şanslı olduğumuzu farketmemize yeter. Hollywood böyle yapmıyor olsaydı, aksiyon filmi fanatiklerinin sersemlemiş bir şekilde sinema salonundan çıkarken duyacakları tek ses, kulaklarının çınlaması olurdu. Blackhawk Down filminde kulaklarının dibinde otomatik bir tüfek patlayan askerinin, kalıcı olmasa bile en azından geçici bir süre için sağır olması kaçınılmazdır.

SWAT ekipleri, susturucuları bazen gizlilik amacıyla değil, kuşatılmış bir odadaki ekip üyelerinden biri ateş ettiğinde diğerlerinin zarar görmesini engellemek için kullanırlar. Çünkü susturulmamış bir ateşli silahı odanın

içinde boşaltmak, geçici sağırlığa neden olabilir.

Ses bir enerji transferi biçimi olduğundan, gürültüyü birim zaman başına düşen enerji ya da sesin güç verimi cinsinden tanımlayabiliriz. Ancak bu yaklaşım, resmin bütününe görmemiz için yeterli olmayacaktır. Ses dalgaları, kaynaklarının etrafında yayılan balonlar gibi dışarıya doğru hareket ederler. Sesin gücü, kaynağından olan uzaklığın karesiyle artan dalga yüzeyinin üzerinde dağılmış durumdadır. Bir başka deyişle, dalgadaki birim alan başına düşen enerji miktarı, dalga kaynaktan uzaklaştıkça hızla azalır. Bir insanın kulağına, kişinin kaynaktan olan uzaklığına bağlı olmaksızın, aynı dalga alanı temas eder. Ancak, kaynak uzakken, dalga alanı, kaynağın yakın olduğu hale göre belirgin bir biçimde daha az enerji içerir. Bu durum, uzaktayken sesin neden daha az gürültülü olduğunu açıklar.

Birim alan başına düşen güç, “ses şiddeti” olarak adlandırılır ve gücün tek başına kullanıldığı yöntemle göre daha iyi bir gürültü ölçütüdür. Ses şiddeti, kulağa uzaktaki bir ses kaynağından ulaşan gücün, yakındakine göre daha az olmasının nedeninin açıklar. Ancak insanın gürültü algısı, ses şiddetine bağlı olarak doğrusal değildir. Bir başka deyişle, ses şiddetini iki katına çıkarmak, gürültünün işitilme düzeyini iki kat artırmaz. Kabaca söylemek gerekirse, gürültünün algılanışı

logaritmiktir ve desibel ölçeğiyle biraz daha iyi açıklanabilir:

$$\beta = 10 \log (I/I_0)$$

Bu denklemde

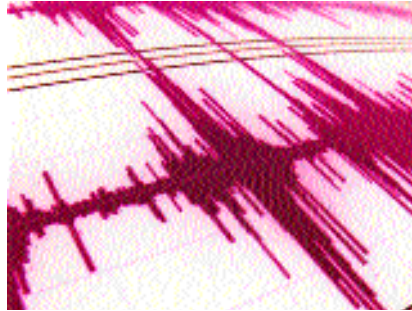
β : bağıl ses şiddetini (desibel)

I_0 : işitme eşiğindeki ses şiddetini ($1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

I : gürültünün ses şiddetini (W/m^2) temsil eder.

Desibel bile, algılanan gürültünün tam doğru bir göstergesi olmada yetersiz kalır. Bir gürültünün sesi, frekansı ya da perdesine bağlı olarak da değişir. Ses ölçen araçların en azından bir kısmı, bu gerçeği hesaba katarak, çeşitli frekans ölçücü filtreler kullanırlar. Bu tür uygulamalar arasında en yaygın olanı, dBA ölçeğidir. Tüfeğin patlama frekansının optimum işitme aralığında bulunduğunu ve bu frekansın gürültüye bağlı olarak değişmediğini varsayarsak, desibel ölçeği bağıl gürültünün uygun bir göstergesi olarak ortaya çıkar.

İşitmenin logaritmik doğası, mermi-



nin namludan çıkarken oluşturduğu patlamanın sesini susturmayı iyiden iyiye güçleştirir. Gelin hep birlikte, bir tüfeğin patlama sesinin şiddetini yarıya indirdiğimizde, buna bağlı gürültüye ne olacağını görelim. Bu yaptığımız, ses dalgalarından gelen enerjinin yarısını ortadan kaldırmak anlamına gelir. Yukarıdaki denklemi kullanarak, şu sonucu elde ederiz:

$$\begin{aligned} \beta &= 10 \log (I/2I_0) \\ &= 10 \log (I/I_0) - 10 \log (2) \\ &= \beta_0 - 10 \log (2) \\ &= 150 - 3.0 \\ &= 147 \text{ dB} \end{aligned}$$

Bu sonuçtan da görülüyor ki, ses şiddetini yarıya indirmek, bağıl gürültüyü yalnızca 3dB azaltır. Bu oran, güçlükle farkına varılabilecek bir değişim oranıdır. İyi bir kulak tıkacı, sesi, genelde yalnızca 30 dB kadar azaltır. Bu da 150 dB'lik bir tüfek patlaması sesini ancak, yine çok gürültülü bir ses düzeyi olan 120 dB'e kadar indirebileceği anlamına gelir. Bir film susturucusu tarafından oluşturulan “fut” sesinin yalnızca 50 dB kadar olduğunu tahmin ediyoruz. Bir susturucunun bu kadar düşük bir gürültü oluşmasını sağlayabilmesi için, bir tüfek patlamasının ses şiddetini 10^{10} kat indirilmesi anlamına geliyor. Bu ancak, ses hızından daha yavaş cephane kullanılarak çok iyi tasarlanmış ve olağüstü titizlikle yapılmış bir susturucuyla gerçekleştirilebilir. Oysa ki piyasada bulunabilecek susturucuların tümü, özellikle yüksek güçteki silahlarda kullanıldıklarında, filmlerde olduğu gibi gürültüde 100 dB'lik bir düşüş değil, kulak tıkacılarınkine benzer şekilde, ancak 30 - 40 dB arası bir gürültü azalması sağlayabiliyor.

Biz seyirciler, film karakterlerinin anında biraraya getirebildikleri, “yüksek etkili” derme çatma susturuculara bayılıyoruz. Bu tür susturucular filmlerde, yastıklardan patatese kadar aklınıza gelebilecek hemen herşeyle oluşturulabiliyor. Bunların arasındaki favorimiz, On Deadly Ground filminde Steven Seagal'in yarı otomatik bir silahı, namlusunun ucuna 2 litrelik boş bir şişeyi şeritle bağlayarak “etkin” bir biçimde susturduğu ve o bildik “fut” sesini elde ettiği sahne. Eğreti susturucular, gürültü düzeyini en iyi olası-

Ölçek Sorunları

Yoldan çıkmış bir bilim adamı, radyoaktif bozunma, kirlilik ya da insanoğlunun benzer başka tür bir budalalığı gibi etkilerin sonucunda bazı insanların ya da yaratıkların anormal bir biçimde büyümesi ya da küçülmesi, çok eski bir film hilesidir. Bizler bu tür hilelerle eğlenmeyi kabullenmek zorunda kalsak da, fizik bilimi için aynı şey söylenemez.

İşe "yoğunluk" problemiyle başlamakta fayda var. Tanıdığımız madde büyük ölçüde "boşluk" olduğundan, bir cismin şişmesi ya da büzülmesinin en akla yakın yolu da içindeki boşluk miktarını bir şekilde ayarlamaktan geçiyor. Ne yazık ki bir cismin içindeki boşluk miktarını değiştirmek de, ağırlığı tam olarak aynı kalacaktır. Bu da şişen cisimlerin ya da insanların, rüzgarda balon gibi uçmalarına neden olacak kadar düşük bir yoğunluğa sahip olabilecekleri anlamına gelir. Öte yandan küçültülen insanların ağırlıkları aynı kaldığından, zavallı çelimsiz insançıklar, minik ayaklarıyla bastıkları yere muazzam ölçülerde basınç uygulayacaklardır. Örneğin, normal ölçülerdeki bir insan iki ayağının üzerinde ayakta dururken, yere 0,1 atmosferlik bir basınç yapar. Eğer bu insan, ağırlığı aynı kalıp boyutları 100'de birine incek şekilde küçülürse, büzülmeden önce 1.82 m. olan boyu 1,8 cm'ye inecektir. Öte yandan, ayaklarındaki basınçta 10.000 kat artacak, bir başka deyişle 20.000 psi'ye çıkacaktır.

Böyle bir insan çamurlu bir tarlaya girse, hemen çamurun içine gömülecek, yolda giderken de betonları kıra kıra yürüyecektir. Bu kadar yüksek bir basınç nasıl mümkün olabilir diyenlere açıklama yapmak için, öncelikle basınç formülüne bir göz atalım:

$$P = F / A$$

Bu eşitlikte P basıncı, F kuvvetin büyüklüğünü, A ise alanı temsil ediyor. Bizim örneğimizde kuvvetin büyüklüğü kişinin ağırlığına, A ise kişinin ayak tabanlarının alanına karşılık geliyor. Ağırlık aynı kalıp alan azalır, basıncın artacağına dikkat edin. Basınç ve alan birbirleriyle ters orantılı olduğundan, alanı 10.000 kat azaltmak basıncı 10.000 kat artırmak anlamına gelecektir.

Herhangi bir cismin yüzey alanı, boyutlarında yapacağınız değişikliğin karesi oranında artacak ya da azalacak olduğundan, bir insanın büyüklüğünü 100'de birine indirdiğinizde ayaklarının alanını



10.000 kat azaltmış olursunuz. Eğer bu durum size biraz garip geliyorsa, öncelikle bir dikdörtgenin alanının uzun kenarıyla kısa kenarının uzunluklarının çarpımına eşit olduğunu hatırlamanızı öneririm. Eğer dikdörtgenin her iki kenarının uzunluğunu da 100'de birine indirirseniz, elde edeceğimiz yeni dikdörtgenin alanının eskisinin 10.000'de biri olacağını görmek, sanırız durumu kabullenmeniz için yeterli olacaktır.

Yoğunluk problemi, boyutları değiştirirken molekül eksişime ya da artırma yöntemiyle de çözülebilecek olabilir. Ancak moleküllerin tam doğru oranda azaltıldığından ya da artırıldığından emin olmanın güçlüğü nedeniyle bu süreç çok karmaşıklaşabilir. Bu durumun bir şekilde üstesinden gelinebileceğini varsaysak da, geriye yine çözülmesi gereken çok ciddi problemler kalacaktır. Bir insanın ya da herhangi bir yaratığın bacakları, Yunan tapınaklarını taşıyan sütunlara benzer. Dayanıklılıkları, yüzeylerinin kesit alanlarıyla doğru orantılıdır. Buradan hareketle

$$A = \pi \cdot r^2$$

denklemi göz önüne alındığında, dayanıklılığın sütunun yarıçapının karesiyle doğru orantılı olduğu görülür. Bu nedenle bacakların dayanıklılığı, boyutta yaptığımız değişikliğin karesi oranında artar ya da azalır. Örneğin, bir karıncayı 1000 kat büyüttüğümüzü varsaysak, bu yaptığımız, karıncanın uzunluğunun 0,32 cm'den yaklaşık 320 cm'ye çıkmasına neden olacaktır. Bu da karıncanın bacaklarının dayanıklılığını 1 milyon kat artıracaktır. Karın-

canın kütleisindeki ve ağırlığındaki artışa bakmadığımız sürece, kulağa oldukça güven verici geliyor.

Karıncanın vücudunun her bir bölümü kabaca, ağırlığıyla hacmi

$$V = (4/3) \pi \cdot r^3$$

formülü uyarınca ağırlığı, eşitliğiyle doğru orantılı olan basit birer küreye benzer. Yoğunluğu sabit tuttuğunuzda ağırlık, boyutlarda yaptığımız değişikliğin küpü oranında artacaktır. Yani karıncanın büyüklüğünü 1000 kat artırdığımızda, ağırlığı 1 milyar katına çıkacaktır. Bu da ağırlığın bacak dayanıklılığından 1000 kez daha hızlı arttığı anlamına gelir. Bir başka deyişle, karınca büyük olasılıkla kendi ağırlığının altında ezilecektir. Ayrıca karıncanın kütle ve dolayısıyla eylemsizliği, kaslarının dayanıklılığından 1000 kez daha hızlı artar. Bu nedenle karınca ayakta durmayı başarabilecek olsa bile, güçbela hareket edebilecektir.

Boyutları küçültmek, ağırlık problemlerinden bazıları ortadan kaldıracak olsa da, onun da kendine özgü bazı problemleri var. Özellikle de sıcak kanlı hayvanlar için. Isı kaybı, bedenin yüzey alanının kütleyle oranına bağlıdır. Bir başka deyişle, yüzey alan kütleisine oranla yüksek olan bir canlıın bedeni, bu oranın daha düşük olduğu bir canlıya göre çok daha hızlı soğuyacaktır. Böyle bir yaratık vücut sıcaklığını koruyabilmek için, diğerinden daha hızlı bir metabolizma hızına ve daha fazla besin almaya gereksinim duyacaktır. Küçük yaratıkların yüzey alanlarının kütlelerine oranının yüksek olması, sorexlerin (uzun burunlu, köstebeğe benzer bir memeli) hergün neden vücut ağırlıklarının birkaç katı kadar besin almak zorunda olduklarını açıklar. Vücut sıcaklıklarını korumak için bunu yapmak zorundalar.

Yüzey alanı/kütle oranları, ölçülerde yaptığımız değişikliğin büyüklüğüne ters orantılı olarak artar ya da azalır. Bir başka deyişle bir insanı ölçüleri 100'de birine indirecek kadar küçültmek, yüzey alanı/kütle oranını 100 kat artıracaktır. Böyle bir insan durmaksızın yemek yemediği takdirde, yaklaşık 22°C bir havada bile vücut sıcaklığının düşmesinden kaynaklanan bir ölüm tehlikesiyle karşı karşıya kalır.

Bu bölüm boyunca sözünü ettiğimiz tartışmaların hiçbirisi, akciğerlerin, kalplerin, beyinlerin ve kan hücrelerinin tasarımının büyüklükleriyle yakından ilişkili olduğunun ve büyütülüp küçültülmelerinin olanaksızlığının lafını bile etmiyor. Temel fizik yasalarına göre, boyutlarda herhangi bir değişiklik yaptığımızda, fizyoloji çarpıcı biçimde değişir. Bu durum bazıları için çok eğlenceli olabileceksin de, kocaman böceklerin ve küçücük insanların hayalini kuranların tüm fizik yasaları kökten değişene kadar beklemleri gerekecek.

lıkla, bir parça azaltabilirler. İşin kötüsü, bu tür susturucular silahın namlusunu kısmen tıkayarak içindeki basıncın aşırı düzeyde artmasına ve dolayısıyla silahın patlamasına neden olabilirler. Ayrıca kayıtlı olmayan susturucuların, evde yapılmış az etkili tasarımlar olsalar bile, yasadışı olduklarını da eklemekten geçemeyeceğiz.

Hollywood gürültüyle pek ilgili olmadığından, ondalık sayılar gibi küçük ayrıntılarla da kesinlikle zihnini

meşgul etmez. Sesin hızı kabaca 300 m/s iken, ışığın hızıysa 300.000.000 m/s'dir. Film yapımcılarına inatla ve de kararlılıkla hala, bu iki hızın aynı basamak sayısına sahip olduğunu düşünmektedirler. Eğer bir film sahnesinde uzaktaki bir tepede büyük bir silah patlarsa ses, görüntüyle aynı anda ulaşır. Hemen hemen tüm filmlerde gök gürültüsü ve şimşek de, aynı anda meydana gelir. Bir araba uçurumdan aşağı düşüp kayalıkların üzerinde par-

çalındığıdaysa, patlama sesini de anında duyarız!..

Gürültünün dış uzayın boşluk ortamında iletilemeyeceğinden, çünkü sesin ancak maddesel bir ortamın varlığında iletilebildiğinden yazımızın geçen ay yayımlanan bölümünde de söz etmiştik. Bu gerçeğe karşın Hollywood'un bir uzay gemisinin yanından geçilirken motor gürültüleri çıkartmak-taki ısrarını anlamak, oldukça güç. Aslında büyük bir uzay gemisinin sessiz-

ce ilerleyişini izlemek daha dramatik bir etki yaratabilir. Çünkü bu, bizim dünya üzerindeki yaşamlarımızda rastlamadığımız bir durum.

1968 yılı yapımı olan 2001: A Space Odyssey filminin en dramatik sahnesi, HAL isimli bilgisayarın Dave'i uzay gemisinden dışarıya attığı ve Dave'in de alışılmamış tehlikeli bir yöntemle gemiye geri girebilmek için çabaladığı sahnedir. Dave geminin patlayıcı kilitlerini ateşlediği halde, dış uzayda hava bulunmadığı için sahne bütünüyle sessizdir. Ancak, bu haliyle bile, izleyiciye tam bir umutsuzluk hissini yansıtmayı son derece etkili bir biçimde başarır.

Oldukça kaliteli bir yapım olan ve uzay yolculuğunun fiziğini tam doğru

biçimde uygulayan 2001, tüm zamanların en iyi 100 filmi listelerinin çoğunda üst sıralarda yer alır. Senaryo, aksiyon ve hız gibi ayrıntılar bakımından ayrı ayrı bakıldığında, çok güçlü bir film değildir. Filmin en iyi diyalogu, bedensiz bir ses ve ifadesiz kamera lensleriyle resmedilen, o unutulmaz bilgisayar karakterinden gelir. Filmin sonuysa neredeyse anlaşılmaz niteliktedir. Her şeye karşın, 2001, sessizliğin son derece heyecan uyandırıcı olduğunu gözler önüne serer.

Aralarında ses de olmak üzere dört ayrı dalda Akademi Ödülü'ne aday gösterilen 1970 yapımı Tora Tora Tora isimli film, En İyi Ses Efektü Ödülü'nü kazanmıştı. Film, kendi dö-

neminin kriterlerine göre bir özel efekt harikasıydı ve tarihsel gerçeklik bakımından günümüz filmlerinden Pearl Harbor'dan daha üstündü. Ancak modern eleştirmenlere göre, filmin ses konusunda ciddi sorunları vardı. Mermiler hedeflerine çarptıklarında sahte bir sekme sesi çıkartıyorlardı. 1970 yılında bu, standart bir yöntemdi ancak şimdi bakıldığında bu sesler oldukça gülünç kalıyor. Film yapımcıları şu gerçeği akıllarından çıkartmamalıdır ki, sinema tarihinin kendisi, saçma olan herşeyin halk tarafından eninde sonunda reddedildiğini gösteriyor.

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Camın Karşı Koyulamaz Çekiciliği!

ÖZÜR: Yeniden yayımladığımız bu çerçevenin Aralık 2003 sayımızın 54. sayfasında imzasız olarak yer alan ilk halinin 8. paragrafında $p = mv$ eşitliğinde v , hız yerine, yanlışlıkla ivme olarak tanımlanmıştır. Ayrıca 12. paragraftaki "Kahramanımız 80 kg., saçma 0,0318 kg. ve saçmanın ivmesi de 486 metre/saniye olsun" cümlesindeki "ivme" de yine yanlışlıkla "hız" yerine kullanılmıştır. Bu hatalardan özür diliyor, konuyla ilgili olarak bize uyarıda bulunan Varol Ülgen isimli okuyucumuza teşekkür ediyoruz.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kahramanımız kaldırımda son derece masum bir şekilde duruyorken, aniden uğursuz bir araba köşeyi dönüyor ve yavaşça açılan camdan dışarıya doğru bir namlu uzanır. Kahramanımız bir anda durumu fark eder, ama – dan!! – ve artık çok geçtir.. Ayakları yerden kesilir ve metrelerce havada uçarak, en yakındaki dükkanın vitrin camına girer. Ancak, kurşun geçirmez yelek giydiği için şanslıdır. Böylece ölmekten kurtulur, biz de filmi izlemeye devam edebiliriz.

Eğer sahnede yakın planda bir dükkan vitrini yoksa bile, vurulan kurban mutlaka bir barın arkasındaki içki şişelerine, dev bir aynaya ya da başka herhangi bir büyük cam cisme doğru uçar. Bu sahneyi görmeye o kadar alışık ki, eğer bilmiyor olsak, Hollywood'un yeni bir fizik kanunu keşfettiğini düşünmemiz işten bile değil: Camın vurulan kurbanlar üzerindeki çekim gücü!

Hollywood'un "gönüllü avukatları", mutlaka bu durumu, "kahramanın tüfeğin patlama gücü nedeniyle geriye savrulduğu" şeklinde yorumlayacaktır. Tabii ki, tamamen rasgele şanstan bağımsız olarak, geri planda da %98 cam cisimler olur. Yazık ki, günümüz fizik kuralları aynı fikirde değil..

Bir fişek dolusu ağır saçmanın yelege çarpışını, esnek olmayan bir çarpışma gibi düşünürsek, kurşunların hedefi olan kurbanın kinetik enerjisinin, saçmaların çarpışma öncesindeki kinetik enerjisinden daha az olması gerekir. Burada "kaybedilen" kinetik enerji aslında kaybolmaz, yalnızca hal değişir. Bir kısmı şok dalgalarına dönüşerek, kurbanda yara-bere ve olasılıkla birkaç kırık kaburgaya mal olur. Bir kısmı da ısıya dönüşür.

Çarpışma sırasında kinetik enerji "kaybedilse" bile, momentumdan hiçbir kayıp olmaz. Kurbanın momentumu, saçmaların ilkin momentumuna eşittir. Çarpışmayı, momentumun korunumu ilkesini kullanarak inceleyecek olursak, vurulan kurbanın geriye doğ-

ru ivmesini hesaplayabilir ve gerçekten o denli bir şiddetle savrulup savrulmayacağına karar verebiliriz.

Bu incelemeyi yapabilmek için, bazı basitleştirici kabullenmeler yapmalıyız. Fizikçiler ve mühendisler (ki uygulamalı fizik bilimcileri olarak düşünülmemeliler), bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplayacaklarında, sıklıkla en basit mantıklı işlemde ya da modelden yararlanırlar ve olayın gerçekleşmesini destekleyen kabullenmeler yaparlar. Bunun nedeni de şudur: Eğer mantıklı kabullenmeleri içeren basit bir model bile herhangi bir etki oluşmayacağını gösteriyorsa, daha ayrıntılı bir model üzerinde çalışmaya gerek yoktur.

Şimdi, olayın gerçekleşme olasılığını artıracak bir kabullenme olarak geriye savrulmayı engelleyen sürtünme etkisini ihmal edelim ve bir cismin momentumunu hesaplamakta kullanılan eşitliğe bakalım:

$$p = mv$$

Eşitlikte p momentumu, m kütleli, v de hızı temsil ediyor.

Saçmanın kurbanla çarpışması öncesinde, kurbanımız hareket etmediği için momentumu da sıfıra eşit. Bu da şu anlama geliyor: Dikkate almamız gereken tek şey, saçmanın momentumu. İşimizi kolaylaştırmak için, saçmaları tek bir cisim olarak düşünelim. Ancak, her bir saçma tanesinin momentumunu ayrı ayrı hesaplayıp sonra eklemek de aynı sonucu veriyor.

Çarpışmadan sonra, yani kurban ve saçmalar birbirine yapıştığında, bu kez de yalnızca birleşik kütlelerine ait momentumu hesaplamamız gerekiyor. Çarpışma öncesine 1, çarpışma sonrasında da 2 demiş olalım ve momentum eşitliğini " $p_2 = p_1$ " şeklinde göstereyim. Gerekli değerleri yerine koyunca, aşağıdaki eşitliği elde ediyoruz:

$$m_2v_2 = m_1v_1$$

Kahramanımızın çarpışma sonrasındaki hızını hesaplamak istediğimize göre, eşitliği şimdi de şu

şekle getirelim:

$$v_2 = (m_1/m_2)v_1$$

Kahramanımızın hızının, kendi kütlesi ve saçmanın kütlesi arasındaki oranla orantılı olduğunu görüyoruz. Kahramanımız 80 kg, saçma 0.0318 kg ve saçmanın hızı da 486 metre/saniye olsun:

$$v_2 = (0.0318 \text{ kg}) / (80 \text{ kg}) (486 \text{ m/s}) = 0.193 \text{ m/s}$$

Bu da, saatte yaklaşık 695 metreye denk geliyor. Bir insanın saatte ortalama 6,5 km hızla yürüyebildiğini göz önüne alacak olursak, vurulan kurbanların bir tüfek patlaması nedeniyle camdan içeri girmesi falan pek olası görünmüyor.

Aslında bir sorunumuz daha var. Momentumun korunumu, vurulan kurbanlar kadar, tetiği çeken kötü adamlar için de geçerli. Başka bir deyişle, ateş ettikten sonra silahın geri tepiş, tetiği çeken kişiye de kurşunun ve yanar baruttan çıkan sıcak gazların ileri yöndeki toplam momentumuna eşit miktarda ve geriye doğru bir momentum verir. Kurşun hedefi bulunduğu, kurbanımız yalnızca kurşunun çarpışmadan hemen önceki momentumundan etkilenir. Kendisine kadar ulaşmayan sıcak barut gazlarından etkilenmeyecektir. Ayrıca sürtünme nedeniyle, kurşunun namludan çıktığı andaki momentumu da biraz olsun azalmış olacaktır. Bu yüzden de, tetiği çeken kötü adam nasıl en yakındaki dükkanın camından içeri doğru uçmuyorsa, vurulan kurbanın en yakındaki cam cisme doğru uçuşma olasılığı ondan çok daha düşüktür.

Bir pencereden içeri geçme olasılığını doğuran bir etken, ancak istemsiz kas kasılması olabilir. Örneğin kurban o anda donup kalmışsa, vurulduğu anda istemsiz olarak kendini geriye doğru atabilir. Ancak böyle bir olasılığı doğrulamak için kimsenin bu deneyi yapacağını sanmıyoruz...

Deniz Candaş

Parıldayan Mermiler

Kahramanımız bir fabrikanın içinde koşarken, terörist makineli tüfeğinin mermilerini ardi arkasına atışlar. Tüfekten çıkan mermiler, dört bir yana sıçrar. Böyle bir görüntü hemen herkes için yeterince etkileyiciyse de, film yapımcıları hâlâ etkiyi daha da ileriye götürmeleri gerekiyor. Filmlerde duvarlardan sıçrayan mermileri temsil eden özel efektler, parlak ışık kıvılcıkları saçarlar. Oysa ki normal mermiler, özellikle de bildik tabanca mermileri, hiç de böyle davranmaz.

Mermilerin en büyük özelliği, bakır kaplı kurşundan yapılmış olmalarıdır. Bu özellikleri nedeniyle, cisimlere çarptıklarında, çarptıkları cisimler çelikten yapılmış olsa bile, ışık kıvılcıkları oluşturmazlar. Hatta kimya sanayiinde bakım-onarım işçileri yanıcı gazların bulunabileceği yerlerde çalışırken onlara yalnızca bakır bileşimlerinden ya da kurşundan çekiçler verilir. Bu tür malzemelerden yapılan çekiçler, vurduklarında kıvılcım çıkartmazlar. Çelik çekiçlerse çıkartır. Çelik çekiçlerin bu özelliğini hiç fark etmediyseniz, şaşırmayın. Bunun nedeni, açığa çıkacak kıvılcıkların ideal aydınlatma koşullarında bile güçlükle görülebilecek olmaları.

Bakırın çeliğe kıyasla kıvılcım çıkarmama eğilimi, bu metaller taşlandığında görülebilir. Bir parça çeliği taşlamak, çok aydınlık bir ortamda bile görülebilecek birçok kıvılcım oluşturacaktır. Küçük, sıcak çelik parçacıkları, gerçekten de yanar. Oysa ki bakır borular taşlanırsa, taşlama diskinin ya da bakırın üzerindeki bir safsızlığa bağlı olarak seyrek de olsa kıvılcım görülürse de genelde görüntü kıvılcımsız olacaktır. Bakır yanmıyor olsa da, taşlama diskinden ileriye doğru saçılan küçük bakır parçaları çok ısınacaktır.

(Not: Taşlama sıcak ve yüksek hızda metal parçacıkları açığa çıkartan bir işlem olduğundan, potansiyel olarak çok tehlikelidir. Ayrıca taşlama diski çalışma sırasında, çok yüksek bir hızla koparak ayrılabilir ya da yumuşak metaller taşlama diskini tıkayabilir. Tüm bu risklerden ötürü, taşlama işlemi uygun güvenlik ekipmanı ve önlemleri sağlanarak yapılmalıdır.)

Kurşunun taşlanmasını kesinlikle tavsiye etmiyoruz. Çünkü kurşun, taşlama işleminin öteki potansiyel tehlikelerinin yanısıra, taşlanırken zehirli parçacıklar yaymak gibi bir özelliğe sahiptir. Yine de, pislenmesini önlemek amacıyla kontrollü koşullar altında taşlandığında, kurşunun da bakırınkine benzer bir performans sergilediği görülür.

Mermiler katı cisimlere çarptıklarında ısınırlar. En kötüsü, bir mermi hedefine çarptığında tüm kinetik enerjisinin bir anda ısı enerjisine dönüşmesi ve bu ısı enerjisinin tümünün merminin içinde kalması olurdu. Bu durumun gerçekleşmesi pek olanaklı değilse de, hesaplanması çok kolay.

Örneğin 45 kalibrelik bir tabanca mermisinin kütlesinin yaklaşık olarak 0,015 kg, namludan çıkış hızının da şu anda piyasada bulunabilecek mermiler arasındaki en yüksek namlu çıkış hızı olan 288 m/s olduğunu kabul edelim. Kinetik enerji, kütle ve hızın büyüklüğünü kullanarak aşağıdaki



eşitlik yoluyla hesaplanabilir: $KE = 1/2mv^2$

Bu eşitlikte "KE" kinetik enerjisi, "m" kütle, "v" ise hızı temsil eder. Bu eşitliği kullanarak hesaplama yaptığımızda, böyle bir merminin kinetik enerjisinin 619 Joule olduğunu buluruz. Bu kinetik enerjinin tümü ısı enerjisine dönüştüğünde ortaya çıkacak sıcaklık artışıysa, şu eşitlikle hesaplanır:

$$\Delta T = Q / m(Cp)$$

Bu eşitlikte " ΔT " sıcaklık farkını, "Q" cisme aktarılan ısıyı, "m" kütle, "Cp" ise özgül ısıyı temsil eder. Kurşunun özgül ısısı 0,128 J/g/K olarak aldığımızda, 324°C'lik bir sıcaklık artışı olduğu şeklinde bir sonuç elde ederiz. Eğer mermi hareketine oda sıcaklığında başlarsa, 348°C'lik bir sıcaklıkla hareketini tamamlayacaktır. Bu noktada, kurşunun erime noktasının 328°C olduğunu hatırlamak, sanırım hepimiz için yararlı olacaktır.

Bir an için merminin erimesinden duyduğumuz endişeyi bir kenara bırakırsak bile, eğer bu durum gerçekleşseydi neye benzeyeceğini bir düşünelim. Erimiş kurşun yeni parlatılmış gümüş gibi görünür ve bazen filmlerde, örneğin birilerinin bir kurt adamı öldürmek için gümüş mermi döktüğü sahnelerde, erimiş gümüşü temsil etmek için kullanılır. Öte yandan, erime sıcaklığı 962°C olan gümüş, erirken kırmızılaşarak kor haline gelir. Kurşun görünebilir spektrumda korlaşmadığından, bir damla erimiş kurşun bile görünür ışık oluşturamayacaktır.

Mermiler gerçekten de hesaplamalarımızın öngördüğü kadar ısınır mı? Neyse ki bu sorunun ya-



nıtı "hayır". Merminin kinetik enerjisinin çoğu, fırlatıldığı anla hedefe ulaştığı an arasında geçen sürede mermiyi terk eder. Kinetik enerjinin bir kısmı merminin çarptığı cisme şok dalgası yoluyla aktarılırken, bir kısmıysa merminin ve çarptığı cismin bozulması ya da parçalanması sürecinde harcanır. Mermilerin çarptıkları cisimle çok iyi bir ısı temasında bulunuyor olmaları, ısının merminin dışarı aktarılmasına neden olur. Eğer merminin kinetik enerjisinin tamamı içinde kalsaydı ve ısı enerjisine dönüşseydi, mermi çarptığı kişide ürkütücü bir yanıkta başka hiçbir zarar oluşturmazdı.

Aynı hesaplamayı daha güçlü tüfek kurşunları için yaparsak, öngörülen sıcaklığın çok daha yüksek olduğu sonucuyla karşılaşırız. M-16 tüfeklerinde kullanılan 5,56'lık bir NATO mermisi, hedefine ulaştığında 2744°C'lik bir sıcaklığa ulaşacaktır. Bu sıcaklığın kurşunun kaynama noktası olan 1749°C'den bile daha fazla olması, kinetik enerjinin merminin içinde kalmadığını bir kez daha açıkça gözler önüne serer. Çünkü aksi takdirde, merminin temas anında buharlaşması gerekirdi. Yine de bu hesaplama, böyle bir merminin bildik tabancalarda ve hafif makineli tüfeklerde kullanılanlardan çok daha sıcak hale geleceğini göstermek için yeterli.(Hafif makineli tüfekler de, tabancalar gibi 45 kalibrelik 9 mm mermi atar).

Buraya kadar birçok tüfek ve tabanca mermisi attık, ama hala sıradan bir kurşundan çıkan parlak bir ışık kıvılcımı görmedik. Evet, bir mermi havada uçarken durgun elektrik yükü toplayabilir. Ayrıca çarpma anında, birbiriyle çarpışacak ve kıvılcıklar oluşturacak sert parçalar oluşturabilir. 5,56 NATO gibi küçük, güçlü bir mermi çelik bir kurşun geçirmez zırha doğru ateşlendiğinde, belli bir düzeyde parıldama oluşturmaya yetecek kadar ısınma potansiyelinde de olabilir. Ayrıca çelik giydirmiş ya da çelik çekirdekli mermiler de bazı kıvılcıklar oluşturabilir. Ancak bu etkiler bile, filmlerde gösterilen büyük ışık kıvılcıkları kadar etkileyici değildir ve günışığı koşullarında görülebilmeleri genellikle olanaksızdır.

Beyaz fosfor içeren mermilerse, tüm bu anlatıklarımızın dışında kalan birer istisnadır. Ateşlendikleri görülebilen bu mermiler, gerçekten de parlak ışık patlamaları yaratırlar. Bildik mermiler parlak ışıklar yaymadığından, bu tür mermiler makineli tüfek kullanıcılarının mermilerinin nereye çarptığını görebilmelerini sağlayacak şekilde tasarlanmışlardır. Ayrıca beyaz fosforlu mermilerin tasarımı, düşman araçlarının yakıt tanklarını delerken yangın çıkartmak amacı da taşır. Ağır makineli tüfek mermileri bile, güvenilir yangın çıkartma araçları değildir. Fosforlu mermilerin yalnızca askeri kaynaklarda ve sınırlı sayıda kalibrelerde bulunabileceğini söylememize, sanırım gerek bile yok.

Aslında hiç de gerekli olmayan "parlayan" mermiler, filmin değerini de düşürürler. Daha az "bağır" efektlerle çok daha etkileyici olunabileceğini bilen akıllı başta filmler zaten, genellikle "parlayan mermiler" gibi basit yöntemlere başvurmazlar. Örneğin Er Ryan'ı Kurtarmak filmindeki çıkartma sahnesinde askerler bellerine kadar suyun içinde ilerlerken yalnızca çelik kırıtlara çarpan mermilerin sesini duymak, kesinlikle mermilerin parlamasından çok daha etkileyiciydi.

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Jet parçalarından işitme aygıtlarına kadar, dijital dosyalar ve toz yığınlarından yapılan doğrudan üretim, giderek popülerlik kazanmakta. Bakarsınız yakınlarda dükkanlar, istediğiniz ürünü, istediğiniz biçimde 'yazıcıdan' anında çıkarıp, elinize teslim edebilirler.



ANINDA ÜRETİM

ABD, New Jersey'deki Siemens İşitme Aygıtları üretim tesisleri, içinde imalat tarihinde önemli yere sahip bir sınır çizgisi barındırıyor. Çizginin bir tarafında, işinin ehli teknisyenler özel kalıplama teknikleri, duyarlı cihazlar ve yılların deneyimiyle, gerçek kulak kanallarının kalıpları kullanılarak modellenmiş işitme aygıtlarının akrilik kabuklarını ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Çizginin öbür tarafındaysa benzeri kabuklar, piza fırını büyüklüğünde iki makine aracılığıyla ve naylon tozundan 'anında' üretiliyor. Makinelerin içinde, dijital tasarım dosyalarının yönlendirdiği lazer iğneleri, ileri geri hareket ederek ince toz tabakalarını sert plastiğe dönüştürüyorlar. Dört saat, ya da birkaç yüz lazer salınımı ardından, 80 adet kabuğun üretimi tamamlanmış durumda. Ürün, ses ve kulağa uyum açısından geleneksel yöntemle üretilmiş benzerlerinden daha üstün olduğu gibi, büyük bir zaman kazanımı da sözkonusu.

Dünyanın en büyük işitme cihazları üreticisi olan Siemens, sonuçtan öylesine memnun ki, üretim tesislerinin bir kısmında tümüyle bu yöntemle geçiş yapma aşamasında. Siemens yöneticileriyle, sürecin insan hatasını eleyeceği ve işleri tümüyle değiştireceği konusunda duydukları güveni vurguluyorlar.

Siemens'deki bu dönüşüm, "anında üretime" giderek artmakta olan ilginin örneklerinden yalnızca bir tanesinin göstergesi. Otomatik üretim, elbette yeni bir şey değil. Araba endüstrisinden ilaç endüstrisine kadar birçok ürün,

yüksek derecede otomatikleştirilmiş üretim süreçlerinin sonucu. Anında üretim makineleriyle, bir adım ötede. Ya mühendislerce tasarlanmış ya da fiziksel bir nesnenin taranmasıyla ortaya çıkmış bir dijital dosyanın, üretim için gerekli herşeyi sağladığı söylenebilir. Makineleri, temelde üç boyutlu çıktılar veren büyük yazıcılara benzetmek mümkün. Plastik tozundan plastik, metal tozundan metal malzemeler üretilip bunlara şekil verebiliyorlar. Kısacası bu makineler, sanal tasarım dünyasıyla, fiziksel üretim dünyası arasında doğrudan köprü konumunda.

Bu anında üretim teknolojisi, bazı alanlarda şimdiden geleneksel üretim yöntemlerinin yerini almaya başlamış durumda. Özel jet parçaları, bunlardan biri. California'da bulunan bir Boeing yan kuruluşunda jet avcı uçaklarının iç ortamını düzenlemede kullanılan 60 karmaşık yapı tüp, Siemens'dekine benzer makineler tarafından 'yazılıyor'. Bu, parçaların önceden gerektirdiği pahalı ve özelleşmiş kalıp ve boyalara, şekil ve tasarım sınırlamalarına, aylar sü-

rebilen sipariş bekleme sürelerine elveda demek anlamına geliyor. Boeing yöneticileri, bu şekilde belirli parçaların maliyetinin % 50 kadar düşebileceği, yıllık tasarrufunsa milyonlarca doları bulabileceği görüşündeler. Önemli bir avantaj da, üretim süresinin de yaklaşık yarıya düşecek olması.

Siemens ve Boeing, bu teşebbüslerinde yalnız değiller. Carnegie Mellon Üniversitesi Robotik Enstitüsü'nden David Bourne, anında üretim yöntemini seçen firma sayısının giderek artmakta olduğunu söylüyor. Ona göre yöntem, eninde sonunda üretim sektörünü tümüyle ele geçirecek. Stokta hep fazladan mal bulundurmanın getirdiği mali yükün de bu şekilde giderilebileceğini vurgulayan Bourne, artık üreticilerin yapması gereken şeyin, cebinde parasıyla gelen müşterilere anında bir 'yazıcı çıktısı' vermekten ibaret olduğunu ekliyor.

Bu çıktıların varolan örnekleri, şimdilik hepimize çok tanıdık gelecek türden değil. İşitme aygıtları ve jet parçaları dışında liste, yarı arabaları için



Kemik: Üç boyutlu 'yazıcı', yapay kemik parçası üretmede, mürekkep-püskürtmeli yazıcı başlıklarından yararlanıyor.

özel parçalar, soya sosu üretiminde kullanılan ince gözenekli seramik filtreler gibi, pek de aşına olmadığımız ürünlerle dolu. Ama endüstri mühendislerine göre, artmakta olan ilgi, yakınlarda bize de daha yakın gelecek ürünlerin 'basılmasıyla' sonuçlanabilir. Anında üretimin ana öncülü sayılan hızlı modelleme (rapid prototyping) makinelerinin sayısı 10.000'e yaklaşmış, bunların da küçük bir yüzdesi doğrudan anında üretim için ayrılmış durumda.

Tabii, bu makinelerle de ortaya çıkarılabilecek ürünler sınırlı. Ayrıca, şimdilik hiç kimse onların lazer yazıcılar kadar yaygın olabilecekleri kanısında değil. Bir kere, en ucuzları 30.000 dolar civarında. Bu nedenle de anında üretim, yüksek maliyetli ürünlerin görece az sayıda üretimi sözkonusu olduğunda verimlilik kazanıyor. Havacılık, tıbbi aygıtlar, hatta yapay kemik üretimi gibi birbirinden oldukça farklı alanlarda varolan milyarlarca dolarlık pazarın bir açıklaması da bu olsa gerek. Texas Üniversitesi Serbest Üretim Laboratuvarı'nda makine mühendisi olan Joseph J. Beaman, anında üretimi "devrimsel bir yenilik" olarak nitelendiriyor: "Bir düğmeye basıyorsunuz, hepsi bu!"

Anında Kemik!

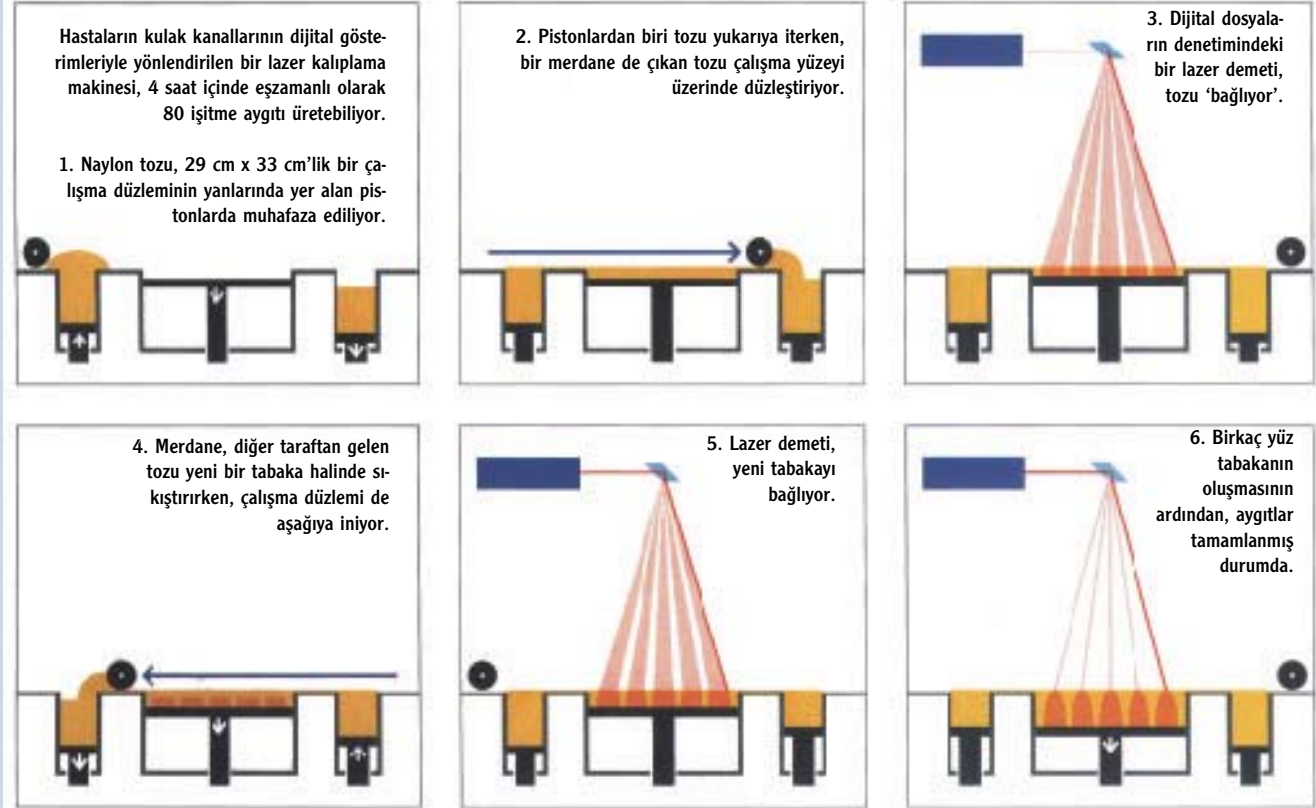
Bir açıdan bakıldığında anında üretim, bir ürünü, tasarım ve geliştirme aracılığıyla kavram aşamasından gerçeğe dönüştürmek için gerekli süreyi azaltma çabasının bir sonucu. Bilgisayar destekli tasarım ve dijital olarak denetlenen cihazların 1970 ve 1980'lerde fabrikalara giderek artan hızla sızmaya başlamalarıyla, sözgelimi oyuncak ya da araba parçaları için prototip görevi görececek üç boyutlu nesnelere oluşturmada baskı teknolojilerinden yararlanılan hızlı modelleme için gerekli ortam da hazırlanmış oldu. Prototiplerin haftalar, aylar sürebilen geleneksel oyma, yontma, kalıplama vb. işlemlerine karşılık, bu şekilde yalnızca bir-iki saat içinde elde edilebiliyor olması, tasarımcılara zaman kaybetmeden ürünlerini geliştirme, hata tespiti yapabilme ve ürünü düzeltme olanağı tanıyor.

İlk hızlı modelleme makineleri, sıvı bir polimerin ardışık katmanlarını birbirine bağlamak için lazerden yararlanıyordu. Bu yöntem "stereolitografi" adı veriliyor. İzleyen modeller, daha fazla çeşitte hammaddeden (bir lazer demetiyle sıkıştırılabilen malzeme tozları gibi) yararlanmayı olanaklı hale ge-



tirdiler. 1990 yılında atılan önemli bir adımla da, yöntem lazerlerin ötesine uzanarak, tozların üzerine bağlayıcı-yapıştırıcı sıvılar püskürtülen 'yazıcı başlıklarının' da devreye alacak şekilde geliştirildi. Bu, hem hız, hem de malzemede çeşitlenme anlamına geliyordu. Bu arada, sözkonusu teknolojileri, yalnızca prototipi değil, tamamlanmış ürünü ortaya çıkaracakları biçimde geliştirme çabaları da sürmekteydi.

Tozdan İşitme Aygıtlarına...



Ben De İsterim!

Şimdi birçok evde bulunan lazer yazıcılar, 18-20 yıl önce lüks sınıfına giriyordu. Peki bu, kişisel üretim makinelerin evinizin yolunu tutmuş olabileceğini gösteriyor mu? Yanıtın "evet" olması, canınızın istediği nesneyi tarayıp, ya da İnternet'ten dijital bir dosya indirip ardından "yazdır" düğmesine tıkladığınızda, makinelerin size bu nesneyi çıkartması demek. Bir cep telefonu kapağı, bir oyuncak, bir çatal, ya da her ne olursa... Yeter ki dijital olarak tanımlanabilir üç boyutlu bir nesne olsun.

Ancak çoğu uzman ve araştırmacı, böyle bir senaryonun daha çok uzun süre gerçekleşmeyeceği görüşünde. Yazıcılar kralı Hewlett-Packard bile, bu yılın başlarında dijital dosyalardan üç boyutlu nesnelere oluşturabilecek ve 1000 doların altında olması öngörülen bir cihazın geliştirilmesi yönünde adımlar atmasına karşın, bir süre sonra da geri adım atmak zorunda kaldı.

Günümüzde, bu hedefe ulaşmış durumdayız. Princeton, New Jersey'deki Therics laboratuvarında ilginç bir uygulamaya tanık olmak mümkün. Yaklaşık bir araba büyüklüğündeki bir yazıcı, henüz çok yakın bir geçmişte her biri iki santimetrelik, 300 yapay çene kemiği parçası ortaya çıkardı. Doğrusal olarak dizilmiş sekiz yazıcı başlığı, hidroksiapatit (doğal kemikte bulunan temel mineral) tozundan oluşmuş ardışık katmanlar üzerinde ileri geri hareket ederek, içlerindeki organik bağlayıcı sıvıyı seçici bir biçimde bırakıyor, saniyede ortalama 800 damla sıvı alan toz kütleleri de yavaş yavaş şekil kazanıyordu. ABD Gıda ve İlaç İdaresi, Therics'in yapay kemiklerini geçtiğimiz Mayıs ayında onaylamış bulunuyor. Kemikler, henüz insanda kemik nakli uygulamalarında kullanılmamış olsa da, onu yakınlarında denemeye kararlı cerrahların eline geçmişler bile. Anında üretimin, yapay kemik üretimi konusunda sağladığı bazı özel avantajlar var. Sözgelimi, bir kaza sonucu kol kemiğinden bir parça yitiren biri için, diğer koldaki kemiğin görüntüleri kullanılarak, parça dijital olarak yeniden oluşturulabilir. Bu ilginç baskı teknolojisi, 50 mikrometre genişliğinde delikler oluşturma becerisine de sahip. Bu da, bir kez kola yerleştirilen yapay kemiğin, gerçek kemik dokusu oluşturabilecek gerçek hücreleri de barındırabilmesi, bu yeni dokunun da zamanla yapay dokunun yerini alabilmesi demek. Bu konuda çalışan birçok araştırmacı, 'anında üretilmiş' kemiğin 3-5 yıl içinde büyük yaygınlık kazanmış olacağına inanıyor.

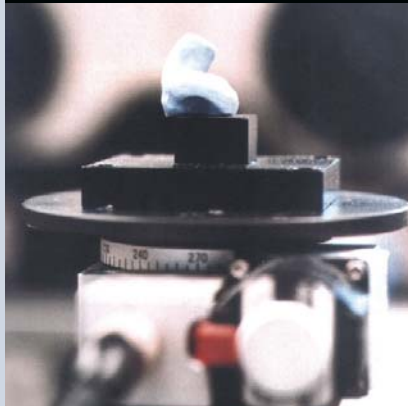
Şurası kesin ki, anında üretimin evlere girecek kadar ucuzlaması için daha çok beklemek gerekecek. Sanayi tipi makinelerin fiyatları düşmüş olduğu halde, en ucuzları bile şu anda 30.000 dolar civarında. Makinelerin 10.000 dolara düşmesi durumunda bile, bunların olsa olsa prototipleri evlerinde üretmeyi yeğleyen mühendisler, ya da tamir atölyesi sahipleri tarafından alınacakları düşünüyor. Eğer sözkonusu olan ev kullanıcılarıysa, makinelerin bırakın 10.000 doları, 1000 dolara bile alıcı bulacağına kuşkuyla bakılıyor. Buna cüret edecek durumda olanların çocuklarıysa şanslı azınlıktan sayılacak. Mısır gevreği paketlerine yapılandırılmış CD'leri söküldükleri gibi, en sevdikleri kahramanların üç boyutlu figürlerini oluşturabilecekler. İnternet'i de senaryoya eklersek, göreceğiz ki e-postayla arkadaşlarına evde yapılmış oyuncaklar postalamaya başlamışlar bile. En azından durumları, kendi üretim makinelerine sahip olmaya elverişli...

Sipariş Robotlar

Anında üretim teknolojisinde hız, kesinlik ve hammadde çeşitliliğinin artmasına paralel olarak, uygulamaların da çeşitlilik kazanacağına kesin gözüyle bakılıyor. Kimi firmalar da, en zor koşullarda bile (sözgelimi bir roket motorunun çok yüksek ısısı altında) işlev görebilecek malzemeler üretme iddiasında. Anında üretim makineleri tarafından biçimlendirilip, sonra da karmaşık ve süper-güçlü türbin parçaları oluşturacak şekilde fırınlanabilen süper-alaşım tozları, şimdiden geliştirilmiş durumda.

Anında üretimin çok yakınlarda gezgin hale gelmesi de beklentiler arasında. ABD ordusu, şu sıralarda dijital dosyalar ya da yerinde taramalara dayanan yedek parça üretimi için, kamyon büyüklüğünde gezici birimler geliştirme aşamasında. Ana hedefse, beklenebileceği gibi, sözkonusu teknoloji-

Kulak: Anında üretime yönelik bir dijital tasarım dosyası üretmek için, silikondan kulak kanalı modeli, lazer taramasından geçirilmek üzere döner tablaya yerleştiriliyor.



yi doğrudan savaş alanında, araç ve silahların bakım ve onarımında kullanmak.

Robotik ve elektronik alanlarının da anında üretimden beklentileri var. Şu sıralarda, California Üniversitesi'nde (Berkeley) organik yarı-iletken ve elektriksel olarak etkin malzemele-ri, verilen voltaja tepki olarak şekil değiştirebilen 'akıllı' bileşenlere dönüştürebilecek mürekkep-püskürtmeli baskı (ink-jet printing) yöntemi üzerinde denemeler yapılmakta. Daha uzun dönemli bir düş de, belirli işleri (uçak içindeki dar bir alanda bir kablo bağlantısını onarmak gibi) yapmak üzere 'basılabilen', bir kilogramın altı ağırlıkta ve tümüyle polimerden bir robot üretmek.

Hayaller bununla bitmiyor. Bir üretim firması yetkilisinin kurduğu düş, dijital dosyada tanımlanabilen ya da taranabilen herhangi bir nesneyi çoğaltabilecek anında üretim zincirleriyle ilgili. Tıpkı fotokopi makinelerinde olduğu gibi. Sipariş üzerine üretim yapan bir firmanın yetkilisinin tahminle karışık düşleri de şöyle: "Adamın birinin, 65 model Mustang'ıyla yanaşıp, elinde kırık bir pencere koluyla dükkana dalarak içeridekilerden hemen yeni bir pencere kolu yapmalarını istediğini düşünün. Bu bana hiç de uzak görünmüyor."

Bu tür uygulamalar, henüz varsayım aşamasında; ancak üreticilere sözleşme temelinde hizmet vermek üzere kurulan firmaların sayısında da ciddi artışlar var. Texas'taki Hızlandırılmış Teknolojiler ya da Illinois'daki Met-L-Flo gibi firmalar, üreticilerden dijital tasarım dosyaları olarak hızla prototip ürettiriyorlar. Bu tür hizmetler yaygınlaşırsa, yenilerinin de ardından geleceğine kesin gözüyle bakılıyor. İşte en cazip senaryolardan biri: Bozulmuş arabanız için bir yedek parça arıyorsunuz; ya da oğlunuzun kolu kopan Örümcek Adam'ına yeni bir kol. Yapacağınız iş, bilgisayarınızın başına geçip, önceden taranmış ya da dosyaları oluşturulmuş dev bir ürün koleksiyonundan oluşan "Dijital Ev Eşyaları" sitesine girmek! Ancak bu senaryonunun gerçekleşmesi için gereken süreyi de şimdilik kimse pek tahmin edemiyor.

Amato, I. "Instant Manufacturing" Technology Review, Kasım 2003

Çeviri: Zeynep Tozar

KAÇ KİŞİ OLACAĞIZ?



KİMİ ZAMAN birçoğumuza dar gelen Dünya'ya, dile kolay tam 6,3 milyar kişiyle paylaşıyoruz. Üstelik bu sayıya her yıl milyonlarca bebek ekleniyor. Tıp ve sağlık hizmetlerindeki ilerlemeler sayesinde ölüm oranlarının da eskiye göre azaldığı ve doğuştan yaşam beklentisinin arttığı düşünülürse, akla hemen "Dünya daha kaç kişiyi barındırabilir?" sorusu geliyor. Bilimadamları önümüzdeki 50, 100 hatta 300 yıl için yaptık-

ları nüfus öngörülerıyla bu soruya yanıt arıyor ve nüfus artışının çevre, kültür ve ekonomi üzerine olası etkilerini bulmaya çalışıyorlar.

Dünya nüfusu 600 milyon olduğu 1700'den bugüne tam 10 kat arttı. 2003'te yapılan hesaplara göre, dünyada 6,3 milyar insan yaşıyor. 1927'de nüfusumuz yalnızca 2 milyardı. Bu sayının 2 katına çıkması 50 yıl bile sürmedi; 1974'te 2 milyar insan daha eklendi nüfusumuza. Bir sonraki 2 milyarın eklenmesi için yal-

nızca 25 yıl geçmesi gerekti. Nüfusumuz son 40 yılda ikiye katlandı. 20. yüzyılın ikinci yarısından önce yaşayan hiç kimse, dünyada yaşayan insan sayısının 2 katına çıktığını görememişti, şimdiyse kimileri neredeyse 3 kat artışa bile tanık oldu. Bir başka deyişle, insanlık tarihi daha önce bu denli hızlı bir çoğalma ve kendi türünün artışını görmedi.

Dünya nüfusuna her saniye ortalama 3, her gün çeyrek milyon, her yılsa yaklaşık 80 milyon yeni insan katılıyor. Peki, dünya sonsuza kadar bu büyümeyi karşılayabilecek kapasiteye sahip mi? Eğer bu hızla artmaya devam edersek, dünya kaçınılmaz olarak barındırabilir? Ekologlar, dünyanın "taşınma kapasitesi"nin nüfusun çevreye yaptığı basınçla doğrudan ilgili olduğunu söylüyorlar. Elbette insan etkisi yüzünden bu kapasite, olması gerekenin çok altında kalıyor. Ormansızlaştırma, bilinçsiz yapılaşma, aşırı otlatma, suyun, toprağın ve havanın kirletilmesi gibi nedenlerle doğal ekosistemin aldığı hasarların etkisiyle, dünyanın kaldırabileceği insan sayısının 15 milyarın altında olduğu çıkıyor ortaya. Aslında bu kapasitenin hesaplanması için farklı araştırmacılar farklı yöntemler kullanıyor ve kimi senaryolara göre durum bu kadar vahim değil.

Türkiye

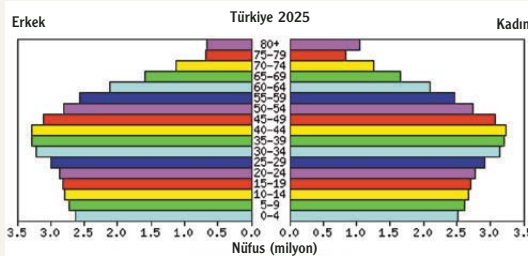
2000'de yapılan nüfus sayımı sonuçlarına göre, nüfusumuz 67.803.927. Cumhuriyet'in ilanından sonra, 1927'de, yapılan nüfus sayımından bugüne nüfusumuz tam 5 kat artmış. Nüfus artış hızı bizde de, dünyadaki yaygın eğilime uygun olarak son 15 yıldır azalma gösteriyor. 1990-2000 arasında nüfus artış hızımız % 18,3'e inmiş. Her ne kadar yüzölçümü oldukça büyük bir ülke olsak da, nüfus yoğunluğumuz da oldukça yüksek. Nüfus artış hızı düşse de, nüfus yoğunluğu 1990'da 73 kişi/km² yken, 2000'de 88 kişi/km²'ye yükseldi. Nüfusumuzun yaklaşık % 65'i kentlerde yaşıyor. Bu, daha çok köyden kente göç hareketinin etkisiyle gerçekleşen bir durum. Bununla birlikte kentlerde yıllık nüfus artış hızı köylerdekine göre çok yüksek; kentlerde % 2,7'iken, köylerde % 0,4. Nüfus artış hızının en yüksek olduğu bölgeler Marmara ve Akdeniz. Bu, doğum oranlarının fazlalığından çok, bu bölgelere göçün fazla olmasından kaynakla-

nyor.

Türkiye'yle ilgili de birtakım nüfus öngörülerini yapıyor. BM öngörülerine göre, 2025'te nüfusumuz 88.995.000, 2050'deyse 97.759.000 olacak. BM 2003 verilerine göre, Türkiye'de km²'ye 92 kişi düşüyor, kentli nüfus oranı toplam nüfusun % 67'sini oluşturuyor. Eldeki bu veriler ışığında 2000-05 için yapılan öngörülere göre, yıllık büyüme oranı % 1,4, ortalama doğum oranı % 2,1, ölüm oranı % 0,6, bir kadına düşen çocuk sayısı 2,4, 20 yaşın altında doğum yapma oranı % 10, doğumda yaşam beklentisi 71 yıl, 5 yaşın altındaki çocuklarda ölüm oranı % 49. Yine 2003 verilerine, toplam nüfusumuz içinde 15 yaş altının

oranı % 30 ve 60 yaş ve üstünün oranı % 8. Bu verilere bakıldığında, çok büyük bir kısmında dünyadaki egemen eğilimlere ve ortalama değerlere uygun gidiyoruz.

Ancak bu gidiş, bizim alışkın olduğumuz nüfus kompozisyonunda önemli değişikliklere yol açacağı benziyor. Doğum oranının azalması ve doğuştan yaşam beklentisinin artması, nüfus içindeki yaş oranlarının dağılımını etkileyecek. Artık eskisi gibi genç bir nüfusa sahip bir ülke olmaktan çıkıyoruz. Nüfusumuz giderek yaşlanıyor ve 65 yaş üstü grubun nüfus piramidindeki oranı artıyor. Bunun olası sonuçlarının başında yaşlı nüfusa yönelik sağlık ve sigorta hizmetlerinin yeniden yapılandırılması ya da gözden geçirilmesi geliyor. Genç nüfus artış hızının düşmüş olmasıysa, eğitimde daha çok nicelikle ilgilenme döneminin bittiğini ve artık niteliğe de gereken önemin verilebileceğinin bir göstergesi. Nüfus artış verilerine göre, bundan sonra ilköğretime başlayacak çocuk sayısında geçmişe oranla bir artış olmayacağı için, eldeki mevcut okulların iyileştirilmesi ve eğitim kalitesinin yükseltilmesi başlıca hedef haline gelebilir.



1750'den 1950'ye kadar Avrupa ve Amerika, dünyanın geri kalan bölgelerini geçerek, çok hızlı bir nüfus artışı yaşadılar. 1950'den sonraysa, hızlı nüfus artışında bayrağı Afrika, Orta Doğu ve Asya aldı. Belki de tarihteki en önemli nüfus olayları, 1965-70 arasında gerçekleşti. Toplam nüfus artış oranı % 2,1 ile tüm zamanların en yüksek düzeyine ulaştı ve 2002'ye değin dereceli olarak % 1,2'ye kadar geriledi. Bunun en önemli nedeni, tüm dünyada toplam doğum oranının düşmesi; 1950-55'te bir kadına düşen çocuk sayısı 5'ken, 2000-05 yılları için bu sayı 2,7. Nüfustaki yıllık kesin yükseliş 1990'larda 86 milyonla en üst düzeye ulaştı ve 77 milyona düştü. 1960'ta yalnızca 5 ülkede doğum oranı, nüfusun uzun vadede planlanan düzeyine paralel ya da bu düzeyin altındaydı. 2000'lerdeyse bu düzeyi yakalamış olan 64 ülke bulunuyor.

50 Yıl Sonra?

Tüm dünyayı içeren nüfus öngörülürü, Birleşmiş Milletler Nüfus Dairesi (United Nations Population Division), Dünya Bankası, ABD Sayım Bürosu (US Census Bureau) ve kimi araştırma enstitülerince yapılıyor. Bu tahminler yapılırken daha önceki doğum ve ölüm oranlarıyla, göç oranlarına ek olarak, geçmişte yaşanmış yineleyebilir ve yaşam oranlarını etkileyebilen felaketler de senaryoya dahil ediliyor. Ancak, termonükleer felaket ya da ciddi iklim değişiklikleri gibi daha önce yaşanmamış felaketler göz ardı ediliyor. BM'nin (Birleşmiş Milletler) yaptığı alternatif öngörülerde yavaş, orta, hızlı ve sabit doğum oranları kullanılıyor. Günümüze ait nüfus değişkenleri hesaplanırken de, şu andaki ölçümler değil, birkaç yıllık yakın döneme ait ölçümler esas alınıyor.

6,3 milyar olan dünya nüfusunun orta değışkene göre, 2050'de 8,9 milyara erişeceği tahmin ediliyor. Dünyada yaşayan insan sayısının 1 milyara erişebilmesi ilk insanların ortaya çıkmasından 1800'e kadar sürmüştü. Oysa, bu öngörüye göre, 6,3 milyardan 7,3 milyara erişebilmek yalnızca 13-14 yıl sürecek. 2050'ye kadar gerçekleşeceği düşünülen 2,6 milyarlık artış, 1950'lerde dünyanın toplam nüfusu olan 2,5 milyardan daha fazla.

Çin'de Neler Oldu?

Çin hem uluslararası örgütlerin destekleriyle, hem de kendi politikalarıyla nüfusa ilgili çok sıkı programlar uyguluyor. Çin'in 2002'de nüfusunun 1,28 milyar olduğu kabul ediliyor. Bu, dünya nüfusunun yaklaşık % 20'si demek. 1979'dan beri Çin'de "her çifte bir çocuk" politikası uygulanıyor. Bu uygulamaya başlar-ken hedef, 2000'de Çin'in nüfusunu 1,2 milyarla sınırlamaktı. Tek çocuk sahibi olan ailelere parasal destek, annelik izni ve çiftçilere ek toprak veriliyor. Bu çiftlerin çocuklarına eğitim, barınma ve istihdam konularında büyük ayrıcalıklar tanınıyor. Ailelerin ikinci çocuğa sahip olmalarına çok ender ve zor koşullarla izin veriliyor; iki çocukta fazlasınaysa hiçbir koşulda izin verilmiyor. İlk çocuğunu doğuran kadına hemen gebeliği önleyici ağırt (spiral) takılıyor ve bunu izinsiz çıkarttırmak suç kabul ediliyor. Aksi takdirde, anne ya da babadan biri kısırlaştırılıyor. Yasal evlilik yaşının altındaki gebelikleri sona erdirmeyi kabul etmeyenler de cezalandırılıyor. Bunlar daha çok para cezası, toprak, gıda yardımı ya da tarımsal destek kaybı, iş kaybı ve Komünist Parti'den ihraç edilme gibi ağır cezalar. Bazı bölgelerde para cezası çiftçilerin yıllık gelirinin % 50'sine varabiliyor. Bu politikanın en şid-



detli biçimde uygulandığı 1983'te Çin'de 19 milyon doğuma karşılık 14,4 milyon düşük vakası yaşanmış. Halktan gelen büyük direnç yüzünden Çin Hükümeti, 1980'lerin sonunda uygulamayı bir parça gevşetmiş; eğitim ve halkla ilişkiler gibi yön-temlere başvurmuş. Doğum oranının yeniden tırmanmaya başladığı 1987-1989'da aile planlama-sı uygulamaları yeniden sıkılaştırılmış.

Çin'de bir kadına düşen çocuk sayısı 1970'te 5,1'ken bu politikaların etkisiyle 1995'te 1,84'e inmiş. Bütün bu uygulamalara karşın Çin, 2000'deki 1,2 milyar hedefini tutturamadı. Çin'in nüfusu 2000'de 1,3 milyarı buldu ve 2025'te de 1,5 milyara çıkacağı düşünülüyor.

Çin'in en büyük takipçisi olan Hindistan'da aile planlaması uygulamaları daha gevşek. Bu nedenle Hindistan'da nüfus artış hızı daha yüksek. Bugün 950 milyon civarında olan nüfusun 2025'te 2 milyarı bulacağı tahmin ediliyor.

1999'da Dünya İzleme Enstitüsü (Worldwatch Institute), 1959-61'de Çin'de yaşanan kıtlık yüzünden 30 milyon kişinin yaşamını yitirmesinin ardından ilk kez ölüm oranı artışının dünya nüfusunun artış hızını yavaşlattığını açıkladı. Özellikle Sahara'nın güneyindeki Afrika ve Hindistan'da ölüm oranının bu kadar yükselmesinin nedenleri AIDS, su kaynaklarının tüketilmesi ve kişi başına düşen tarım alanlarının azalmasıyla kötü beslenme.

Aslında bu yıllık artışın yarısından fazlası Hindistan, Çin, Pakistan, Bangladeş, Nijerya gibi gelişme yolundaki ülkelerle, ABD tarafından gerçekleştiriliyor. Bunun da yalnızca % 4'ünün ABD'ye ait olduğu düşünülürse, neredeyse tüm artıştan gelişme yolundaki ülkeler sorumlu.

Eğer doğurganlık oranı bugünkü düzeyinde kalırsa, nüfusumuz 2050'de 12,8 milyarı bulacakmış; yani şimdiki-nin 2 katı. 2050'de nüfusun 8,9 milyar olacağını hesaplandığı orta değışkenli tahmindeyse, aile planlaması kavramının kadınlara ulaşabileceği ve çiftler tarafından uygulanmaya devam edileceği, ayrıca 2010'dan sonra AIDS'e karşı korunma bilincinin yükseleceği kabul ediliyor.

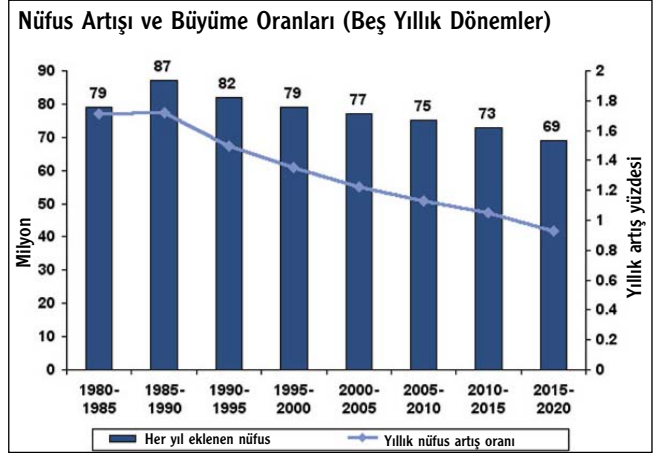
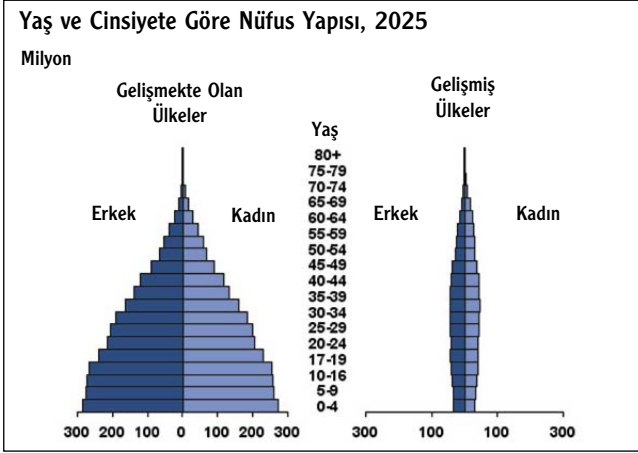
2000'de yaklaşık 1,2 milyar kişi Avrupa, Kuzey Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda ve Japonya gibi ekonomik açıdan zengin ya da gelişme yolundaki ülkelerde yaşıyordu; geri kalan 4,9 milyarsa, yoksul ve az gelişmiş bölgelerde. Şu anda toplam nüfusun yıllık artış oranı % 1,2. Zengin bölgelerin nüfusunun yıllık artışı % 0,25'ken, yoksullarda bu oran % 1,46 ile neredeyse altı kat daha fazla. 2000'de dünyanın en geri kalmış 49 ülkesinde dünyanın en yoksulu diyebileceğimiz 670 milyon in-

san yaşıyordu. Bu nüfusun artış hızıysa, % 2,41. 2050'ye gelindiğinde, toplam nüfusun yıllık artış oranının %0,33 olacağı düşünülüyor.

Yoksul ülkelerde nüfus % 0,4 oranında artacak, ancak zenginlerin nüfusu 20 yıl boyunca azalacak ve -%0,14'lük bir artış oranı gözlenecek. En gelişmiş 30 ülkenin nüfuslarının 2050'de bugünkünden daha az olacağı düşünülüyor.

2000'de dünyada km² başına 45 kişi düşüyordu. Bu nüfus yoğunluğunun 2050'de 66 kişiye çıkacağı öngörülüyor. Yeryüzündeki tüm topraklarınsa, yalnızca % 10'u ekilebilir alan. Bu durumda ekilebilir alanlar için nüfus yoğunluğu neredeyse 10 kat daha fazla. Bu durumun "kalabalık" yaratmak dışında neden olacağı başka durumlar da olacak elbette. Her şeyden önce Afrika'da doğal çevreye müdahale ve Afrika'dan Avrupa'ya göç baskısı artacak.

Zengin ve yoksul ülkeler arasındaki nüfus artış oranlarındaki farklılıklar, nüfus büyüklüğünü ve yaş oranlarını da etkiliyor. Eğer nüfus yavaş artıyorsa, her yıl doğum oranları ölüm oranlarıyla dengelenir. Yaşlı nüfusta ölüm daha çok olduğundan, farklı yaş gruplarındaki bireylerin sayısı zamanla yaşlılarınkine eşitlenir. Bu da, "yavaş büyü-



yen nüfus piramidi” denen grafiği oluşturur. Eğer nüfus artışı hızlıysa, her doğum basamağı kendisinden öncekinden daha geniş olur ve “üçgen nüfus piramidini” oluşturur. Bu da aslında, zengin ve yoksul ülkelerdeki insanların yaş grubu yapılarındaki farklılığı ortaya koyuyor.

Zengin ve yoksul ülkelerdeki ölüm oranlarının birbirine yaklaşıcağı, aradaki farkın azalacağı söyleniyor. Ama, bunun bir koşulu var: Az gelişmiş ülkelerdeki yaşam koşullarının iyileştirilmesi. Tüm dünyada ortalama doğumda yaşam beklentisi 2000-05 yılları için 65 yaş olarak kabul edilirken, 2045-50’de bu, 74’e çıkacak.

Göç ve Aile Yapısı

BM’ye göre uluslararası göç, nüfus dinamikleri arasında öngörüsü en güç olan bileşenlerden biri. Bunun nedeni, uluslararası göçle ilgili geçmişteki eğilimler konusunda verilerin süresiz ve yetersiz olması denebilir. Ancak, asıl neden ekonomik, jeopolitik ve güvenlik koşullarının kısa yoldan değişimini sağlayacak olan göç hareketi söz konusu olduğunda, insanların kimi zaman yaşadıkları ülkeden kaçarcasına gitmeleri, hatta kimi zaman da yasal olmayan yollarla göç etmeleri yüzünden yeterince sağlam kayıtlar tutulmuyor olması. BM 2002’de, orta değişken verilerine dayanarak 1995-2000 arasında gelişmiş ülkelere 2,2 milyon kişinin göç ettiğini var sayıyor ve 2025-30’da bu sayının 2 milyona ineceğini, 2050’de de bu düzeyde sabit kalacağını öngörüyor.

ABD her yıl bu 2 milyar göçmenin 1,1 milyarını alırken, en yakın takipçisi olan Almanya yalnızca 211.000 kişi alıyor. En çok göç veren ülkelerin başın-

daysa Çin, Meksika, Hindistan, Filipinler ve Endonezya geliyor.

1990’ların ortalarında dünya nüfusunun neredeyse % 2’si (125 milyon kişi) doğduğu ya da vatandaşı olduğu ülkeyi terk etmiş. 1990’da 11 ülke 2 milyondan fazla göçmen almış. Bu ülkelerde zaten toplam 70 milyon kadar göçmen yaşıyor. En çok göçmenin yaşadığı ülkeler 19,6 milyonla ABD, 8,7 milyonla Hindistan, 7,3 milyonla Pakistan, 5,9 milyonla Fransa ve 5 milyonla Almanya.

Uluslararası göçle ilgili öngörülerde bulunmak güç olsa da, BM’ye göre daha güç olan bir başka bileşen var: Aile yapısı. Kimi araştırmacılar, demografik geçiş süresince doğum oranının düşmesinin erkek ve kadın arasında ebeveyn olarak bağları zayıflattığı, boşanmayı artırdığı ve ayrı yaşamanın da baba ve çocuk arasındaki bağları zayıflattığını söylüyorlar. 1994’te ABD’de çocukların % 40’ı biyolojik babalarıyla birlikte yaşamıyordu. ABD’de evlilik dışı

doğum oranı 1960’ta % 5,3’ken, 1999’da bu oran % 33’e yükseldi.

Aile yapısındaki değişikliklerden biri de boşanma ve eşlerden birinin kaybedilmesi. ABD’de her 1000 evli insan arasında eşini kaybetmiş 55-64 yaş erkek oranı 1900’de 149’ken, bu oran 2000’de 35’e düşmüş. Bununla birlikte, boşanma oranı artmış ve % 0,7’den %12,9’a çıkmış. 1970-1980’de boşanmış erkeklere eşini kaybetmiş erkeklerden daha sık rastlanırken, kadınlarda bu durum 1990-2000’de daha sık görülmeye başlandı. 2000’de boşanmış ya da eşini kaybetmiş 55-64 yaş arası erkek oranı her bin evli insan arasında 164’ken, bu oran kadınlarda 426’ydı (1 erkeğe karşılık 2,6 kadın).

Araştırmacılar aile yapısında değişime neden olan üç ana etmenin olduğunu söylüyorlar: Doğum oranının düşmesi, yaşam sürelerinin uzaması ve birden fazla evlilik yapmak, ayrı yaşamak ve boşanmak gibi davranışlar.

Yaşlı Kentliler

En az 200 yıldır, tüm dünyada kentleşme eğilimi sürüyor. Özellikle 20. yüzyılda kentleşme hızı çok arttı. 1800’lerde insanların yaklaşık % 2’si kentlerde yaşarken, bu oran bugün % 47’nin üzerine çıktı. Kentlerde yaşayan insanların % 10’u nüfusu 10 milyon ve üstünde olan kentlerde yaşamalarını sürdürüyor. 1950’de tek kent, New York, 10 milyon nüfus çizgisine ulaşmışken, 2000’de tam 19 kent 10 milyon ya da üstü nüfusu barındırıyordu; bunların da Tokyo, Osaka, New York ve Los Angeles dışında hiçbiri endüstrilemiş kentler değil.

Önümüzdeki 10 yıl içinde, insanlık tarihinde ilk kez dünyadaki tüm insanların yarıdan fazlası kentlerde yaşayacak. Gelecek yarım yüzyılda tüm nüfus artışının çok büyük kısmı yoksul ülkelerdeki kentlerde gerçekleşecek.

Gelişmekte olan ülkelere, köyden kent göçle ya da kırsal yerleşim alanlarının kentlere katılmasıyla kent nüfusunun artışı daha hızlı olacak. Zen-

gin ülkelerde, kırsal alanların nüfusu 1950’lerde en yüksek düzeyine erişti. O zamandan beri de yavaş yavaş azalma gösterdi. Günümüz yoksul ülkelerindeyse, kırsal nüfusun 2025’te en yüksek düzeyine erişeceği ve sonra dereceli olarak azalacağı düşünülüyor. 2000’de % 75 olan zengin ülkelerdeki kent nüfusu oranı artmaya devam edecek, 2030’da da % 83’e çıkacak. Aynı dönemde, yoksul ülkelerde kentli nüfus oranı % 40’tan % 56’ya yani, 1950’lerde zengin ülkelerdeki düzeye çıkacak.

Gelecek yarım yüzyılda nüfusumuz yaşlanacak; nüfusun büyük oranı yaşlılardan oluşacak. Bugün her yaş grubu tüm nüfusun yaklaşık % 10’unu oluşturuyor. 20. yüzyıl genç insanların yaşlılardan fazla olduğu son dönemdi belki de. 2050’de 0-4 yaş arası çocukların toplam nüfus içindeki oranının % 6,6’ya düşeceği, 60 yaş ve üstününse %21,4’e çıkması öngörülüyor. Yaşlı ve genç nüfus sayılarındaki bu tersine çevirme, yaşamda kalabilme koşullarının iyileştirilmesi ve doğum oranlarının azalmasıyla sağlandı. Bu da, 20. yüzyılın başında ortalama yaşam süresi olan 30 yaş, 21. yüzyılın başlarında 65 yaşa yükseltti.

Özellikle gelişmiş ülkelerde ailelerin tek çocuğa sahip olma eğilimi de artıyor. Her aileye tek çocuğun düştüğü bu toplumlarda çocuklar kardeşsiz büyüyor. Daha sonraki nesillerdeyse, bu çocukların çocuklarının kuzenleri, amcaları, hâlâları, teyzeleri ve dayıları da olmayacak. Anne babalarına, 20-30 yaşlarında çocuk sahibi olup 80 yaşlarına kadar yaşayacakları düşünüldüğünde, çocukların belki de büyük büyük anne ve babalarıyla oynayabilme şansları olacak!

Çevresel Etkileri

Hızlı nüfus artışı, doğal yaşam alanlarının kaybı, kirlilik ve yüksek düzeyde enerji tüketimine yol açıyor. Ancak, bu sanıldığı aksine, Afrika ve Güney Amerika gibi yerlerden çok, Avrupa ve Asya gibi nüfus yoğunluğu yüksek yerler için daha fazla sorun yaratıyor.

Birçok bölge, öngörülen taşıma kapasitesini çoktan yakaladı bile. Bu, kendi nüfuslarını besleyecek kadar gıda üretiliyorlar anlamına geliyor. Üstelik bu kafayla gidersek, belki de beklenen sınırlara hesaplanandan da önce erişeceğiz. 1900'de Etiyopya'nın % 40'ı ormanlık alanken, bugün bu oran % 4'e inmiş durumda. Afrika'nın Büyük Sahra'nın güneyinde kalan bölümü en yüksek doğum ve nüfus artış oranına sahip. Bununla birlikte, doğum kontrol uygulamalarının da en düşük oranda yaşama geçirildiği bölge. Bu bölgedeki en yoksul ülkelerden Fildişi Sahilleri, Togo, Comoros ve Kenya'da kişi başına düşen gayri safi milli hasıla 340-690 dolar arasında değişirken, ABD'de 22.560 dolar. Araştırmalara göre, hızlı nüfus artışının toplumsal etkilerinin daha çok 30 yıl içinde görülecek. Düşük yaşam

2003'de Dünya'nın En Kalabalık Ülkeleri		
Sıra	Ülke	Nüfus (milyon)
1	Çin	1,289
2	Hindistan	1,069
3	ABD	292
4	Endonezya	220
5	Brezilya	176
6	Pakistan	149
7	Bangladeş	147
8	Rusya	146
9	Nijerya	134
10	Japonya	128
11	Meksika	105
12	Almanya	83
13	Filipinler	82
14	Vietnam	81
15	Mısır	72
16	Türkiye	71
17	Etiyopya	71
18	İran	67
19	Tayland	63
20	Fransa	60

2050'de Dünya'nın En Kalabalık Ülkeleri		
Sıra	Ülke	Nüfus (milyon)
1	Hindistan	1,628
2	Çin	1,394
3	ABD	422
4	Pakistan	349
5	Endonezya	316
6	Nijerya	307
7	Bangladeş	255
8	Brezilya	221
9	Kongo	181
10	Etiyopya	173
11	Meksika	153
12	Filipinler	133
13	Mısır	127
14	Rusya	119
15	Vietnam	117
16	Japonya	101
17	Türkiye	98
18	İran	96
19	Sudan	84
20	Uganda	82

kalitesi, düşük eğitim hizmetleri, işsizlik, açlık ve iç savaşlar gelişmekte olan birçok ülkenin kapısında bekleyen tehlikeler. Bunlara ek olarak çevre tahribatı, özellikle de ormansızlaştırmanın tarımı baltalayacağı söylenebilir.

Nüfus dinamikleri üzerinde etkili olan bir başka parametre de gelir dağılımı. 1960'ta zengin ülkelerle yoksul ülkeler arasındaki toplam gelirden alınan pay oranı 30'a 1'ken, 1990'da bu oran 60'a 1'e, 1997'deyse 74'e 1'e yükselmiş. Bir başka deyişle zengin daha zenginleşti, yoksul daha da yoksullaştı.

Gelir dağılımındaki eşitsizliğin çevre üzerindeki etkileri, zenginlerde atık ve kirlilik yaratma, yoksullardaysa yoksulluğun daha da kalıcı olması biçiminde kendisini gösteriyor. Zenginlerde fazla enerji ve hammadde kullanımıyla, fazla üretim ve tüketime yol açtığı için. Yoksullardaysa hayvan otlatmak için ekilebilir alanlara zarar vermek ya da ormanları kesmek gibi davranışlar nede-

niyle zaman içinde besin kaynakları yok edildiğinden.

Zengin ülkelerde yaşayanlarla yoksullar arasında doğal kaynaklardan yararlanma ve kaynakların tüketimi oranları da farklılık gösteriyor. Örneğin, ABD dünya nüfusunun yalnızca %4,7'sini barındırdığı halde, doğal kaynakların % 25'ini kullanıyor ve toplam çöp ve atığın % 25-30'unu üretiyor. Ortalama bir Amerikalı, ortalama bir Hintli'ye oranla 50 kat daha fazla çelik, 56 kat enerji, 170 kat yapay kauçuk ve kâğıt, 300 kat da fazla plastik tüketiyor. Her Amerikalı, 5 Kenyalı'nın tükettiği kadar tahıl, 35 Hintli, 150 Bangladeşli ya da 500 Etiyopyalı kadar da enerji tüketiyor.

Kimi bilimadamları, nüfus artışındaki bu hızı dünyanın kaldıramayacağını ve günün birinde bu artışın duracağını düşünüyorlar. Hatta bunun bu yüzyıl bitmeden gerçekleşeceğine % 85 şans tanıyanların sayısı hiç de az değil. Buna göre, % 60 olasılıkla dünya nüfusu 2100'den önce 10 milyara ulaşamayacak ve % 15 olasılıkla da yüzyılın sonunda şimdikinden daha düşük bir nüfusumuz olacak.

Elif Yılmaz

Biyçeşitlilik ve Nüfus Artışı

Biyologlar, endemik tür açısından zengin ve insan etkinlikleri yüzünden tehdit altında bulunan 25 "biyçeşitlilik sıcak noktası" saptamışlar. Tahminlere göre, 1995'te dünya nüfusunun % 20'si (1,1 milyar kişi) yeryüzünde % 12'lik alan kaplayan bu sıcak nokta bölgelerinde yaşıyordu. 1995-2000 arasında bu nüfusta yıllık % 1,8 artış olduğu tahmin ediliyor. Bu, tüm dünyadaki ortalama artış olan % 1,3'ten de, gelişmekte olan ülkelerdeki % 1,6'dan da daha yüksek. Bu sonuç, nüfusla ilgili değişmelerin dünyanın biyçeşitliliği üzerinde etkili olacağını gösteriyor. "Aslında bu bölgeler, zengin biyçeşitlilik özellikleri nedeniyle birinci dereceden koruma altına alınmalı" diyor

proje başlatan ekolog Norman Myers.

1995'te bu sıcak noktalarda nüfus yoğunluğunun 73 kişi/km² olduğu kabul ediliyor. Bu, buzlarla kaplı ya da kayalık yüzeyler çıkarıldığında dünyanın geri kalan kısımlarındaki ortalama yoğunluktan daha yüksek. Ayrıca, bu bölgelerin büyük çoğunluğunda nüfus yoğunluğu artış hızı da dünya ortalamasından yüksek. Bu bölgelerde nüfus yoğunluğunun artması, çok fazla ağaç kesimi, yangın, hayvan otlatma, madencilik, doğal kaynaklara zarar verecek ekonomik etkinlikler, toprak ve suyun kirlenmesi gibi sonuçlar doğuruyor. Bütün bunlar da, biyçeşitliliğin yok olması ya da zarar görmesiyle sonuçlanıyor.

Kaynaklar
Cohen, J.E., "Human Population: The Next Half Century", Science, 14 Kasım 2003
Lutz, W., Sanderson, W., Scherbov, S., "The End of World Population Growth", Nature, 2 Ağustos 2001
Cincotta, R., Wisniewski, J., Engelman, R., "Human Population in The Biodiversity Hotspots", Nature, 27 Nisan 2000
Türkiye'nin Fırsat Penceresi- Demografik Dönüşüm ve İzdüşümleri, TÜSİAD Raporu, 1999
www.census.gov
www.un.org/popin
www.die.gov.tr
http://darwin.bio.ucl.ac.uk/~sustain/bio65/lec16/b65lec16.htm
www.un.org/esa/population/unpop.htm

YAVRU BAKIMI

Bir türün neslini devam ettirebilmesi, yavruların yaşayabilmesine, yani üreme başarısına bağlı. Bu nedenle de, her canlı üreme başarısını artırabilmek ve soy tükenmesinden korunabilmek için değişik uyumlar gösteriyor. "Ölüm" kavramının bulunmadığı tek hücreli canlılar, hücre içeriği ve hücre boyutu oranı belirli bir düzeye ulaştığı anda bölünerek kendilerini çoğaltıyorlar. Sınırsız sayıda ve hızla gerçekleşebilen bu "kolay" üreme şeklinin tek olumsuz yanı, genetik çeşitlilik sağlamaması. Bu da, ortam koşullarına uyum sağlayabilme yolunda önemli bir dezavantaj.

Çok hücrelilikle birlikte, sınırlı bir yaşam süresi sorunu ortaya çıkıyor. Sınırlı bir yaşam, aynı zamanda çocukluk, erişkinlik ve yaşlılık gibi yaşam süreçlerinin ve buna bağlı olarak da belirli bir "üreyebilme yaşı" aralığının olması anlamına geliyor. Bu nedenle her canlı, bu yaş aralığını en verimli şekilde kullanabilmek için, yaşama koşullarına uyum kazanıyor. Buradaki temel koşulsa, bir yandan sağlıklı bir gelecek kuşak bırakabilmeyi garanti altına alırken, bir yandan da enerjiyi en idareli biçimde kullanabilmek.

Balıklarda, iki yaşamlılarda ve süregelenlerde en sık görülen "garanti" yaklaşımı, çok sayıda yumurta bırakmak. Özellikle su ortamı gibi yüksek

oranda avcı bulunan bir ortamda çok sayıda yumurtlamak, zarar görmeyen yumurta sayısının artırılması bakımından mantıklı görünüyor. Böylece, her 100 yumurtadan 30'u açılrsa ve bu 30 yavrunun 5 tanesi bile avcılardan kurtulmayı başararak erginleşse, bu bir başarı olarak kabul edilebiliyor. Bazı türlerse, yumurtalarını açılıncaya kadar vücutları içinde korumayı tercih ediyorlar. Ovovivipari adı verilen üreme şekli, tıpkı bir yalancı doğuma benzese de, aslında buradaki gerçek olay, yu-

murtaların anneye bir bağ olmaksızın onun vücudu içinde gelişimlerini tamamlamaları.

Sudan karaya geçişle birlikte, öncelikle yumurta korumaya alınıyor. Daha sert bir kabuk, yumurta içinde embriyo gelişimine yardımcı olacak kesecikler ve yumurtaların saklanması, ilk aşamada geliştirilen koruma yöntemleri. Yumurtalar, kimi zaman toprağa ya da kuma kazılan derin yuvaların içine bırakılıyor, kimi zaman da açılıncaya kadar vücut içinde ya da sırtta taşıyorlar.

İnsanlarda Annelik

İnsanda annelik güdüsü ve bebeğe bakım, en üst düzeye ulaşıyor. Doğduğu andan itibaren toplumsal yaşama uyum yapmaya başlayan bebeğin çevresiyle olan ilişkisi, ilk olarak annesiyle başlıyor. Bebeğin çıkardığı sesler ve ağlaması, anneye iletişim kurmasına yarayan ilk uyarılar. Bebeğin gülümsemesi de, ilk olarak öğrendiği iletişim araçlarından biri ve sıklıkla bir insan yüzünü görmesiyle tetikleniyor. Öyle ki, duyularında aksaklıklar olan bebekler de, tıpkı normal bebekler gibi gülümserler. Bu bakımdan gülümseme ve ağlama, yetişkinlerin ilgisini çekmek için yöneltilen en önemli uyarılar.

Annenin bebeğiyle ilgilenme tepkisi de, bu uyarıların dışında, küçük çocuklara özgü görünüm özellikleriyle güçleniyor. Örneğin yüksek alın, yüze oranla iri gözler, küçük burun, yuvarlağımsı vücut yapısı ve sakarca hareketler.. Bu fiziksel uyarıların hepsi, hormon ve sinirlerin uyarılması sonucunda bebeğe tepki davranışlarının orta çıkmasına yardımcı oluyor.



Kuşlardaysa, yavruların hayatta kalabilmesi için ilk kez değişik bir yöntem başvuruluyor: yavru bakımı. Hatta yumurtaların gelişimini garantiye almak için bile o kadar tutucu davranılıyor ki, toprak altında biriken güneş ısısından yararlanmak yerine, bu iş için kendi vücut ısılarını kullanmayı tercih ediyorlar. Embriyonun gelişim süreci boyunca kuluçkaya yatmak, ciddi bir zaman ve enerji kaybı anlamına gelebileceği için de, bunu telafi edebilmek amacıyla yumurta sayısı azaltılıyor. Zaten yumurtaların avcılardan ve olumsuz ortam koşullarından korunması garanti altına alındığından, ve ancak belirli sayıda yumurtanın üzerinde kuluçkaya yatılabileceği için, bu da kabul edilebilir bir çözüm.

Peki ilk anneler gerçekten kuşlarda mı ortaya çıkıyor? Aslında hayır. Sistemik sınıflandırmada kuşların bir alt grubu olarak incelenen sürüngenlerde de bazı "annelik" örnekleri var. Örneğin piton ve boa türleri başta olmak üzere bazı yılanlarda dişiler, yumurtalarının üzerinde bekliyor ve vücutlarını titreterek oluşturdukları ısıyla, yumurtaların gelişimine yardımcı oluyorlar. Timsahlar da oldukça vefakar anneler. Toprak ve otlardan yaptıkları tepelik şeklindeki yuvalarına bıraktıkları yumurtalarını gözleri gibi koruyorlar, yavruları yumurtadan çıktığında seslerini duyarak onları tek tek suya taşıyorlar ve yavruları belirli bir gelişmişliğe ulaşmaya kadar da yanlarından ayırmıyorlar.

Ancak, daha umulmadık canlı türlerinde de yavru bakımı görülebiliyor. Örneğin, omurgasız hayvanların en başarılı örnekleri olarak kabul edilen böceklerde... İsviçreli doğa bilimci Adolph Modeer, 1764 yılında böceklerde yavru bakımını ilk kez tanımlayan kişi. Aslında kuşlar ve memeliler gibi "gelişmiş" kabul edilen hayvan gruplarına ait olduğu savunulan yavru bakımı davranışının omurgasızlardaki örnekleri, 1970'li yılların başlarından itibaren büyük ilgi gördü. Çok sayıda yumurta bırakmaya ek olarak, yumurtaların korunaklı, hatta çoğu kez gizlenmiş ortamlara bırakılması, böceklerde sık görülen bir davranış. Çoğu zaman yumurtalar, kümeler halinde sağlam yerlere (dallara, yüksek yerlere ya da bazen erkek bireylerin sırtlarına!) yapııştırılıyor ya da olası avcılardan oldukça zekice



yollarla korunuyor. Bunun dışında, çok sayıda böcek türünde dişiler yumurtalarını ya da larvaların üzerine kendilerini siper ederek bekliyor, olası bir saldırıda da yavrularını koruyabilmek uğruna kendilerini feda edebiliyorlar. Bazı böcek türlerinde erkekler de yavruların savunulmasında etkin görev alabiliyor.

Özellikle sosyal yaşam görülen böceklerde, yavrulara besin de sağlanıyor. Yumurtaların ya da larvaların yakınına besin gömülmesi, besinin sindirilmiş halde yavrulara verilmesi, hatta yuvaya yığılan besinleri larvalarca daha kolay sindirilebilecek hale getiren mantar türlerinin yetiştirilmesi örnekleri bile görülebiliyor. Bazı böceklerse, larvaların beslenmesini, yumurtalarını başka canlıların derileri altına bırakarak kolaylaştırıyor.

Doğumdan Sonrası

Memelilerde gebelik sürecinin bitimi olan doğum, yumurtayla çoğalan canlılarda da yumurtadan çıkış zamanına denk geliyor. Yumurtalarını bıraktıktan sonra onlarla bir daha hiç ilgilenmeyen annelerin sayısı oldukça faz-

Yavruların Eğitimi

Doğumdan sonra yavrular, yalnızca anne-babalarını tanımayı ya da beslenmeyi değil, yaşamlarını sürdürebilmek için gereken daha birçok bilgiyi de öğrenmek zorunda. Bunların başında, kendi besinlerini bulabilmek geliyor. Bu yüzden, belirli bir olgunluğa erişen yavrularda avlanma güdüsünün oluşması için anne-babaları tarafından hediye avlar getiriliyor ya da yavrular avın yanına çağırılıyor. Bir süre sonra avlanma seanslarına katılmaya da başlayan yavrular, anne-babalarını izleyerek avlanmayı öğreniyorlar. Yıyceğün nasıl elde edileceğinin yanında, yenilebilir nesnelere tanınması, alanın savunulması, düşman türlerin tanınması ve onlardan korunma yollarının da öğrenilmesi gerekiyor.

Tür içi iletişimi sağlayan seslerin ve çiftleşme öncesi kur davranışlarının öğrenilmesi de, kalıtsal yolla gelen bilgilere ek olarak, sıklıkla anne-babaların izlenmesi ya da taklit edilmesi yoluyla gerçekleşiyor.

la. Ancak, ya yumurtanın yapısı ya da yumurtanın bırakıldığı yer, mutlaka bir koruma sağlıyor.

Doğum sonrasındaki durumları göz önüne alındığında, yavrular 3 tipte inceleniyor:

1. Yuvaçıl yavrular: Vücut örtüsü oluşmamış (derileri çıplak), gözleri ve kulak yolları kapalı olarak dünyaya gelen bu yavrular, kendi başlarına hareket edemedikleri için belirli bir süre boyunca yuvada bakıma gereksinim duyuyorlar. Bu yavrular yaşamlarını sürdürebilmeleri için gereken birçok şeyi de anne-babalarından öğrenmek zorundalar. Bu tip davranışların başında kendi türüyle iletişim kurma, avlanma ve savunma davranışları geliyor.

2. Evecen (Acelec) yavrular: Vücut örtüleri oluşmuş, gözleri ve kulak yolları açık olarak dünyaya gelen bu yavrular, doğumdan hemen sonra hareket edebiliyorlar. Hayvanlar aleminde en sık rastlanan yavru tipi bu. Bu yavrular, ya bakıma gereksinim duymuyor ya da çok kısa bir süre için duymuyorlar.

3. Taşınan yavrular: Evecen yavrular gibi vücut örtüleri oluşmuş ve duyarlı açık olarak dünyaya gelen bu yavruların farkı, doğumdan hemen sonra annelerinin ya da sürünün ardından gidememeleri. Doğuştan sahip oldukları "tutunma" yetenekleri sayesinde, annelerinin ya da babalarının tüylerine tutunabilmeleri nedeniyle, bu tip yavruların görüldüğü hayvan gruplarında dokunsal bağlılık büyük önem taşıyor. Herhangi bir nedenden dolayı anne-babadan ayrılma, bu yavrular için yaşam şansını sona erdiriyor.

Özellikle kuşlarda türe özgü ötüş şeklinin öğrenilmesinde, yavrunun anne-babasıyla birlikte büyümesi büyük önem taşıyor. Çünkü, ancak bu şekilde kendi türüne özgü ötüş şeklini öğrenebiliyorlar. Ayrıca, yavrunun bu tip davranışları öğrenebildiği belirli ve kısa bir yaş aralığı bulunuyor. Bu zaman sürecinde öğrenme eğer doğru bir biçimde gerçekleşemezse, davranış sıklıkla geri

dönüşümsüz bir şekilde yanlış öğreniliyor ya da hiç öğrenilemiyor. Bu tip kalıplaşmış davranışlarda görülen olaya tıpkıbasım ya da basılanma (=imprinting) adı veriliyor.

Basılanma, çeşitli canlı gruplarında genler üzerinde de görülebiliyor. Yavruların hepsi, her gen için biri anneden biri de babadan gelmek üzere iki alel taşıyor. Yavruyla yalnızca annenin ilgilendiği hayvanlarda, bazı genlerin babadan gelen alellerinde, DNA dizilişi üzerinde değişiklikler meydana gelebiliyor ve bu alel etkisiz hale geçiyor. Sonuçta da, yavruya annenin bazı baskın özellikleri görülüyor. Bu olayın nedenleri arasında, babadan gelen alelin, annenin genlerinin devamına ilgi duymaması sayılıyor. Benzer şekilde, bazı önemli özellikler için, babadan gelen aleller de anneden gelen alellere baskın çıkabiliyor. Örneğin farelerle yapılan bir dizi deney sonucunda, dişi farelerin vücudunda üretilen yumurta hücreleri sayısının ve gebelikte rahme yerleşebilecek embriyo sayısının, babalarından gelen alellere göre belirlendiği ortaya çıkarılmış. Aynı deneyde ortaya çıkan bir başka şaşırtıcı sonuçsa, anneden gelen baskın özellikleri daha fazla taşıyan yavrulara, annelerin daha fazla süt verdiği gözlenmesi olmuş. Bu da akıllara şu sorunun takılmasına neden olabilir: "Yavru bakımı türün devamını sağlamayı mı hedefliyor, yoksa yalnızca annenin ya da babanın genlerin devamının sağlanmasını mı?"

Avcısı çok olan ve açık alanda yaşamın tehlikelerine daha açık olan türlerde, yavruların bakımını sürü de üstlenebiliyor. Sürü halinde bakım görülen canlılarda yavru kendi annesini, vücudundaki renk-desen özelliklerine ya da annesinin kendisini çağırış sesine göre tanıyabiliyor. Bazı türlerde ayrıca, sıklıkla gebelik süresi daha uzun oluyor. Bunun nedeni de, yavrunun doğar doğmaz annesiyle birlikte hareket etmek zorunda olması. Gebelik süresi uzadıkça, yavrunun sinir-kas sistemi gelişimi de ilerliyor ve böylece, yavru doğduktan kısa bir süre sonra bacaklarının üzerine kalkarak hareket edebiliyor.

Anne-babanın yavrunun bakımıyla doğrudan ilgilendiği türlerde söz konusu olan önemli bir olgu da, bireylerin birbirlerinden gelen uyarılara uygun



karşılıklar verebilmesi. Burada kasıt, yavrunun anne ya da babasını tanıyabilmesi ve ebeveynlerin de söz konusu yavruların kendilerine ait olduğunu ayırt edebilmesi. Çünkü, çoğu türde anne-baba, yavrularda olası bir "düşman" düşüncesi yaratabilecek görünüme sahip olabiliyor ve bu da yavruları kaçma, saklanma, savunma ya da saldırma davranışlarına itebiliyor. Benzer şekilde, yavrular da görünümleri nedeniyle erişkin bireylerde "av" dürtüsü uyandırabiliyorlar. Aile içi düzeni bozabilecek bu tip dürtüler, aile bireylerinin birbirlerine karşı geliştirdikleri özel davranış şekilleriyle ve çeşitli anahtar uyarılarla bastırılabilir. Bunların arasında görsel uyarılar ve özel sesler başı alıyor. Örneğin çoğu anne, yavrularına yiyecek getirdiğinde özel bir ses çıkararak, yavrularını sakinleştiriyor ve onların güvenini kazanıyor. Özellikle memelilerde bu tanıma uyarıları öylesine güçlü ki, bir sürünün içine rasgele bırakılan yavrular bile kısa bir süre içinde kolaylıkla kendi annelerini bulabiliyorlar. Bunda kokuların yanında, görsel ve işitsel uyarıların da etkisi büyük.

Yavruların beslenmesi, yavru bakımında çok önemli bir yer tutuyor. Yav-

ruların çıkardıkları çeşitli sesler ve yaptıkları özel jestler, anne-babalarının onları beslemesi için gerekli anahtar uyarı niteliğini taşıyor. Bazı kuş türlerinde yavruların ağızlarını açarak gırtlaklarındaki benekleri göstermeleri, türe özgü "yiyecek istiyorum" uyarılarından biri. Bu tip davranışlar büyük önem taşıyor, çünkü çoğu türde, yiyecek istemeyen yavrulara yiyecek verilmesi davranışı da görülüyor. Hatta sanıldığı aksine, bazı

türlerde en iri yavru değil, en fazla yemek dilenen yavru besleniyor. Bu bakımdan, bir kuluçkada açılan ilk yumurtadan çıkan yavru da önemli bir avantaja sahip. Çünkü yemek dilenmek için diğerlerinden daha fazla zamanı oluyor ve diğer tüm yumurtalar açılana kadar (yumurtaların açılması birkaç günlük aralıklarla gerçekleşebiliyor) bol besin almış ve diğerlerinden daha iyi gelişmiş bir hale geliyor.

Kuluçka "parazitleri" olan guguk kuşlarında bu "yemek dilenme" davranışı, diğer türlere göre biraz daha fazla önem taşıyor. Çünkü, guguk kuşu yumurtalarını başka kuşların yuvalarına bırakıyor ve sıklıkla yuvanın gerçek sakinlerinden daha önce yumurtadan çıkan guguk kuşu yavruları da diğer yumurtaları iterek yuva dışına atıyor. Bu süre boyunca yuvanın annesine normalüstü uyarılar veren guguk yavrusu, sürekli yemek isteyen ve bir türlü doymak bilmeyen yapısıyla, yuvada kalabilen diğer yavruların beslenebilmesini de iyice zorlaştırıyor.

Kuş türlerinin çoğu, kendi yavrularını gerçek anlamda tanımak yerine, yalnızca yuvalarının yerini biliyorlar. Hayvanbilimciler, bu türlerde yuvaların

Kuluçkadan Gebeliğe Geçiş

Yumurta, dış ortamda kendi kendine gelişimi tamamlayan bir yapı olması nedeniyle, vücuttan büyük bir kayıp anlamına gelebiliyor. Türler gereği değişiklik göstermekle birlikte, bir yumurta, annenin toplam vücut kütlelerinin %25 ile %60'ı arasında bir kütleyle sahip olabiliyor. Bunun içinde embriyo, oldukça küçük bir yer kaplıyor. Geri kalan kütle de, yumurta içindeki zarlar ve kesecikler ile yumurtanın kabuğu oluşturuyor.

Güçten, zamandan ve besinden tasarruf edilebilir amacıyla yumurta sayısı azaltıldıkça, yumurtalarla ya da yavrularla ilgilenme güdüsü de vazgeçilmez bir gereklilik haline geliyor. Nihayet, sistematik bilimcilerinin en gelişmiş hayvan grubu ola-

rak kabul ettiği memelilerde, yavrunun gelişimi tamamen kontrol altına alınıyor. Plasenta adı verilen yapının oluşumuyla birlikte, embriyonun gelişimi her anlamda annenin vücudu içine taşıyor. Buradaki durumun, daha önce sözü geçen ovovivipariden en önemli farkı, memelilerde görülen gerçek gebelikte anne ve embriyo arasında kan damarlarıyla bir bağın bulunması. Göbek kordonu olarak adlandırılan yapı, anne ve bebek arasında solunum gazlarının, hormonların, büyüme faktörlerinin ve besin maddelerinin geçişini sağlıyor. Böylece embriyo gelişimi annenin kontrolü altında gerçekleşiyor ve gelişim süreci boyunca da avclardan ve diğer her türlü dış etkenden uzak tutuluyor.

sarp kayalıklar ya da ağaç kovukları gibi ulaşılması zor yerlere yapılması nedeniyle, bakım süresince yavruların yuvadan ayrılma şanslarının olmadığını ve olasılıkla da bu nedenle "yavruları tanıma" davranışının gelişmediğini savunuyorlar.

Diğer türlerdeyse, yavrular daha embriyo halindeyken karşılıklı olarak algılanan işitsel ve dokunsal uyarılara dayalı iletişim sayesinde, yavrular ve anne-babalar birbirlerini tanımaya başlıyorlar. Ancak yavrunun bireysel olarak tanınması, doğumdan sonraki ilk birkaç gün içinde gerçekleşiyor. Basılanma etkisi altındaki bu dönem, her canlı grubunda farklı uzunlukta olabiliyor. Bu süreç içerisinde bir anne kendine ait olmayan yavruları bile kabul edebilirken, kendi yavrularıyla ilk kez bu sürenin bitiminden sonra karşılaşan bir anne de onlara karşı düşmanca davranabiliyor. Annelik içgüdüüne sahip olmayan erkekler de, yeteri kadar uyarı almaları durumunda, yavruları sahipleniyor ve annelik davranışları sergileyebiliyorlar. Dişilerde süt salgısını uyaran hormon olan prolaktin'in, tüm memeli ve kuşlarda hem erkek hem de dişide bulunması, yavru bakımı süresince de en yüksek düzeye ulaşması, erkeklerde de yavru bakımı davranışlarının görülmesini açıklıyor. Ayrıca yavru bakımında görev alan erkek bireylerin testosteron seviyelerinin de düştüğü gözlenmiş.

Örneğin, doğada bulunan ve yardıma gereksinim duyan hayvanların tedavi edildiği rehabilitasyon merkezlerin-



de, sıklıkla yavrulara bakan ve onlara gerekli bilgileri öğreten "gönüllü anne" hayvanlar bulunuyor. Bu anneler, kendilerine ait olmayan yavruları kabullenerek, onlara ötüşleri dahil birçok önemli eğitimi veriyor. En çarpıcı örneklerin yırtıcı kuşlarda görüldüğü bu gönüllü annelik davranışı, hem merkezlere getirilen yavruların, hem de bu merkezlerde çalışanların en büyük yardımcısı. Hatta bazen, bazı memeli türlerinin, farklı türden hayvanların yavrularına bile gönüllü annelik yaptığı görülebiliyor.

Yavruların Korunması

Yumurtaları ya da yavruları korumanın en kolay ve etkili yolu "saklama ve saklanma". Öncelikle yuvanın yeri gizleniyor, buna karşın yuvanın yeri bulunursa da, ilgiyi buradan uzaklaştırmak için ilginç teknikler izlenebiliyor. Örneğin, yuvaya bir yırtıcı yaklaşırsa, anne yuvadan ayrılarak avcının ilgisini kendi üzerine çekiyor. Sürü halinde yaşayan hayvanlarda da, tehlike anında yavruların sürü tarafından gizlenmesi (örneğin çembere alınması) ve sürü ha-

linde savunulması davranışları görülüyor. Bazı balık türlerindeyse, yavrular annenin ağzı içinde saklanıyor. Çoğu kendi yavruları büyüklüğünde diğer balıklarla beslenen bu türlerde, yavruların saklanması süresince gelişen bir nevi "oruç tutma" güdüsü, kendi yavrularını yemelerini engelliyor.

Avcısı çok olan türler, yaşadıkları ortamın görüntüsüne uyumlu olan "kamufle" bir görünüme sahip. Bu canlıların davranışları da, görünümüne uygun olacak şekilde gelişmiş durumda. Bu türlerin yavruları da, bakımları süresince, davranışlarında aşırıya kaçmalarını gerektiğini ve özellikle tehlike anında anne-babaları tarafından uyarıldıklarında saklanmaları ya da yemek istememeleri gerektiğini öğrenmek zorundalar. Tehlike anında yavruların uyarılması, çeşitli seslerle ya da ani davranışlarla gerçekleştiriliyor.

Yavruların korunmasında izlenen bir başka yol, yavruların taşınması. Böylece hem sabit bir yere bağımlı kalınmıyor (bu da yavruların yerinin avcılar tarafından öğrenilmesini engelliyor), hem de belirli bir alandaki olası tehlikelerden uzaklaşıyor. Yavruların taşınması, keseli memelilerde kese içinde, bazı türlerde sırt üzerinde, bazı türlerde de enseden kavranarak gerçekleştiriliyor.

Yumurtaların korunması konusundaki en güzel örneklerden biriye, kulağakaçanlarda gözleniyor. Bu böcek cinsinde anneler, korunaklı bir yere bıraktığı 60 kadar yumurtasını haftalarca koruyor, temizliyor, gelişmeyenleri ayırıyor ve gerekirse yumurtalarını başka bir yere taşıyor. Bu süreç boyunca son derece saldırgan yapıda olan anne, yuva çevresini de olağanüstü bir etkinlik ile savunuyor. Hatta bu süre içinde birden fazla dişi bir araya gelirse, güçlü olan, diğerini kovuyor ve onun yumurtalarına da el koyuyor. Yumurtalar açılmaya başladığındaysa, yavrularla hiçbir şekilde ilgilenmeyen anne, henüz açılmamış olan yumurtaları korumaya devam ediyor ve bütün yumurtalar açıldıktan kısa bir süre sonra da ölüyor ve bedeni yavrularına yem oluyor.

Deniz Candaş

Kaynaklar
Şahin, R., Biricik, M. "Etoloji" Dicle Üniversitesi Basımevi, 1997
Tallamy, W. "Child Care Among Insects" Scientific American, Ocak 1999
Furlow, B. "The Uses of Crying and Begging" Natural History, Ekim 2000
Hrady, S.B. "Mothers and Others" Natural History, Mayıs 2001
Haig, D. "Family Matters" Nature, 30 Ocak 2003

Sosyal Yaşam

Yavruların bakımında ve eğitiminde yardımcıma, çoğu türde büyük bir avantaj sağlıyor. Annenin diğer bireylerden yardım alması, hem onun yükünü azaltıyor, hem yavruların daha sağlıklı bir şekilde gelişmesine olanak tanıyor, hem de daha fazla yavrunun dünyaya getirilmesine yardımcı oluyor. "Yardımlaşmalı bakım" olarak da bilinen bu davranış, türlerin yeni alanlara yayılmasında da yardımcı.

Yavrunun bakımında kimin ne tür bir görev üstleneceğiyle, içgüdüsel ve hiyerarşik olarak dişiye ve erkeğe hangi toplumsal görevlerin yüklenmiş olduğuyla yakından ilişkili. Örneğin dişilerin avcı olduğu türlerde yavrunun korunmasını erkekler üstlenirken, erkeklerin avlanma ve alan savunmasından sorumlu olduğu türlerde bunun tam tersi söz konusu. Dişiler, bazı durumlarda birden fazla erkeğin ilgisini de tercih edebiliyorlar. Çokeşlilik görülen türlerde yavruların babaların hepsinden gelen genleri taşıması, doğum sonrasında bu babaların hepsinin de yavruyla il-



gilenmesi bakımından yarar sağlıyor. Bazı türlerde de dişiler, doğumdan hemen sonra yeniden yumurtlayarak, erkeklerin sürü içerisinde kalmasını garanti altına alıyor. Daha büyük kardeşlerin yavruların bakımına yardımcı olmasıysa, yalnızca insanlarda görülüyor.

Sosyal yaşam görülen primatlarda, gelenek oluşturma şeklinde pekiştirilen bilgiler, yavrulara da sürünün diğer bireylerince öğretiliyor. Hatta bu bilgi aktarımının yaşamsal nitelik taşıması nedeniyle, sosyal yaşamda daha başarılı olan dişilerin, üreme başarısının da yükseldiği ortaya çıkarılmış.



**Mikroişlemci devri
artık daha da küçük
düşünüyor:
birbirleriyle iletişim
kurabilen ve dünya
üzerinde varolan her
şeyin içinde yerini
alacak minyatür
algılayıcı çipler!**

INTEL'İN "MINİK" UMUDU

Pentagon'un araştırma ve geliştirme kolu olan DARPA'da (Defence Advanced Research Projects Agency - Savunma Bakanlığı İleri Savunma Araştırma Projeleri Ajansı) bölüm başkanı olan David Tennenhouse, 1990'lı yılların sonunu uzun dönemli yüzlerce askeri programın bütçesini onaylayarak ya da reddederek geçirdi. Bunlardan biri, Berkeley'deki California Üniversitesi'nin bir araştırma ekibince hazırlanan ve kendi kendini yönetebilen ağlar biçiminde örgütlenebilecek kadar zeki, minik kablolu algılayıcıları. "Akıllı tozlar" olarak nitelendirilen bu algılayıcılar, bölgeden geçen bir helikopterden atıldıklarında, düşman hareketlerini ya da gizlenmiş bir zehirli gaz deposunu ortaya çıkarabileceklerdi. Tennenhouse, yüzbinlerce dolar ayırmasına yetecek kadar ilgisini çeken bu projeyi onayladıktan sonra, sırada bekleyen bir sonraki tuhaf öneriye geçti.

Tennenhouse 1999'da, yarıiletken devri Intel'in sıradışı araştırma ve geliştirme girişimi "Intel Araştırma"yı kurmak amacıyla DARPA'dan ayrıldı. Intel, yeni geliştirilecek teknolojileri incelemekle meşgul olduğundan, bu yıllarda akıllı tozlar pek de aklına gelmedi.

Bu durum, 2000 yılının Ağustos'unda Tennenhouse'ın bir öğrenci tarafından tasarlanan minyatür algılayıcıları incelemek için Berkeley'e davet edilmesine kadar sürdü. Tasarım,

bir minik algılayıcılar topluluğu ve bunların birbirleriyle iletişimini sağlayacak bir radyo anteninden oluşan minyatür bir dizgeden oluşuyordu. Önüne konan devreyi incelerken, girişimci-araştırmacının zihninde bir şimşek çaktı. Sözü edilen minik algılayıcılar bir ilaç şişesinin kapağına sığacak kadar küçültülebilirlerse, her yere kolaylıkla girebilmeleri sağlanabilirdi. Tennenhouse, bu tür bir teknolojinin, işlemci üretmekle meşgul şirketini paraya boğabileceğini düşündü. Pentium'larla, yüksek güçlü çip sahnesinin tümünü yöneten Intel, bu minik algılayıcılarla da yüksek hacimli algılayıcı pazarını ele geçirebilirdi.

Tennenhouse, milyonları bu kez de minik algılayıcı araştırmaları için savurmaya başladı. California Üniversitesi'nde (Berkeley) bir Intel binası kurdu ve buradaki araştırmacılarına, hayal güçlerini yeni tasarım ve uygulamalar geliştirmek için kullanmalarını söyledi. Dönüm noktası niteliğindeki bu Doğu Körfezi gezisinden üç yıl sonra, yani şimdi, Intel'in minik algılayıcılar için yaptığı yatırım, yeni Centrino kablolu iletişim çipleri ya da Flash bellek üniteleri için yaptığıyla karşılaştırıldığında önemsiz kalıyor. Berkeley'deki laboratuvarın yıllık toplam bütçesi yaklaşık 5 milyon dolar. Ancak, projenin yalnızca farklı olmakla kalmayıp, 'dönüştürücü' güçte olduğundan da emin olmak is-

teyen Intel'in, bankada her durumda bir 15 milyar doları var. Intel'den Craig Barrett, minik algılayıcıların gelişkin bir bilgisayar oyunu olmadığını ve şirketin, temel gelir alanlarının dışında da gelişme alanları peşinde olduğunu belirtiyor.

Intel bu projeden iki aşamalı bir kazanç elde etmeyi umuyor. Algılayıcı ağlarının kullanılmaya başlaması, daha fazla silikon gereksinimi yaratacak. Ayrıca bu ağların oluşturduğu çok büyük miktarlardaki verinin işlenebilmesi için, gelişkin tasarımlı kişisel bilgisayarlara olan talep de büyük miktarda artacak. Veri biriktirilmesinin gerekli olduğu her yere yerleştirilmiş, birbirlerine ve merkezi sunuculara gerçek zamanlı veri akışı sağlayan binlerce minik algılayıcı cihazdan oluşan ağlar öngören Intel, bir montaj fabrikası, soya tarlası ya da huzurevi gibi, gezegen üzerinde aklınıza gelebilecek her yerin bu minyatür cihazlarla donatılmış olduğu günün hayalini kuruyor. O gün geldiğinde, bu minik algılayıcılar fabrikadaki ustabaşını bozuk makineleri değiştirmeye, çiftçileri sulu alanlara ve hemşireleri bir hastane odasındaki olağandışı durumu kontrol etmeye yönlendiriyor olabilecek. Belki de Intel, daha da "küçük" düşünmekle çok "büyük" bir yere oturacak. Muhtemelen bir San Fransisco Körfezi manzarasına sahip olan Berkeley Laboratuvarı'nın yöneticisi Joe Hellerstein,

arkasına yaslanarak ünlü Golden Gate Köprüsü'ne bakıyor ve çok yakında köprünün üzerine deneysel amaçlı bir ağ yerleştirileceğini gururla anlatıyor. Hellerstein köprünün şiddetli rüzgarda bir-iki metre sallandığını, çıplak gözle bakıldığında bunun çok zor farkedildiğini, ancak yerleştirilecek algılayıcıların köprünün bu sallantılar sonucunda her iki yana da ne kadar hareket ettiğini ölçebileceğini belirtiyor.

Golden Gate projesi, halen devam etmekte olan diğer birçok denemeyle birleşecek. Berkeley'deki araştırmacılar Sanoma kasabasında, "sekoya" olarak da adlandırılan dev kızıl servi ağaçlarından oluşan koruluklara, bu devasa ağaçların çevresindeki sıcaklığı ve nem oranını ölçen 80 adet minyatür algılayıcı yerleştirdiler. Tarımsal bir proje kapsamında, British Columbia'daki bir üzüm bağına, sabahın erken saatlerinde bir kıracağı belirtisi olduğunda yöneticinin dizüstü bilgisayarına haber gönderecek 65 adet minyatür algılayıcı yerleştirildi.

Sağlık araştırma ekibi, Intel'in Hillsboro, Oregon yerleşkesinde, Alzheimer hastalarına nasıl çay demleyeceklerini ya da ilaçlarını alma zamanının geldiğini hatırlatacak kablosuz algılayıcılar kullanan, geleceğin evlerinin prototipini oluşturdu.

Yaklaşık 100 cihaz da, Maine sahilinde yumurtlayan ve ender rastlanır denizkuşları olan çatal kuyruklu fırtına kırlangıçlarının yuvalarının izlenmesine yardım ediyor.

Tüm bu kuşlarla böceklerle Intel'in ne ilgisi var diyorsanız, ünlü bir beyaz eşya üreticisinin finanse ettiği ucuz prefabrik evler konulu araştırmayı örnek verelim. Üretici firmanın yöneticisi, "Daha fazla evsahibi, daha çok bulaşık makinası anlamına geliyor" demişti. Intel'in tutumu da oldukça benzer. Intel yöneticilerinden Patrick Gelsinger düşüncelerini, "Maine'deki ördekler umurumda mı? Kesinlikle hayır" diyerek açıklıyor. Bu ağların önemini gösterebilmelerini ve bunları gezegen üzerindeki her yere yerleştirebilmelerini sağlayacak uygulamaların peşinde olduklarını belirten Gelsinger, gerçekten ilgilendiği tek şeyin, bu küçük cihazlar için biraz silikon satmak olduğunu açıkça belirtiyor.

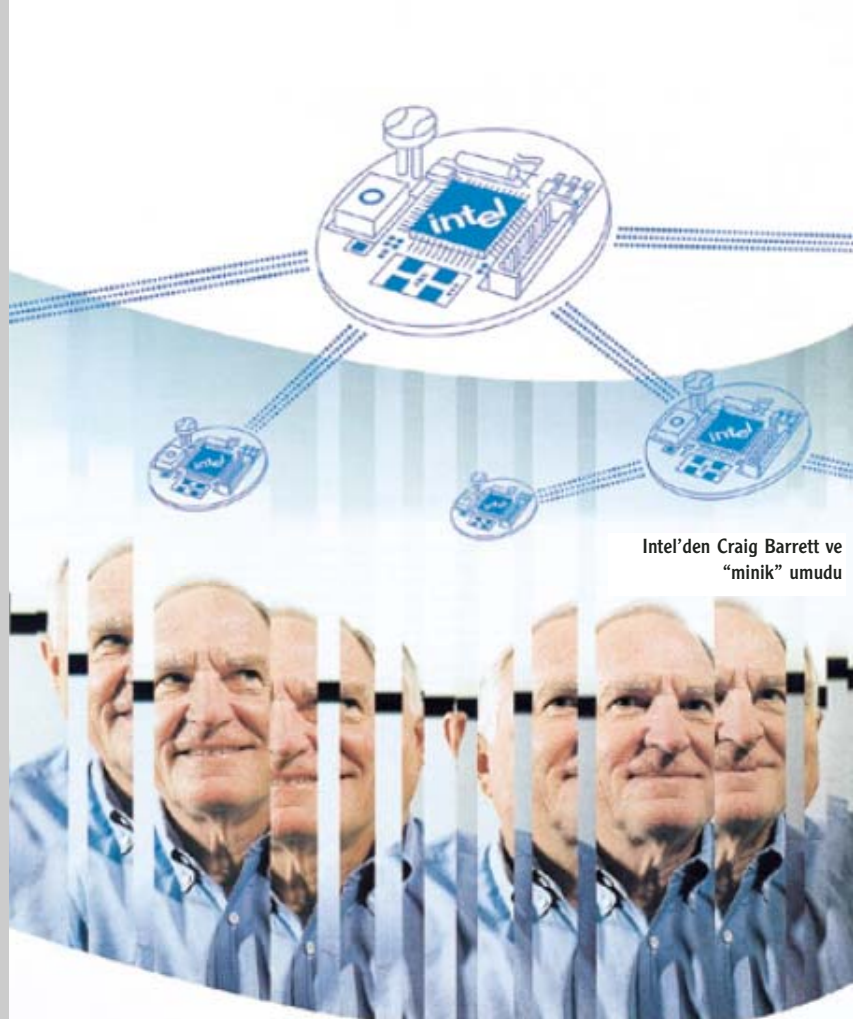
Sıradaki bir diğer başlıkta, güç sorunu. Algılayıcı cihazları basit düzeyde bir işletim sistemi olan TinyOS tarafından denetleniyor. TinyOS diğer işletim sistemleriyle karşılaştırıldığında görece daha az bellek gereksinimi duyuyorsa da, minyatür algılayıcı cihazları, pillerini çok kısa sürede tüketiyorlar. Aslında algılayıcılar pilleri daha uzun süre kullanabiliyor olsalardı bile, algılayıcılarla dolu bir gelecekte alkalın AA pillere zaten yer olmayacaktı. Çözüm olarak, güneş pilleri ya da çevresinde farkedilemez bazı titreşimler oluşturan MEMS cihazlarının sözü ediliyorsa da, henüz hazırda bekleyen bir çözüm yok.

Tüm bunların üstünde kalan temel sorunsal, düzenli müdahaleye gerek kalmaksızın kendi kendilerine çalışma yetisine sahip minik algılayıcılar üretmek. Intel'in üzüm bağlarındaki algılayıcı deneme çalışmalarını yöneten Richard Beckwith, yerli bir çiftçinin bile kolaylıkla yerleştirebileceği cihazları garanti etmenin çok güç ol-

duğunu ve bunun gerçekleşeceğinden emin olsa da, yolunu henüz bilmediğini belirtiyor.

Biraz şaka yollu da olsa, kendini gezegen üzerindeki en büyük tek hücreli organizma olarak tanımlayan Intel, masaüstü işlemcisi pazarında kazanmış olduğu bu başarılarla karşın, bir durgunluk dönemine girmek üzere olduğunun farkında. Milyarlarca dolar harcıyarak kullanıcıların geniş bir kesiminin alamayacağı kadar pahalı çipler üretecek yeni bir fabrika inşa etmek anlamsız. Dolayısıyla, yeni endüstrilere gereksinim duyan şirket için, algılayıcılar çok mantıklı bir başlangıç adımı olarak beliriyor. Intel şimdiye kadar algılayıcı ağlarına ne kadar para harcadığını henüz açıklamadıysa da, miktarın 50 milyon dolardan düşük olduğu kesin.

Değişik bir oyun alanı yaratma potansiyelindeki algılayıcılarla ilgili iyi haberlerden biriyse, diğer şirketlerin geliştirmekte olan bu yeni teknolojiye çok az ilgi duymaları ve dolayısıyla



Intel'den Craig Barrett ve "minik" umdu

bir rekabetin bulunmayışı. Ancak algılayıcı ağları, kesinlikle çok daha etkili sunumlar sergileme yolunda hızlı adımlarla ilerlemekte. 2002 yılı başlarında gerçekleştirilen bir toplantı sırasında Gelsinger, üzerine algılayıcılar yerleştirilmiş deniz topları yığınının salonun ortasına salıvererek izleyicileri hayrete düşürdü. Çevrede zıplayan toplar, zıpladıkça sürekli değişen koordinatlarını bir merkez istasyonuna gönderiyor, her topun hareketi burada görüntüye dönüştürülüyordu. Gelsinger'in açıklamasına göre bu gösteri, algılayıcı ağlarının kendi kendilerine uyarılma yapabildiklerinin basit bir kanıtıydı.

Minyatür algılayıcıların şimdilerde yalnızca bir golf topu kadar küçülmüş olması, şirketin, algılayıcıların aşırı küçük (bir başka deyişle aşırı

ucuz) olmasını gerektirmeyen kısa dönemli kullanım alanları üzerinde çalıştığını gösteriyor. Bu örneklerden biri, makine titreşimini ölçmek amacıyla tasarlanmış 200 dolarlık minik algılayıcılarla donatılmış bir montaj fabrikası. Fabrikadaki robot kollarından herhangi biri, diğerleriyle eşzamanlı hareket etmiyor gibi olduğunda, algılayıcılar fabrika denetçisinin dizüstü bilgisayarına, "27 numaralı makine 30 gün içinde işlemez hale gelebilir" şeklinde bir uyarı mesajı gönderecek.

Öte yandan Gelsinger, montaj fabrikasına yerleştirilecek türden minyatür algılayıcıların, Intel'in öncülük şöhretine ancak çok küçük bir katkıda bulunabileceğinin de farkında. Büyük ölçüde Gelsinger'in çabaları ve coşkusunun bir sonucu olarak ortaya

çıkan heyecan, gitgide küçülerek nokta boyutlarına gelmiş algılayıcılar, yani akıllı tozlar üzerinde yoğunlaşmış durumda. İlk hedef, boyutları ve fiyatı her 18 ayda bir yarıya indirerek, 2011 yılında pirinç tanesi büyüklüğünde ve yaklaşık 5 dolara satılan minik algılayıcı cihazları üretmek. Bu hedefe ulaşmak, şirketin, kendi kendini düzenleyen donanımları mısır taneleri gibi yayacağı yolun önünü açabilir. Intel Inside Yara Bantları'nı üretecekleri devasa fabrikaların inşa edileceği günü hayal ettiğini belirten Gelsinger, gelecek umutlarını şöyle bir örnekle açıklıyor: "Bir yara bandının bugün bir cent olduğunu düşünün. Gelecekte, aynı zamanda etkileşimli kalp izleyicisi özelliği barındıran 5 centlik yara bantları satacaklar. Etrafınızda gördüğünüz herşeyin,

Kablosuz Algılayıcı Denemeleri

Kablosuz algılayıcı ağlarla yapılan denemelerin en kapsamlılarından biri, Great Duck'da, normalde gözlenmeleri çok güç olan çatal kuyruklu fırtına kırlangıçları üzerinde yürütülmekte olan çalışma. Bu kuşların yuvalarının düzensiz ve yalıtılmış olması, bölgeyi bu tür bir sistem için en uygun test ortamlarından bir haline getiriyor. Ekip, şimdye kadar yaptığı çalışmalarla, herbiri küçücük birer kadeh büyüklüğünde olan 190 adet cihazın bazılarını martıların yuvalarına, bazılarınıysa yuvalarının hemen girişine yerleştirme sürecini tamamlamış durumda. Bu araçlar hava basıncını, nem oranını, güneş ışınlarını ve sıcaklığı gözleyen çok küçük algılayıcılar barındırıyor. Amaç, fırtına kırlangıçlarıyla ilgili çeşitli bilgileri edinebilmek. Örneğin, araştırmacılar bir yuvanın içindeki sıcaklık verilerini izleyerek, yuvanın içinde o an bir kırlangıç olup olmadığını belirleyebiliyorlar. Bu tür çalışmalarla, eninde sonunda algılayıcı ağlarının bu gizemli deniz kuşlarının sırlarını aydınlatması bekleniyor. Hatta araştırmacılar biyolog Anderson'a göre, her şey yolunda giderse, bu yeni teknoloji biyolojiyi sonsuza kadar değiştirecek ve biyoloji alanında mikroskopun yarattığı türden bir devrim yaratacak.

Herhangi bir algılayıcıyı ele alın; sözcüğü, arabanızın koltuğuna yerleştirdiğinizde, sizin koltukta oturuyor olduğunuzu ve bu nedenle emniyet kemerinizin bağlı ve hava yastığınızın hazır durumda olması gerektiğini anlayabilen bir algılayıcıyı. Bu algılayıcı, arabayı her kullandığınızda aynı işlevi aynı şekilde yerine getirir. Arabadaki diğer elektrikli cihazlarla birlikte, düzenli olarak şarj edilen bir pille güç sağlandığında, bu algılayıcının bilgileri toplayıp bir-iki metreden fazla olmayan uzaklıklara yayabilmesi, oldukça kolay bir iş. Ancak, bir algılayıcının hareketli olması, bilgiyi büyük uzaklıklara iletmesi ve birçok işi birarada

yapması gerektiğinde, üstelik bir de yakınlarında güç kaynağı yoksa ve tamir etmek için kolayca ulaşılabilir bir yerde değilse, durum oldukça güçleşiyor. Bu özelliklerden birinin gerçekleştirilebilmesi için bile çok ciddi teknik sorunların çözülmesi gerekiyor. Neyse ki algılayıcı ağları konusunda çalışan araştırmacılar, son yıllarda bu sıkıntıların çoğunun üstesinden gelmeyi başarmış.

Bu engellerden en temel ikisinin üstesinden gelmenin eşliğinde olan Intel araştırma ve geliştirme ekibi, kablosuz algılayıcı ağlarına giden yolda açmakta. Temel sorunlardan birincisi, iletişim.

Kolaylıkla ulaşılamayacak ve dağınık biçimde yerleştirilen çevresel algılayıcılar, az sayıdaki radyo yayın kaynaklarını ortaklaşa toplayacak ve ağı insan müdahalesine gerek kalmaksızın sürdüreceği biçimde çalışmak zorundalar. Bu durumun üstesinden gelmek için uygulanması gereken çözümler, mesajları bulabilecek ve ardından komşularına iletebilecek kapasitede olan küçük cihazlar aracılığıyla kurulacak, kendi kendini organize eden çok-sıramalı bir ağ yapısı.

Paylaşım sistemi, cihazın küçük bilgisayarına tek tek programlanan kurallar yoluyla düzenleni-



içinde algılayıcılar barındırdığı bir maliyet noktasına ulaşacağız.

E-posta kutunuzdan ya da cep telefonunuzdan sürekli gelen “bip” sesleri nedeniyle zaten şaşkın halde olduğunuz için çevrenizdeki her yere silikonu yayma yolundaki umutlar size dehşet verici geliyorsa, boşuna endişelenmeyin. Çünkü Tennenhouse’ın planladığı şekilde yayılacak ağlar, insanlardan hiçbir giriş yapmalarını beklemiyor olacak. Yeni nesil ağlarla hiçbir etkileşime girmeksizin, onların nimetlerinden yararlanıyor olacağız ve Intel çok eskiden bu yana büyümesinin önünde duran bir engeli bertaraf etmiş olacak: insan beyninin zayıflığı. Algılayıcı ağlarının insanlığı kendi dışındaki dünyayla ilgili bilgi edinme sorumluluğundan kurtaracağını belirten Tennen-



use’a göre insanlık, gereksinimlerini sezinleyen ve bazen onun adına harekete geçen bu tür bilgisayarlar gereksinim duyuyor. Algılayıcı ağları insanları bilgisayar etkileşimi yükünden kurtarmayı başardıktan sonra, Intel’in piyasaya sürebileceği silikonun miktarı sınırsız olacak. Gelsinger kişi başına 10 değil, binlerce bilgisayar hedeflediklerini belirtiyor.

Bu yaklaşım Santa Clara, California’daki bildik iş dünyasında ciddi bir dönüşümü temsil ediyor. Genel strateji en basit şekliyle şöyle açıklanabilir: Çiplerinizin hızını her 18 ayda bir iki katına çıkartmayı sürdürürseniz, her şey yolunda gidecektir. Öte yandan, hızla pek işi olmayan algılayıcı oyununun asıl meselesi “boyut”. Her bir minyatür algılayıcının içine yerleştirilecek silikon, en sonunda sudan ucuz hale gelebilir. Ve bu çipler, badana boyasının içine gömülmesini ya da bir kot pantolonun üzerine dikilmelerini olanaklı kılacak kadar küçülebilseler, Intel bunlardan milyarlarcasını satabilecek.

Koerner B.I.,
“Intel’s Tiny Hope for the Future”,
WIRED, Aralık 2003

Özet çeviri: Ayşenur T. Akman

yor. Tıpkı bir futbol takımının oyuncularını gibi, bu cihazlar kendi başlarına bireysel görevleri yerine getiriyor olsalar da, diğer oyuncuların yardımına da gereksinim duyuyorlar. Örneğin, her cihaz verilen bir aralıkta termometresinden bilgiyi kaydetmek ve yayınlamakla görevlendirilebilir. Eğer belli bir cihaz geçit cihazından çok uzaktaysa, verisini üzerinden en iyi geçireceği mesajcının yerini belirler. Uzaktaki cihaz, bunu ağdaki arkadaşlarının konumunu ve sağlığını kontrol ederek yapar. Daha sonra, cihaz seçeneklerini gözden geçirir. Eğer komşularından biri son mesajın sorunu cihaza dört sıçramada ulaştığını, bir diğeryse son mesajın yalnızca iki sıçramada ulaştığını yayınlarsa, uzaktaki raporcu, ikincisini seçer.

İkinci ve geriye kalanların tümünün temelini oluşturan sorun, yakıt sorunu. Örneğin, aşırı derecede sık bir ormandaki ağaçların tepesine yerleştirilmiş binlerce cihazın pillerin sıklıkla değiştirilmesi, çok zor bir iş. Her bir gövdeye ulaşacak birer uzatma kablosu bile, yeterli bir çözüm değil. Yapılması gereken, gereksinim olduğu sürece bitmeyecek verimlilikteki küçük pilleri, gerekli yerlere akıllıca yerleştirmek.

Pilleri idareli kullanmanın birçok yolu var: hesaplamaların sayısını en düşük düzeyde tutmak, veri okuma sıklığını azaltmak, gönderilecek verinin miktarını sınırlamak, sıçramaları uzak mesafelerde kullanmak ve cihazların görev aralarında ‘uyumalarını’ sağlamak. Algılayıcı ağlarındaki cihazların zamanlarının yüzde 99’unu dinlenerek geçirmelerini sağlayan ‘uyku’, güç kazancı sağlamak için en iyi yöntem. Ancak bu yöntem de uyuyan bir cihazın bir gün içinde birçok kez belli bir programa göre nasıl uyandırılacağı gibi yeni bir sorunu doğuruyor. Bu sorunun çözümü için bir yol, uyku düzeneğini yeni verileri rapor etme zamanı geldiğinde dürtecek küresel bir çalar saati sistemin içine dahil etmek. Ama tüm cihazların aynı anda rapor vermeye kalkışmaları, sistem içindeki iletimin tıkanmasına neden olabilir. Ayrı-



ca bazılarının, kendi günlük işlerini yapmak için değil de, genel iletme yardımcı olmak için uyarılmaları gerekecek. Tüm bu keşifleri birarada programlamak, oldukça karmaşık bir süreç.

Intel laboratuvarında araştırmacılar, evrensel saat fikrinin üstesinden gelmişler. Cihazlar neredeyse tüm süre boyunca uyuyor; ancak milisaniye düzeyindeki aralıklarla. Böylece, komşu cihazlar, uyarı için sürekli hazır durumda bekleyebiliyorlar. Dinleyicilerin önemli bir mesaj sırasında uyumayacaklarından emin olmak için, sistem her bir mesaja kısa şekerlemelerden daha uzun baş-

langıçlar ekliyor. Böylece bir cihaz uyandıığında, başlangıç bölümü halen aktarılmakta oluyor ve dinleyiciye, gelmekte olan bir mesaj için hazır durumda olması sinyali veriyor.

Cihazları bir kez uyandırdığımızda, kuşkusuz, onlardan çok fazla şey talep edemiyorsunuz. Her bir hesaplamanın, iletilen her bir bayt’ın güç anlamında bir maliyeti var. Araştırmacılar son derece basit bir açık kaynak kodlu işletim sistemi olan TinyOS’u yaratarak bu sınırlamaların üstesinden gelmişler. Bu kod, makinelerin radyo fonksiyonlarını düzenliyor ve algılayıcılardan alınan verileri idare ediyor. Örneğin basınç okumalarını analogdan dijitalle dönüştürüyor, daha sonra onları saklıyor, sıkıştırıyor ya da yalnızca iletiyor. Cihazların, komşularının yerini belirlemesini sağlıyor, mesajları biraraya getiriyor ve rotaları belirliyor ve bunları en basit ve hafif mantık sistemiyle yapıyor. Tüm bir TinyOS mesajı için, standart bir e-postanın rota bilgilerindeki kadar boş yer yeterli.

TinyOS, adanın üzerinde yedi farklı tür algılayıcıdan veri topluyor. Verilerden bazıları kirlangıç yuvalarının içine yerleştirilmiş cihazlardan yükleniyor. Cihazlardan bir kısmı 10 cm uzunluğundaki tel çubukların üzerinde duruyor ve yakınlarındaki koşulları kaydediyorlar. Beş dakikada bir, her bir cihaz, gözlemlerini geçiş cihazına gönderiyor. Geniş-alanlı bir antene sahip bu cihaz, çevresindeki çok sayıda güneş panelinden de enerji alabilme özelliğinde. Geçiş cihazı, aldığı verileri, görece güçlü ve yine güneş enerjisinden yararlanan yönlendirilebilir iki antene iletiyor. Veriler buradan, araştırma istasyonunda bulunan daha da büyük bir antene ulaşıyor. Binanın içindeki dizüstü bilgisayarlar veriyi, bu kez denize yönelmiş bir uydu çanağına gönderiyorlar. Bir ara 102, cihaz Great Duck’ın çayırlarından uzaya ve oradan da Berkeley’deki laboratuvara olmak üzere, bilgiyi 50.000 mil uzağa yaymaktaydı.

Algılayıcı ağı, eninde sonunda bu gizemli hayvanlara daha da yaklaşmamızı sağlayacak.



Buz üzerinde, incecik kızaklar üzerinde vücut dengesini bozmadan kaymak, havaya sıçramak, havada dönmek ve düşmeden inip kaymaya devam etmek. Buz pateni, bir çoğumuzun imrenerek baktığı ya da herhangi bir yerde gördüğünde "buz üzerinde ben de onlar gibi kayabilsem" dediği bir spor. Ülkemizde sevilen bir spor olması da TRT'nin 1980'li yıllarda buz pateni yarışmalarını ekranlara getirmesinden. Özellikle çiftler yarışmasında erkek patencinin eşini havaya atması, eşinin de havada dönerek buz üzerine inmesi ve birlikte kaymaya devam etmeleri ve buna benzer görüntüler bu sporun izlenmesini de sağlıyor. Buz patencisi olmak için yalnızca buz üzerinde iyi kaymanız, havaya atlamanız, iyi dönmeniz yetmiyor. Aynı zamanda çok iyi dans edeceksiniz ve çok iyi de bir müzik kulağınız olacak. Müzik, dans ve sporun iç içe olması bu sporun sevilmesinin bir başka nedeni.

Buz Pateni

Buz pateni yapmak, aslında buz üzerindeki ince bir su tabakası üzerinde gitmektir. Buz pateninin altında çelikten yapılmış ince uçlu bir kızak bulunur. Bu kızak, patenin buza değdiği yüzeyinin alanını küçültmek için değil, sürtünmeyi azaltmak için. Patencinin vücut ağırlığı ve kızakın ince ucu, buz üzerinde güçlü bir basınç yaratarak, buzı eritip ince bir su tabakasının oluşmasını sağlar. Bu su tabakası sürtünmeyi oldukça azaltır ve patenci su tabakası üzerinde kayarak ilerler. Su tabakası patenin kızığı geçtikten sonra, -30 °C ve daha altındaki sıcaklıktan dolayı, hemen donar. Isaac Newton'a göre bir cisme bir kuvvet uyguladığımızda o cismin hızı değişir. Eğer bu sürtünmesiz bir ortamda gerçekleşirse, dışarıdan bir etki olmadığı sürece, cisim hareketine devam eder. Buz üzerinde kayan bir patenci de, patenler üzerine ne kadar kuvvet uygularsa o kadar hızlı gider. Yine, buz üzerindeki bir patenciye bir "F" kuvveti uyguladığımızı düşünelim. Patenci "a" ivmesiyle hızlanacaktır. Bu kuvveti iki katına çıkardığımızda ivme de iki katına çıkacaktır (kuvvet=kütle x ivme ya da $F=ma$). Patenciler, dönme ve atlama hareketlerine başlamadan önce buzdan güç alarak dönmeye başlarlar. Böylece bir açıl momentum kazanırlar. Buzdaki sürtünme de çok az olduğundan bu açıl momentumu uzun süre koruyabilirler. Hiç kıpırdamadan ya da çok az bir hareketle, uzun süre kaymaları ve dön-

melerinin nedeni bu.

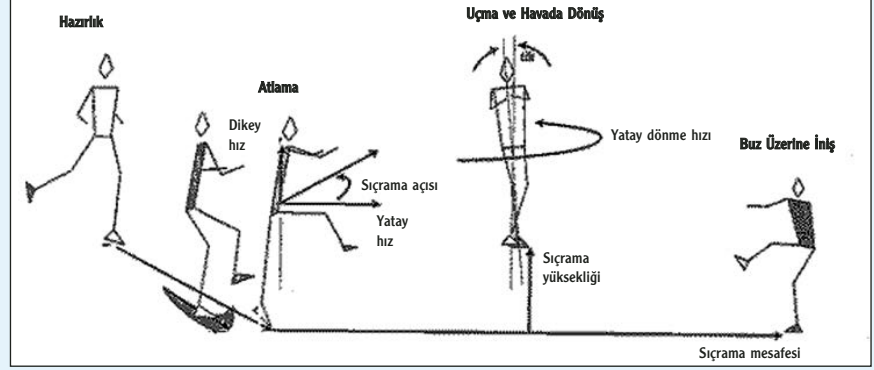
Dönme hareketi ayakta, bedenin buza paralel olduğu ve oturma pozisyonunda olmak üzere üç değişik biçimde yapılır. Ayakta yapılan dönme hareketi, patencinin vücudunun yere göre dik biçimde olduğu pozisyon. Ancak bunun da, tek ayak üzerinde, başın ve vücudun arkaya doğru eğilerek, serbest kalan ayağın da havaya kaldırılarak yapılan biçimi de bulunuyor (layback dönme). Bu dönüşü yapabilmek için vücudun esnekliği çok önemli. Bundan dolayı da bayan patencileri



ler daha başarılı. Estetik görünümü çok iyi, ancak yapılması da oldukça zor olan bir dönüşte "Biellmann dönüşü". Bu harekette patenci, tek ayak üzerinde kayarken serbest olan ayağını, vücudunun arka tarafından baş kısmına doğru kaldırarak, pateninin alt kısmını iki eliyle tutması. Ayrıca başın da mümkün olduğunca geriye doğru atılması gerekiyor. Oturarak yapılan dönme hareketindeyse, patenci bir ayağını ileriye doğru uzatır, diğer ayağını da mümkün olduğunca dizden büküp buza iyice yaklaşarak hareketi tamamlar. Bunun da havaya sıçrayarak yapılan türleri olduğu gibi değişik uygulamaları var. Vücudun buza paralel olarak durduğu dönüş tipindeyse, patenci tek ayak üzerinde durarak, vücudunu bel bölgesinden eğip öne ya da arkaya doğru uzatır. Serbest kalan ayağı da, vücudunu uzattığı tarafın tersi yönünde uzatır.

Buz pateninde Axel, Lutz, flip, Salchow ve Rittberger gibi değişik atlama tipleri ve bunların çeşitli uygulamaları bulunuyor. Bu adlandırmalar genellikle, atlayışı ilk defa gerçekleştiren patencilerin adından ileri gelir. Axel atlayışı, Axel Paulsen'den (1882, Norveç), Lutz, Alois Lutz'dan (1962, Avusturya), Salchow, Ulrich Salchow'dan (1998, İsveç), Rittberger, Werner Rittberger'den (1952, Almanya) dolayı. Atlayışlar, tekli (havada bir kez dönerek), ikili, üçlü ve dörtlü olarak yapılıyor.

Peki iyi bir atlayış nasıl yapılıyor? Atlama, biyomekanik analize göre dört ana bölümden oluşuyor denebilir; hazırlık, sıçrama, havada dönerek uçuş ve iniş. Hazırlık, patencinin sıçramadan önceki aldığı pozisyon. Burada patencinin, vücudunu dik tutup, kollarını yana açması ve başını hafifçe yukarı doğru kaldırarak atlayışa hazır olması gerekir. Hazırlığı tamamladıktan sonra sıra sıçramada. Bu aşamada tüm vücut dengeli ve uyumlu bir biçimde hareket etmeli. Öne ya da arkaya doğru sıçramalar birbirinden farklı teknikler gerektirir. Sıçradıktan sonra dönme hareketine başlanır. Dönüş sayısını patenci belirler (en fazla dört tane). Daha fazla dönebilmek için havayla sürtünmenin az olması gerekir. Bunun için de kolların ve bacakların vücuda yapıştırılması gerekir. Dönüş hareketi bittikten sonra iniş sağlam ve yumuşak bir biçimde olmalı. Tüm atlamalarda iniş tek ayak üzerine yapılır ve vücut arkaya dönük durumda olur. Estetik olarak en güzel aynı zamanda da en zor atlayış olan Axel, öne doğru sıçrayarak yapılan tek atlayış. Axel atlayışında, harekete öne doğru başlanıp vücudun arka pozisyona gelecek şekilde bitirildiği için "yarım tur" daha fazla dönlür. Birli, ikili ve üçlü olarak yapılır. Salchow atlayışı, geriye doğru kayarken havaya sıçrayarak yapılır. Rittberger atlayışı da geriye doğru kayarken yapılan bir hareket. Bu atlayışta kural, sıçranılan ayakla iniş yapıp atlayışı bitirmek. Bu, Axelden sonra gelen en zor atlayış olarak biliniyor. Lutz atlayışı, sol ayak üzerinde geriye doğru kayarken, sağ ayakla da buzdan hafifçe destek alıp havaya sıçrayarak yapılır. Flip atlayışı, ileriye doğru kayarken, geriye dönüp havaya sıçrayarak yapılır. Havaya sıçrayarak Axel, Salchow ve Rittberger atlayışları, serbest kalan ayağın buza vurularak sıçranmasıyla da Lutz ve



flip atlayışları yapılıyor. Tüm dönmelerin ve sıçramaların birçok değişik uygulaması bulunuyor. Bunlar tamamen patencinin yeteneğine ve koreografinin hayal gücüne bağlı. Tek bir dönme ya da atlama yapılabildiği gibi, arka arkaya birkaç atlama ve dönme de yapılabilir. Yarışmalarda genelde bu tip uygulamalar yapılıyor.

Yarışmalar Nasıl Yapılıyor?

Resmi yarışmalar, 30x60 metre ölçülerindeki pistlerde yapılıyor.

Kısa (zorunlu) ve uzun program (serbest) olarak yapılıyor ve iki gün sürüyor. Ayrıca, yarışlar tek ve çiftler (erkekler-bayanlar) olarak iki ayrı dalda yapılıyor. Teklerde ilk gün kısa program yapılıyor. Ortalama 2.40 dakika süren programda patenciler atlama, dönüş ve bunların değişik uygulamalarından oluşan sekiz değişik zorunlu hareketi yaparlar. Patenciler kısa programda hareketin zorluğu, hız, tüm atlayış ve dönmelerin hatasız olması gibi değerlendirmelerden sonra "teknik puanları" alırlar. İkinci güne 3-4,5 dakika süren uzun program yapılıyor. Burada paten-

ci istediği hareketleri serbest olarak yapar. Yaratıcı özellikleri de ön planda olur. Ancak, hareketler her ne kadar serbest olsa da bazı dönüşleri, atlamaları yapma zorunluluğu var. Ayrıca yarışmacı pistin tümünü de kullanmak zorunda. Serbest programda, patenciler müzikle uyum, zamanı kullanma gibi değerlendirmelerden sonra "artistik puanları" alırlar. Her iki program sonunda toplanan puanlar da patencilerin derecesini belirler. Çiftlerde de aynı program (zorunlu-serbest) uygulanır. Burada ön planda olan çiftlerin birbirlerine ve müziğe uyumu.

Türkiye'de olimpiik ölçülerdeki pistler yalnız Ankara ve İzmit'te bulunuyor. Bunun yanında Antalya, İstanbul, İzmir ve Bursa'da daha küçük buz pistleri bulunuyor.

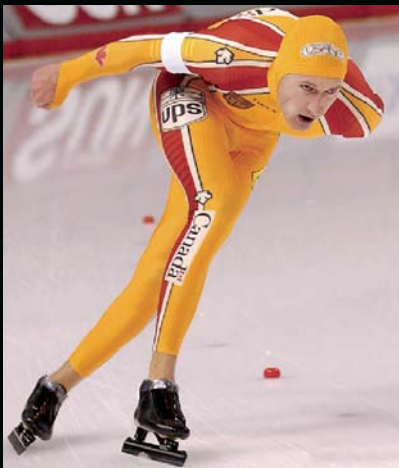
Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
http://allsands.com/Science/sciencephysics_sps_gn.htm
<http://btc.montana.edu/olympics/physbio/biomechanics/bio-intro.html>
<http://www-personal.engin.umich.edu/~gcoch/jumpphysics/PSA/page10.html>
<http://www.buzpateni.com>
<http://utyx.com/skating/index.html>

Buz Pateniyle Yapılan Diğer Sporlar

Hız pateninde ve buz hokeyinde kullanılan paten, artistik patende kullanılanlardan biraz farklı. Artistik patencilerin kullandıkları patenin altında bulunan (sıçrama ve frenleme için) tırtıklar buz hokeyi ve hız patencilerininkinde bulunmaz.

Hız pateni



Sporcuların buz pisti üzerinde ayaklarındaki paten yardımıyla, 500'den 10.000 metreye kadar değişen mesafelerde oldukça hızlı geçen yarışlarına denir. Hız pateninde uzun mesafe yarışlarında iki sporcu, kısa mesafe yarışlarında 4-6 sporcu yarışır.

Buz Hokeyi



Dünyanın en zor sporu olarak kabul ediliyor. Buz hokeyinin oynandığı sahaya "rink" deniyor. Bu patenin yapıldığı olimpiik ölçülerdeki her sahada rahatlıkla oynanabiliyor. Oyun 20'şer dakikadan 3 devre halinde oynanıyor. Basketbolde olduğu gibi oyun durduğunda maç zamanı da duruyor. Bir maç bundan dolayı 2-2,5 saat sürüyor. Buz üzerinde bu kadar süre kalmak üst seviyede bir fiziksel kondisyon gerektirir. Bundan dolayı oyunda aktif olan 6 oyuncu sürekli olarak yedeklerle değişir. Oyun, pak denen 170 gram ağırlığında küçük bir diski karşı takımın kalesine atma kuralına dayanıyor. Ayrıca oyun, pak için yapılan müdahaleye izin verdiğinden çok sert geçiyor. Bu

sertliğe karşın yaralanma gibi bir durum diğer spor dallarında olduğu kadar. Çünkü buz hokeyinin koruyucu giysileri darbelerin önüne geçiyor.

Buz Dansı

Buz Dansı, iki zorunlu (toplam puana etkisi % 10), bir orijinal (% 30) ve bir tane de serbest dans (% 50) olmak üzere üç ayrı programdan oluşuyor. Buz dansı yarışmaları, "çiftler buz pateni" yarışmalarından farklı oluyor.





BECERİKLİ AVCILAR

Etçil memeliler avlanarak yaşar. Avlanmak için atletik yapı, hız, güçlü pençeler gibi birçok silahları vardır. Bu silahlarından biri de güçlü dişleri kuşkusuz. Etçil memelilerin dişleri, avlarını yakalarken güçlü bir silah ve parçalarken iyi bir kesici olarak görev yapar. Günümüzdeki bu özellikleri onlara atalarından kalan bir miras. Bunun yanında geçmişten bugün gelemeyen avcı memeli türleri de var. Bunlar arasında uzun kesici, kama gibi keskin dişleriyle "smilodon" öne çıkıyor. Etçil memelilerin günümüze gelinceye dek geçirdikleri gelişimler onları kusursuz avcılar haline getirdi.

Bundan 10.000 yıl öncesine kadar Amerika, çevresine korku salan bir avcının egemenliğinde yaşıyordu. Bir aslandan daha yapılı olan bu hayvanın omuz yüksekliği 1,20 metreyi bulu-

yordu. Güçlü ön bacakları ve uzun dişleri en belirgin özellikleriydi. Üst çene kemiğinde, neredeyse 20 cm uzunluğundaki kılıç gibi keskin köpek dişleri oldukça belirgindi. Bu avcılar bir

milyon yıldan daha fazla Dünya üzerinde yaşam sürdüler. Kimi bilim adamları, kamadişli bu avcılarının aslında evrim sürecinin tuhaf birer cilvesi olduklarını, bu yüzden günümüze ula-

şamamalarının doğal olduğu kanısında. Buz çağıının sonlarında yeryüzünden silinen bu türün, aslında doğada fazla etkin olmadığını ileri sürüyorlar. Oysa paleontologlar tümüyle farklı bir görüşe sahipler. Onlara göre kamadişliler avcılık konusunda oldukça ustalar. Paleontologlar tarih öncesi devirlerde "kamadiş" formunun en az beş kez denendiği ve bunun evrimin avcılara verdiği en iyi hediyelerden biri olduğu görüşündeler. İlk kama dişli canlılar "creodont"lardı. Dünya üzerinde neredeyse 50 milyon yıl yaşadılar.

Bu kadar erken bir dönemde ortaya çıkan, defalarca tekrar eden ve milyonlarca yıl varlığını sürdüren böyle bir diş formu, bir rastlantıdan ibaret olamaz. Kama dişli avcılarının dünya üzerindeki başarılarının nedenlerini araştırmak üzere, araştırmacılar dikkatlerini dinozorların yaşadığı döneme çevirdiler.

İlk yırtıcı memeli hayvanların ortaya çıkışı, günümüzden yaklaşık 200 milyon yıl öncesine dayanır. Dev sürüngenlerin dünyaya egemen oldukları dönemde memeli avcılar ortaya çıkmış ve hayatta kalma mücadelelerini sürdürüyor, geliyordu. Dinozorlar bu türlerin ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Korkunç dinozorlar, diğer canlıların özel ekolojik alanlarda ve belli boylarda olmalarına yol açmış olabilir. Memeliler bu yüzden küçük ve çok daha aktif hayvanlar olarak ortaya çıktılar. Sıcakkanlı olmalarından dolayı akşam ve gece saatlerinde de soğukkanlıların aksine rahatça hareket edebiliyorlardı. İlk memelilerin tüyleri, vücut ısılarını belli bir düzeyde tutmaya yardım ediyordu. Buna paralel olarak hayatta kalabilmek ve avlarını yakalayabilmek için de, duyularını keskinleştirmek zorundaydılar. Yeni ve karmaşık bir kulak yapısı geliştirerek oldukça yüksek ve alçak frekanslardaki sesleri bile duyabilir hale geldiler. Koku alma duyuları da gelişti. Bunlara ek olarak, dişler de gelişimini sürdürdü. Dişleri birbirinin aynı olan dinozorların aksine, memeliler her birinin görevi farklı olan yeni diş tipleri meydana getirdiler. Keskin kenarlarıyla kesici dişler besini tutmaya ve kesmeye yarar; bıçak gibi keskin uçları olan köpek dişleri parçalamak içindir. Azı dişlerinin göreviyse çiğne-



mek ve öğütmektir.

Dinozorlar dünyaya egemenken, memeli hayvanlar onların gölgesinde yaşıyordu. Boyları da gerçekten çok küçüktü. Birçoklarının boyu bir tarla faresini ya da bir ev kedisini geçmiyordu. Bununla birlikte, dinozorların ortadan kalkmalarının ardından memeli türlerinde inanılmaz farklılıklar, buna bağlı olarak çok farklı alanlarda uzmanlaşmış değişik özellikleri olan birçok memeli türü ortaya çıktı. Bunlardan kimileri de etobur avcılar olarak uzmanlaştılar.

Dinozorların günümüzden 65 milyon yıl önce yeryüzünden kalkması, memeliler için büyük bir şans oldu. Memeliler birdenbire kendilerini dünyanın efendileri olarak buluverdiler. Dev dinozorlar gibi, bir anda etobur avcılarının mirasını devralmışlardı. Günümüzden 65 ile 55 milyon yıl önce olan Paleozoik dönemde ilk kez avlarının peşinden koşmaya başladılar. Bunlar kedinin büyüklüğünden ayınlıkine kadar değişebilen toynaklı avcılardı. Ne var ki 55 milyon yıl önce bir felaket, dünyayı etkisi altına aldı. Sıcaklık artmış ve Dünya yağmur ormanlarının işgaline uğramıştı. Bu birçok canlı türünün ortadan kalkmasına ve yerlerini başkalarının almasına neden oldu. Eosen çağında hayvanların



sayı ve türleri çoğalarak çeşitlendi. Hayatın şafağı olarak görülen bu dönemde hayvan türlerinde bir patlama yaşanıyordu. Yeni bir etobur memeli olan Creodont, memeli avcılarının tahdında oturuyordu ve canlılar dünyasında hüküm sürüyordu. Bu hayvanların avantajları, kusursuz dişleriydi. Stuttgart Devlet Doğa Bilimleri Müzesi'nden paleontolog Elmar P. J. Heizmann, bize onların bu özel durumlarını şöyle anlatıyor: "Creodontlar kendilerinden önceki avcılarda olmayan bir uyum geliştirmişler. Bunlar, kesici bir makas gibi olan dişleri. Üst ve alt çenenin üzerindeki bir ya da birden fazla kesici diş, hayvanın avını ısırduğunda çok iyi kesebilmesini hatta kemiklerini kırabilmesini sağlıyordu."

Doğanın bu harika icadı sayesinde hayvan, avından kolayca çiğneyeceği ve sindirebileceği büyüklükte parçalar koparabiliyordu. Çağdaşları olan diğer avcılar, avlarını bütün bütün yutmak zorundayken ya da büyük parçalar kopararak yiyorken, avından küçük parçalar koparıp çiğneyen Creodontlar, besinlerini optimal biçimde kullanıyor ve sindiriyorlardı.

Creodontların bu becerisi, diğer avcılarının onların bulunduğu bölgede barınamamasına yol açıyordu. Heizmann, başarısız avcılarının kendilerine Creodontların olmadığı yeni av alanları aradığını varsayıyor. "Creodontların baskısı, kendilerine yeni av sahası arayanları sulara itmiş olabilir." Bundan 45 milyon yıl önce bir grup toynaklı avcı memeli, denizlerde ve okyanuslarda yaşamaya başladı. Bunlar ilk başlarda bugünkü timsahlar gibi kısmen sulara kısmen de karada yaşıyorlardı. Ne var ki sonradan tamamen sulara yaşamaya başladılar. Bunlar günümüzdeki balinaların atalarıydı. Onların karada yaşayan akrabaları da kısa süre içinde yok olup gitti. Yine de yok olmadan önce bu türün içinden bir canlı, Andrewsarchus, karada yaşayan etçil memeliler arasında tüm zamanların en irisi olarak tarih sahnesinde görünecekti. Boyu 4 metreden fazla olan bu avcının omuz yüksekliği de 2 metreydi. Bu hayvanın 80 cm'den daha büyük olan kafasında, dev gibi keskin köpek dişleri vardı. Aslında bu hayvan görüldüğünden daha zararsızdı. Azı dişlerindeki izler, bu hayvanın yalnızca et değil otlarla da beslen-



Hyaenodon

diğini gösteriyor. Ayrıca birçok avcının aksine bu hayvanda kama gibi dişler de yoktu.

Avcıların dünyasında galip olan, özel çene yapısı ve dişleriyle Creodontlardı. Çok belirgin olan dişleri, paleontologlar tarafından bu hayvanların tanınmasına ve sistematik olarak sınıflandırılmasına yardımcı oldu.

O dönem yırtıcılarında bugünkü yırtıcılara çok benzeyen, ama ataları Creodontlar olmayan iki grup vardı:

- Kedi benzeri Oxyaenidler; ki bunlar arasında, 50 milyon yıl önce ilk kama biçimli köpekdişleri olan türler de vardı.

- Sırtlanları ve köpekleri andıran Hyaenodontide (Sırtlan Dişli).

Bütün bu hayvanlar kendi dönemlerinde oldukça başarılıydılar. Bunun yanında, içinde günümüzdeki kedi ve köpeğillerin yer aldığı, gerçek etçil memelilerin ataları da bu dönemde gelişmeye başlamıştı. Bu dönemde yine bir felaket ve yeni çevreye uyum sağlayan diş formları olacaktı.

Oligosen çağında, yani günümüzden yaklaşık 35 milyon yıl önce küresel soğuma ve buzul dönemi başlıyordu. Bunun nedeni kıtaların kayması ve Antarktika'nın Güney Kutbu'na yerleşmesiydi. Bu, denizlerdeki akıntıların yönünü değiştirmiş ve iklimin de değişmesine neden olmuştu. Dev ormanlar yok olmuş ve alışıldık sıcaklıklar değişmişti. Ormanların yerini step ve yarı yarıya çöl olan bölgeler almıştı. Bu değişime ayak uyduramayan birçok memeli türü yok oldu. Jeolojik değişimler, Avrupa ve Asya'ya birçok hayvan türünün göç etmesine ve buralarda birçok yeni türün patlamasıyla sonuçlandı. Ortaya yeni çıkan türler o denli fazlaydı ki bir önceki yırtıcı memeli kuşağından birçok türün yok olmasına neden oldular. Eski ku-

şaktan geriye yalnızca çok iyi uzmanlaşmış ve çok büyük olan bazı türler kaldı. Gerçek etçil memeliler diye adlandırılan günümüz etçil memelilerinin diğerlerine göre daha başarılı olmalarının nedeni Mainz Üniversitesi paleontologlarından Norbert Schmidt



Andrewsarchus

Kitter'e göre, bunların Creodontlara oranla daha büyük bir beyine ve daha yoğun nöron aktivitelere sahip olmaları. Bu hayvanların dişleri de atalarına oranla daha az özelleşmişti. Dişler ağız içinde daha sıkışık biçimde yer alıyordu. Böylece et bulamadıkları zamanlarda, meyveler, bitki

kökleri gibi besinleri de çiğneyebiliyorlardı. Bir kez daha, dişler bir türü belirliyor ve gelecekteki yaşama şansını etkiliyordu. Günümüz memelilerinin atası sayabileceğimiz bu orta kuşak memelilerinin ağız yapıları et yemek için kusursuz biçimde tasarlanmış gibiydi. İşler iyi giderken ve çevrede av bolken bu hayvanlar rahat bir yaşam sürüyordu. Ne var ki buzul çağı gelip de çevrede eskisi kadar av olmadığından, yalnızca et yemeye ayarlanmış bu memeliler, bitkileri de yiyebilen hepçil avcılarının aksine yavaş yavaş yok olmaya başladılar.

Günümüz etoburlarının beyinlerinin atalarına göre neden daha fazla gelişmiş ve neden daha etkili olduklarını tam olarak bilemiyoruz. Günümüz etobur memelileri atalarının yaygın biçimde av peşinde koştuğu dönemlerde ağaç tepelerinde avlanıyordu. Belki de beyinleri üç boyutlu hareket etmelerine bağlı olarak ağaç tepeleriyle yer yüzeyi arasındaki hare-



Smilodon

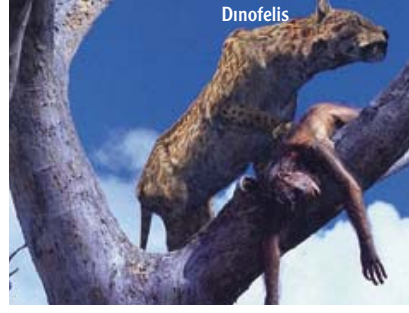
ketlerini koordine etmek için daha karmaşık bir hal aldı. Orta kuşak avcılar rahat bir yaşam sürerken geliştirdikleri hayatta kalma yöntemleri, iklim değiştiğinde işe yaradı ve o güne dek tehlikelerle çok fazla karşılaşmadan görece rahat bir yaşam süren çağdaşları avcılarının aksine, her türlü koşula uyum sağlama eğilimindediler. O dönemin koşullarını iki faktöre bağlayarak anlayabiliriz:

- Çevre, iklim gibi koşulların değişmesinden dolayı hızlı değişimler geçiyordu

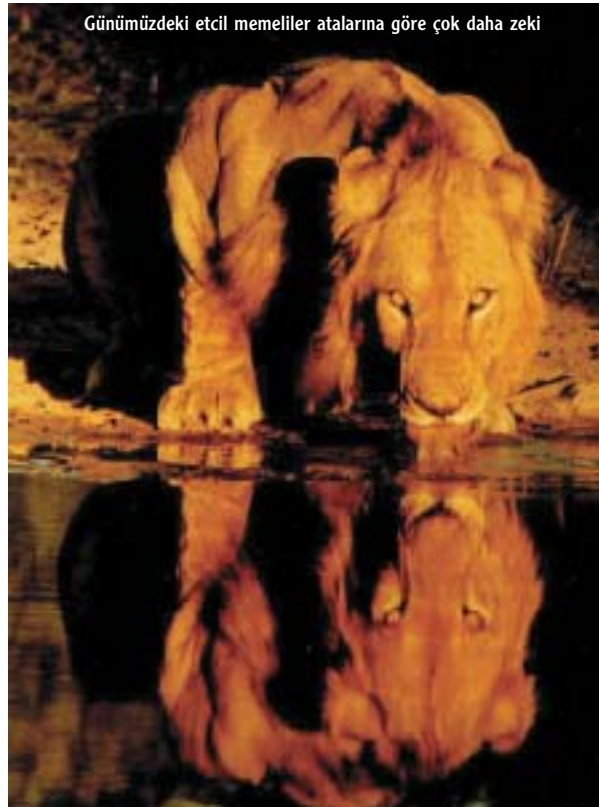
- Farklı coğrafi koşullara en çabuk uyum gösterebilen türler, yaşamaya ve gelişmeye devam ediyordu.

Yeni türlerin hayatta kalma stratejilerinden biri de, daha büyük olma. Daha büyük olan avcı, avının kemiklerini kırar, hatta kendisine rakip olabilecek diğer türleri de büyüklüğünün getirdiği güçle bastırabilir, kendi yaşam alanından uzak tutabilirdi. Tıpkı bir zamanlar Andrewsarchus'un kendinden daha büyük ve güçlü bir düşmanının olmaması gibi. Andrewsarchus, güçlü dişleriyle kemikleri bile parçalar, kendinden küçük memelileri yaşam alanından uzak tutardı. Ama böyle bir canlının, iklim değişikliğinde olduğu gibi avların birdenbire azaldığı bir dönemde iştahını doyurmanın bir yolu yoktu. Bu yüzden de Oligosen döneminde ortaya çıkan memeli avcılarının yalnızca etobur değil de hepçil olması, anlaşılabilir bir şey. Ayılar bu hepçillere bir örnek. Bu hayvanlar milyonlarca yıl çok da uzmanlaşmamış diş formlarıyla avlanma konusunda esnekleştiler. Kimileri, aslanlardan bile daha iri ve muazzam bir kas gücüne sahip olmalı.

Geçen milyonlarca yıl sonunda, günümüz memelileri geçmişteki vahşi hayvanlardan oldukça farklılaşmış durumda. Gerçek kama dişli kediler günümüzden 15-12 milyon yıl önce evrimleşmişlerdi ve günümüz aslan ve kaplanlarının yakın akrabasıydılar. Boyu yaklaşık 20 cm olan, kama gibi keskin dişleriyle bu türe Smilodon adı verildi. Tümüyle kendine has bir diş formuyla 5 milyon yıl Güney Amerika'da yaşadı. Pleistosen döneminin sonlarına dek (yak-



laşık 7 milyon yıl öncesine kadar) varlıklarını sürdüren bu hayvanlar ilerleyen yüzyıllarda Kuzey Amerika başta olmak üzere, Avrupa, Asya ve Afrika'ya da dağılacaktı. Smilodon, "machairodontinae" ailesinin en iyi bilinen ve en yüksek evrimleşme düzeyine erişen üyesiydi. Uzunluğu 20 cm'ye ulaşan kalın üst köpek dişleri, büyük olasılıkla Mastodon gibi iri otçul memelilerin derisini delmekte ve gövdelerinde derin yaralar açmakta kullanılıyordu. İskeletlerinde görülen birçok yapısal özellik, bu avlanma yöntemini doğruluyor. Kafataslarının biçimi, başlarının aşağı doğru güçlü vuruşlar yapmasını sağlayacak ölçüde gelişmiş boyun kaslarının bağlanmasına uygundu. Alt köpek dişleri körelmiş ve neredeyse 90 derece açılabilen altçene, üstçenedeki uzun dişlerin etkin kullanılmasına olanak sağlıyordu. Keskin çıkıntıları bulunan azı dişlerininse öğütücü yüzeyi yoktu. Los Angeles'ta, La Brea katran kuyularında Smilodon cinsine ait çok sayıda kemik bulundu. Bu hayvanlar, büyük olasılıkla iri otçul memelileri avlarken kat-



Günümüzdeki etçil memeliler atalarına göre çok daha zeki

ran kuyularına batmışlardı. Bu hayvanların avlanma konusunda, özellikle de büyük ve kalın derili avlara karşı oldukça başarılı biçimlerinin olduğu bir gerçek. Öte yandan kamadişliler avlanırken çok dikkatli olmak zorundaydılar. Kurbanları kimi zaman kaçmaya çalışırken ya da ölmeden önce avcıya karşı direniyordu ve Smilodon dikkatli olmazsa kılıç benzeri köpek dişleri kolayca kırılabilirdi. Bilim adamları Smilodon'un, avına mümkün olduğunca yakın saldırarak uzun, keskin dişlerini bir an önce saplayıp, kurbanın ölünceye kadar olabildiğince çok zarar görmesini sağlayacak şekilde avlandığını düşünüyor. Bir diğer avlanma yöntemi de uzun kılıç dişlere kurbanın damarları ya da soluk alıp verdiği organlarını parçalayarak yaşamsal hasarlar vermesi. Günümüzde aslanlar fillere pek saldırmasa da, kama dişli Smilodonların sık sık mastodon ya da mamut gibi iri otçul memelilere saldırabildiği biliniyor. Bu etçil memeliler de atalarıyla aynı sonu paylaştı denebilir. Çevre koşullarının değişmesiyle birlikte av hayvanlarının azalması, onların da yerlerini sonraki kuşak avcılara bırakmasına neden oldu.

Tarih boyunca birçok etçil memeli kama gibi uzun ve keskin dişlerle silahlanmış olarak avlandı. Bu hayvanların hepsi de dönemlerinin en başarılı ve en güçlü avcılarıydılar. Gelecekte evrim yine kama dişli avcılar ortaya çıkarır mı bilinmez. Kimi bilim adamları bunun mümkün olduğuna, uzmanlaşmış bir diş yapısı ve güçlü bir fiziğe sahip bu usta avcılarının gelecekte yine görülebileceklerini savunuyor. Sonuçta, bu tür diş yapısı geçmişte birçok kez işe yaradı. Bununla birlikte, bu düşünceye karşı çıkan bilim adamları da günümüz etobur memelilerinin atalarına oranla çok daha zeki olduklarına ve avlanmak için kama gibi dişlere gereksinim duymadıklarına inanıyor. Bütün bu savların gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini zaman gösterecek.

Engeln, H., Der Geniale Reißer, ss: 22-28, Bild der Wissenschaft, 12/2003

Çeviri: Gökhan Tok

"**B**İR fizik kuramı, matematiksel güzelliğe sahip olmalıdır." Bu, 1976'da kendisine fiziğin ne olduğu sorulduğunda Paul Dirac'ın verdiği yanıtı. Dirac, kuramsal fizik alanındaki saygın kariyeri boyunca çoğu zaman fiziğin estetik ve mantıksal yönlerini vurguladı. Bu yaklaşım ona bazen inanılmaz ilerlemeler sağlamakla birlikte, onu sıklıkla verimsiz yan yollara da yöneltti.

Gençliğinde bile bir deha ve özgür düşünür olarak tanınan Dirac'ın fiziği ele alış biçimi yenilikçi, ama anlaşılması da bir o kadar güçtü. 1926'da Einstein, o zaman 24 yaşında olan bu Cambridge fizikçisinin bir makalesini anlamaya çalışırken şöyle demişti: "Dirac ile başım dertte. Dehayla deliliğin, bu başdöndürücü zikzak yolda dengelenmiş olması, berbat bir şey!".

Şimdi, doğumundan yüz yıl sonra, Dirac'ın dünyanın yeni bir dünya tablosuyla sonuçlanan bilimsel devrimdeki benzersiz rolü artık tam olarak anlaşılıyor. İtalyan fizikçi Antonino Zichichi'nin yakın zamanda söylediği gibi, Dirac'ın çağdaş fizik üzerindeki etkisi, Einstein'inkinden bile daha büyük olmuş olabilir.

Yaşamı ve Çalışmaları

Paul Adrien Maurice Dirac, 8 Ağustos 1902'de Bristol'da (İngiltere) doğdu. Babası İsviçre'de Fransızca konuşan bir kantondan olan Dirac, 1919'da İngiliz vatandaşlığına girinceye kadar İsviçre vatandaşı olarak büyüdü. Bristol Üniversitesi'nde elektrik mühendisliği ve uygulamalı matematik okuduktan sonra Ralph Fowler'ın gözetiminde araştırma öğrencisi olarak Cambridge Üniversitesi'ne girdi. 1925 sonbaharında da kuantum mekaniğinin kendi versiyonu olan ve "q-sayı cebiri" olarak bilinen çalışmasıyla kuramsal fizikte büyük bir atılım yaptı.

Daha sonraki birkaç yıl içinde Dirac yeni "kuantum fiziği"nin lideri durumuna geldi. En yaratıcı dönemiyse, günümüz kuantum mekaniğinde temel önemi olan yepyeni kuramlar geliştirdiği 1925-1933 arası dönemdir. Örneğin 1927'de şimdi Fermi-Dirac istatistiği denen kuramı bağımsız olarak geliştirdi ve kuantum elektrodinamiği konusunda öncülük eden bir makale yazdı: "Işınım yayımı ve soğurulmasının



FİZİKTE GÜZELLİK ARAYIŞI PAUL DİRAC

kuantum kuramı". Ertesi yıl da elektronlar için relativistik dalga denklemini geliştirdi ve onu kullanarak, daha önce yalnızca bir doğa olayı olarak algılanan "spin" (dönme) ve manyetik moment kavramlarını açıkladı. Daha da önemlisi, bu kuramın 1934'te Dirac'ın karşı-elektron ve genel olarak karşı-parçacıkların varlığını öngörmesine yol açan fikirlerinin başlangıç noktası olması.

Dirac'ın 1930'da, 27 gibi oldukça genç bir yaşta Royal Society'ye üye seçilmesi, onun bilimsel saygınlığının bir göstergesidir. O sırada Manchester Üniversitesi'nde bir kürsü teklifi almış ve onu geri çevirmişti. 1932'de, Cambridge'de bir zamanlar Isaac Newton'un, günümüzdeyse Stephen Hawking'in getirildiği "Lucasian" kürsüsü matematik profesörlüğüne atandı.

Dirac'ın yaşamındaki bir başka önemli olay, 1933 yılında "atom kuramı ve uygulamaları için yeni verimli biçimlerin keşfi" ile Nobel Fizik Ödülü'nü Erwin Schrödinger ile paylaşma-

sıydı. Emekli olduğu 1969 yılına kadar Lucasian profesörlüğünü sürdürdü; sonra, Tallahassee'deki Florida Eyalet Üniversitesi'nin fizik bölümüne katıldı. ABD'de kaldığı süre boyunca Dirac üretkenliğini sürdürdü ve 20 Ekim 1984'teki ölümünden kısa bir süre öncesine kadar, fizik araştırmalarına devam etti.

Sembolik Yöntem

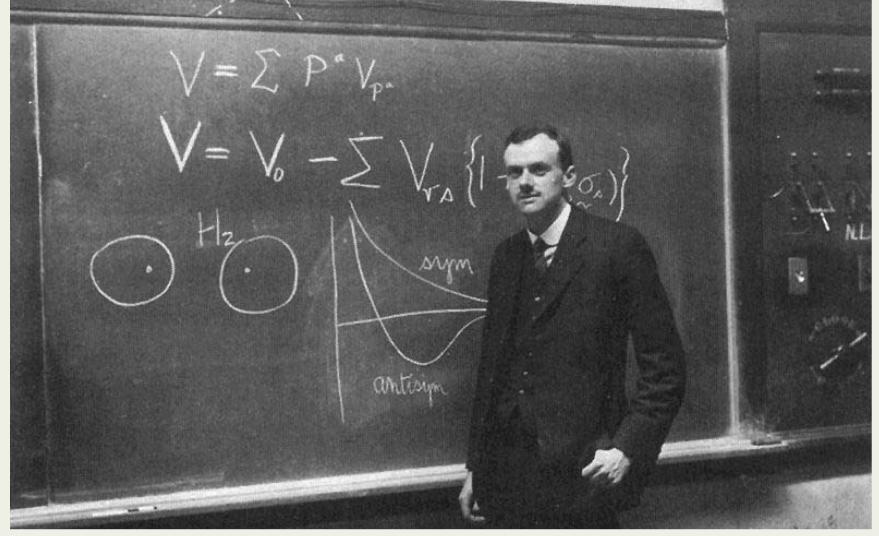
Dirac Bristol'da mühendislik öğrencisiyken bazı felsefe kitapları okumuş, ancak daha sonra anımsadığına göre, felsefenin yararını anlama çabaları başarısız olmuştu: "Sonunda felsefenin fiziğe herhangi bir katkıda bulunamayacağına karar verdim." Dirac felsefeyi ciddiye almıyordu. Bir keresinde onu "zaten gerçekleşmiş keşifler hakkında bir konuşma ve yorum yapma biçimi" olarak tanımlamıştı. Ne var ki, bilim felsefecilerinin kullandıkları bazı düşünce kalıpları, onun fiziğe yaklaşımının da belirleyici niteliği idi.

Genel olarak "doğrulamacılığın" (pozitivizm) özelliklerini destekledi. Fiziğin yalnızca, deneysel olarak sınırlanabilir öngörüler yapmak için bir araç olduğu ve bir fizik kuramının, ilke olarak gözlemlenebilir niteliklerden oluşması gerektiğini savunan "araçsalcılık" (enstrümantalizm) gibi. Dirac, Heisenberg'in 1925'te öne sürdüğü kuantum mekaniği kuramının temelini oluşturan bu öğretiyi, yine onun aracılığıyla benimsemişti. Ancak bu öğretiye her zaman bağlı kalmadı ve gözlemlenebilir sayılamayacak nicelikler önerdiği de oldu. Gözlemlenebilir olmayan şeylerin de fizik kuramlarından tümüyle dışlanamayacağını farketmişti. Nedeni, gözlemlediklerimizin yalnızca doğadan gelmemesi, kısmen de doğayı anlamak için kullandığımız kuramlarla saptanmış olmasıydı.

Fiziğin amacı, Dirac'a göre, dünyanın özelliklerini ortaya koymak değil, yalnızca deneysel sonuçları hesaplama yöntemlerini sağlayacak somut sistemler oluşturmaktır. Anlam, yorum ve ontoloji, yani dünyada neyin gerçekten var olduğu soruları tümüyle yersizdi. 1936'da Max Born, Dirac'ın yaklaşımını şöyle ifade etmişti: "Bütün istediğimiz, matematik açısından tutarlı bir kuramdır. Deneysel dünya hakkında söylenebilecek her şeyi o temsil eder. Onun yardımıyla, gözlemlenmemiş olayları öngörebiliriz ve istediğimiz de bundan ibaret. Nesnel dünya ile ne kastettiğinizi bilmiyoruz ve önemsemiyoruz."

Dirac doğrulamacı erdemlere övgüsünü sürdürürken, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, bir fizik kuramı için öngörme yetisinin yeterli olmadığını da sıkça vurgulayarak, bilimsel anlayışın aynı zamanda güzellik ve yalınlık gibi ölçütleri de sağlaması gerektiği görüşüne daha fazla yöneldi; bunlar öngörme ölçütüyle uyuşmasa bile.

Dirac'ın matematiksel yöntemleri, özellikle de olayları öngörmek için kullanılabilir denklemleri yeğlediği ortadaydı. Kuantum mekaniğinin yorumlanması gibi felsefi önemi olan daha kapsamlı sorular ilgisini çekmedi. 1927'deki Solvay toplantısına katıldı ve Einstein ile Niels Bohr arasındaki ünlü tartışmayı izledi. Kuramsal fiziğin bu iki devinin tartıştığı konu, kuantum mekaniğinin eksiksiz bir kuram olup olmadığıydı. Daha sonra Dirac "Onları



dinledim ama tartışmaya girmedim; çünkü aslında konuyla pek o kadar da ilgilenmiyordum. Beni asıl ilgilendiren, doğru denklemleri elde etmekte" demişti.

Benzer şekilde, Bohr'un kuantum mekanik anlayışıyla hemfikir olduğu halde, onun kuantum dünyasının Kopenhag yorumunun temel taşlarından biri olan "tümleyicilik (complementarity) ilkesi"nden hiç hoşlanmamıştı. Bohr'un ilkesine göre, elektron gibi fiziksel nesnelere yalnızca parçacık ve dalga gibi birbirini dışlayan kavramlar tarafından tam olarak ifade edilebilirdi. Dirac'ın bundan hoşnut olmama nedeni, tümleyicilik ilkesinin "daha önce sahip olmadığımız denklemlere yol açmıyor" olmasıydı.

Araçsalcılık eğiliminden beklenebileceği gibi, Dirac'ın kuantum mekaniğine cebirsel yaklaşımı son derece soyuttu ve deneylere ya da sayısal verilere pek az atıfta bulunuyordu. 1930'da yazdığı "Kuantum Mekaniğinin İlkelere" isimli ünlü ders kitabı, "sembolik yöntem" adını verdiği yöntemle dayalıydı. Bu yöntem "temel önem taşıyan nicelikleri doğrudan soyut biçimde ele alıyor...ve nesnelere doğası konusuna daha derinden yaklaşıyordu". Dirac, kuantum mekaniğinin genel kuramını fiziksel yorumdan bağımsız olacak bir yolla ifade etmek istiyordu: "Kullanılan sembollerin hiçbir yerde kesin biçimde belirlenmediği, ya da bunun hiç gerekli olmadığı bir yolla. Onlar hep soyut bir biçimde kullanılıyorlar; istenen yalnızca sağladıkları cebirsel aksiyomlar, ve onları içeren denklemlerle fiziksel koşullar arasındaki bağlantı."

Sembolik yöntem bazı fizikçileri korkutmuş, ama başka bazılarının da ilgisini çekmişti. Örneğin İngiliz gökbilimci Arthur Eddington, Dirac'ın fizik yönteminden büyülenmişti. Onu "son derece fizikötesi, neredeyse mistik" olarak övmüş ve kendisinin maddesel

likten arınmış, matematik sembollerile donanmış bir gölgeler dünyası şeklindeki evren görüşüyle çok uyumlu bulmuştu.

Bolluk İlkesi

Dirac'ın matematiğin gücü konusunu vurgulamasının ontolojik (var olmayla ilgili) sonuçları da oldu. Görüşlerini hiçbir zaman açıkça ifade etmedi; ancak bazı durumlarda, bazı fiziksel niceliklerin varlığını doğrudan matematik kuramlarını kullanarak saptadı. Temel kuramlarda ortaya çıkan birçok matematiksel niceliğin doğada bir karşılığı olduğuna -yani fiziksel bir varlığa sahip olduğuna- inanma eğilimi vardı. Başka deyişle, matematiksel bakımdan tutarlı olan betimlemelere sahip olan -ve temel fizik yasalarının olanaksız kılmadığı- her varlığın doğada da var olması gerektiğini kabul ediyordu.

Dirac'ın bu görüşü, "bolluk ilkesi (principle of plenitude)" olarak bilinen eski bir metafizik öğretisinin çağdaş versiyonudur. Özellikle Newton'un çağdaşı Gottfried Leibniz'in benimsediği bu ilkeye göre, olanaklı olduğu düşünülen her şeyin aynı zamanda fiziksel gerçekliğe de sahip olması gerekiyordu. Bu ilke, örneğin, 17. yüzyılda denizkızlarının görüldüğü iddiasını, daha sonra da bilinmeyen bitkiler, dünya-dışı yaratıklar, ve yeni kimyasal elementlerin varlığını desteklemek için kullanılmıştı. Dirac da bu bolluk ilkesinden sıkça yararlandı. En çarpıcı örneklerden biriyse, karşı-elektron ile manyetik tek-kutbu (monopole) ortaya koyduğu ilginç 1931 makalesidir.

Dirac, bu makalenin yöntemsel giriş bölümünde kuramsal fiziğin ilerlemesi için bir krallar yolu önerdi. İlerlemeye giden yolun "kuramsal fiziğin temelini oluşturan matematiksel biçimselliği kusursuzluğa ve genelliğe ulaştıracak



Dirac (solda), Richard Feynman'la 1962'de Polonya'da gerçekleşen "Relativistik Kütleçekim Kuramları Uluslararası Konferansı" sırasında tartışırken. Dirac, bir kuramın "güzel" ya da "çirkin" olduğunu sezgisel olarak bildirir. Çirkin matematik için verdiği başlıca örneğe Feynman ve başka fizikçiler tarafından geliştirilen kuantum elektrodinamik kuramıdır. Ona göre bu kuram gereksiz ölçüde karmaşıktı ve sağlam olmayan matematiksel akıl yürütmelere dayanıyordu. Her ne kadar deneylerle uyumlu olsa da, Dirac kuramın temelde doğru olmayacağı kanısındaydı.

girişimlerde, pür matematiğin bütün kaynaklarını kullanmak ve bu yöndeki her başarıdan sonra yeni matematiksel özellikleri fiziksel varlıklarla yorumlamaya çalışmak" olduğuna inanıyordu.

Bu yöntemle Dirac kuantum mekaniğini kullanarak manyetik yüklerin, yani monopollerin, tutarlı biçimde açıklanabileceğini kanıtladı. Onun manyetik monopolü, yalnızca kuantum kuramı uyarınca varolan varsayımsal bir parçacıktı; ama Dirac, potansiyel varolmayla gerçek varolmanın aynı şey olduğuna inanıyordu. Monopoller, engelleyici kuramsal gerekçeler yoksa doğada bir yerlerde neden var olmasınları? Ya da, kendi ifadesiyle "doğanın onları hiç kullanmaması şaşırtıcı olmaz mıydı?"

1960'larda fizikçilerin bu gizemli parçacığı ciddi biçimde aramaya başlamalarında, bu tür bir bolluk gerekçesi önemli rol oynadı. Ne var ki, yıllar süren başarısız deneyler (ve bazı saptama iddiaları) bolluk gerekçesine güveni zorlaştırdı. 1976'da Dirac problemin yalnızca deneysel olarak saptanabileceği sonucuna vardı. Monopollerin belki de varolmadığını ise, 1981'de ünlü fizikçi Abdus Salam'a bir mektubunda dile getirdi.

Dirac, monopolü öngördüğü sıralarda, 1928'de elde ettiği relativistik dalga denkleminin negatif-enerji çözümü-

nü yorumlarken de benzer yöntemler kullandı. Parçacıklar negatif enerji taşıyamadıkları halde Dirac, kuramda ortaya çıkan negatif enerji durumlarının fiziksel birşeyleri temsil ettiği konusunda ısrarlıydı. Bu nedenle de 1930'da negatif enerji sürekliliğinde "delikler" in varlığını içeren ünlü bir yorum öne sürdü ve bu deliklerin protonlar olabileceğini söyledi. Ertesi yıl da deliklerin varsayımsal "karşı-elektron"lar -pozitif yüklü elektronlar olduklarını ileri sürdü. Ancak, delikler gerçekten karşı-elektronlardan oluşuyorsa, öteki elektronlarla yok olarak gama ışınları oluşturabilirlerdi. Böyle bir şey doğada gerçekleşebilir miydi? Dirac'a göre yanıt "evet" idi. "Bu tür süreçlerin dünyada bir yerlerde olması için bir neden yok. Bunlar bütün genel doğa yasalarıyla tutarlı olurdu" diye yazmıştı. Protonların kılık değiştirmiş elektronlar oldukları yolundaki kısa ömürlü varsayım, tam da Dirac'ın hoşlanacağı türdendi. Çünkü felsefecilerin hayal ettiği şeyi gerçekleştirmeyi vaadediyor ve bütün maddeyi tek bir parçacığın, yani elektronun farklı görünümüne indirgiyordu. Dirac, kuramındaki deliklerin gerçekten anti-elektronlar olmalarına karşın, bunların protonlardan çok farklı parçacıklar olduğunu sonunda anladı. Doğa onun sandığı kadar yalın değildi.

Dirac'ın genel felsefesi, fiziksel durumun çözümü için matematiğe güvenmek ve önceliği fiziksel deneyeşelliğe değil, matematiksel biçimselliğe vermek şeklindeydi. Elbette kastettiği, temel fiziğin bütün matematiksel sonuçlarının bir fiziksel gerçekle eşleştiği değildi. Bolluk ilkesini kullanımı, onun kısa sürede düşüncelerinin merkezine yerleşecek olan "güzel matematik" anlayışına dayanıyordu.

Matematiksel Güzellik

İleri matematiğe olan tutkusuna karşın, Dirac basit olan ve fizik problemlerinin çözümünde doğrudan kullanılabilen matematik kavramları yeğlerdi. Önemli olan, kesin denklemler, katı ispatlar ya da aksiyom sistemleri değil, doğru matematiksel sezgi ve uygun araçlardı.

Dirac'ın matematiksel titizliği fazla önemsememesi, belki de daha önce gördüğü mühendislik eğitiminde yaklaşık yöntemlerin ve yüzeysel matematiğin değerini kavramış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Relativistik dalga denklemini elde ederken kullandığı şaşırtıcı yöntem fizikçileri çok etkilemişti; ama matematiksel temeli pek güçlü sayılmazdı. Denklemden görülen 4×4 matrislere, uygulamada kullanılması olası ve uygun nicelikler olarak bakıyordu; ancak onların matematiksel niteliklerini saptamayı pür matematikçilere bırakmıştı. "Spinor analiz" denen matematik dalı bunun sonucudur.

Dirac'ın, Kuantum Mekaniğinin İlkeleri kitabının önsözünde "matematik bir araçtır" görüşünü vurgulamasına karşın, matematiğe bakışının bir başka yönü de vardı. 1935 yılından başlayarak matematik için güçlü bir estetik görüş geliştirmeye başladı: doğa yasalarının belirleyici niteliği, yüksek düzeyde matematiksel "güzellik"ti. Güzel matematik denklemleriyle fiziksel dünyanın işleyişi arasında derin bir uyum vardı.

1939'da bir yazısında "matematikçilerin ilginç buldukları kuralların doğanın da seçimi olduğu, zamanla daha da belirginleşiyor" diyordu. Daha sonra 1963'te, Tanrı'yı şöyle betimliyordu: "Evreni yapılandırırken çok ileri matematik kullanan, çok yüksek düzeyde bir matematikçi".

Matematikle fizik arasında önceden kurulu bir uyum olduğu düşüncesi yeni değildir; Dirac'ın yaptığıysa, doğanın temel yasaları konusunda bilgi elde etmenin yolunun, güzel matematikten geçtiğini vurgulaması. Ama güzel matematik nedir? Dirac bu kavramı tanımlamadı; buna gerek de olmadığını düşündü. "Matematiksel güzellik, sanattaki güzellikte olduğu gibi, tanımlanamayan bir güzelliştir; ama matematikle uğraşan insanlar onu farketmekte zorlanmazlar."

Gerçekliği güzellikle saptama fikri, Dirac'ın deneysel-tümevarımsal yöntem yerine tek yönlü matematiksel-estetik yöntemi vurgulamasına yol açtı. Dirac daha sonraki yaşamında, matematiksel güzellik gibi belirsizliği bariz



Dirac, ünlü atom fizikçileri Niels Bohr (solda) ve Werner Heisenberg (ortada) ile.

olan bir kavramı, her zaman deneysel sınamadan üstün tuttu. Hatta deneylerin, Einstein'ın genel görelilik kuramı gibi matematiksel açıdan güzel olan bir kuram için ters sonuçlar vermesi durumunda, yanlış olanın deneyler olduğunda ısrarlıydı! Matematiksel gü-

zelliğin bazı durumlarda deneylere uyumdan öncelikli olduğuna ve bu nedenle bir doğruluk ölçütü yerine geçeceğine inanıyordu. Matematiksel olarak çirkin bir kuram, doğru olamazdı.

Her ne kadar Dirac güzellik ve çirkinliği tanımlayamasa da, bir kuramın bu iki sınıftan hangisinde olduğunu sezgisel olarak bildiğine inanıyordu. Matematiksel olarak "çirkin" bir kuram için verdiği birincil örnek, Richard Feynman ve başka bazı fizik-

çilerin kuantum elektrodinamiği kuramlarıydı. Kuramın karmaşık ve belirsiz olduğu kadar, sonsuz nicelikleri dışlamak da dahil, sağlam olmayan matematiksel argümanlara dayandığını söyledi. Her ne kadar çok iyi sonuçlar veriyor ve deneylerle son derece uyumluysa da kuram, Dirac'a göre temelde doğru olamazdı.

Dirac'ın bir araştırma aracı olarak matematiksel güzelliğin gücüne olan inancının, bilimin geçmişindeki örnekleri oldukça sınırlı. Kendi kariyerinin de, inancının tersini izlemesi ilginçtir. Dirac hemen hemen bütün büyük keşiflerini 1925 ile 1933 arasında yapmıştı. Matematiksel güzellik düşüncesinin egemen olduğu 1935'ten sonra, daha önce yaptıklarıyla kıyaslanabilir değerde fizik üretmedi.

Gerçekte, matematiksel güzelliğin fizikteki yeri, tümüyle sorunlu bir kavramdır. Kuramsal fizikçilerin birçoğu, Dirac gibi, bir tür estetik öğreti yanlısı olsalar da, kuramların güzelliği ya da çirkinliği konusunda pek anlayamazlar. Eğer anlaşılırlarsa da, bu genellikle ancak kuramın doğru ya da yanlış olduğu kanıtlandıktan sonradır. Sonuçta bir kuramın, genellikle, matematiksel olarak güzel olduğu için doğru kabul edilmek yerine, daha çok deneysel olarak doğru olduğu için ona matematiksel güzellik atfedildiği söylenebilir.

Ne var ki Dirac, böyle sıradan bir görüşü kabul edemezdi. Ona göre, "fizik denklemlerinde matematiksel güzellik olmaması, onlarda bir eksiklik olduğunu, kuramın da düzeltilmesi gereken bir hata içerdiğini gösterir."

Kragh, H. "Paul Dirac: Seeking Beauty" Physics World, Ağustos 2002

Çeviri: Nermin Arık

Büyük Sayılar

Dirac, bir kuramsal fizikçi olarak çok başarılı olduğu halde, kabul görmeyen ve günümüzde neredeyse unutulmuş olan alışılmadık kuramlar geliştirmeye de çok zaman harcardı. Kendine kuantum mekaniği kadar yakın olan bu türden bir kuram, kütleçekim sabitinin zamanla değişmesine dayanan bir kozmolojik kuramdır.

1930'lu yılların ortalarında Dirac, Eddington ve Edward A. Milne'nin "kozmo-fiziksel" görüşlerine ilgi duymaya başladı. Eddington, fizik sabitlerinin boyutsuz kombinasyonlarının önemini vurgulamıştı. Bunlar arasında özellikle ince-yapı sabiti α ile ilgileniyordu; e bir elektron yükü, \hbar Planck sabiti bölü 2π ve c ışık hızı olmak üzere $\alpha = e^2/\hbar c \sim 1/137$ 'dir. Dirac, boyutsuz sayıların çok önemli olduğu konusunda Eddington ile aynı fikirdeydi; ama 10^{39} ve karesi olan 10^{78} düzeyindeki çok büyük sayılara odaklanıyordu.

1937 ve 1938'de yazılmış makalelerde Dirac genellikle ilke olarak şunu ileri sürüyordu: Eğer iki büyük boyutsuz sayı, temel doğa sabitlerinden oluşturulabilirlerse, basit bir matematiksel ilişkiyle bağlantılı olmalıdırlar. Büyük sayı varsayımı denen bu varsayımdan yola çıkarak, Newton'un kütleçekim sabiti G 'nin zamanla çok yavaş olarak değiştiğini kabul eden yeni bir kozmolojik model oluşturdu. Elektromanyetik ve kütleçekim kuvvetlerini evrenin yaşına (Hubble zamanı) bölerek, G 'nin yılda 10^{-11} gibi yavaş bir hızla değiştiğini ileri sürdü.

Dirac ve başka bazı fizikçilerin sayısal rastlantılara –George Gamow'un deyişiyle kozmonümerolojiye– verdikleri önem, eski Yunan felsefesinde tam sayıların anlamına duyulan metafiziksel inancın bir yansımasıydı. Pisagor kökenli düşünce ekolüne göre, sayısal rastlantılar ve doğadaki

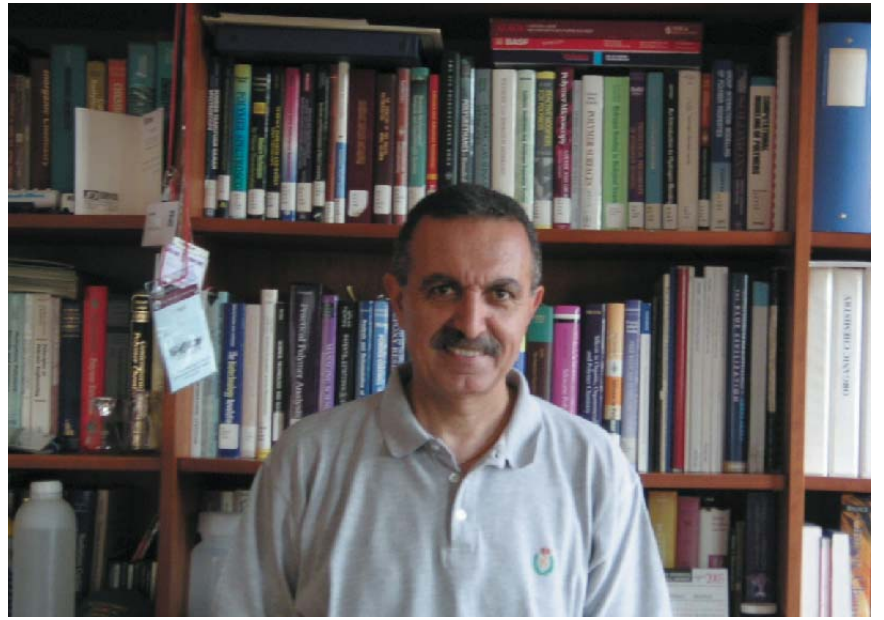
düzenlilik gelişigüzel olmayıp, doğa yasalarındaki düzenin çeşitli gösterimleri idi. Pisagor gibi Dirac da evrenin gizemlerinin en sonunda tamsayılarla açıklanabileceğine inanıyordu. Dirac, 1939'da verdiği bir konferansta, evrendeki bütün olayların, 10^{39} sayısının özellikleriyle eşleştiğini ileri sürdü. "Böylece eski filozofların, tüm doğayla tamsayılar arasında bağlantı kurma hayallerinin gerçekleşmesi mümkün olabilir" diyordu.

Dirac'ın kozmoloji kuramı, çoğu bilimcinin benimsediği deneysel bilim ilkelerinden yoksundu. Kuram 1937'de ilk ortaya çıktığında, Londra'daki Imperial College'de astrofizikçi ve filozof olan Herbert Dingle "sakat bir akılla sarhoş bir hayalin ürünü... sözde bir omurgasız kozmo-mitoloji bilimi" nitelemesiyle ona şiddetle karşı çıkmış, bu saldırı Nature dergisinde hararetli tartışmalara yol açmıştı. Ama Dirac, felsefi tartışmaları engellemek için sesini fazla yükseltmeyerek, bu tür tartışmaları kozmolog meslektaşları Eddington ve Milne'ye bırakmayı yeğledi.

Dirac, yaşamı boyunca, G 'nin değiştiğine dayanan, fizikçilerin ve gökbilimcilerin pek desteklemedikleri alışılmış-dışı kuramına bağlı kaldı. Ne var ki, onu kuramın doğru olduğuna ikna eden şey, kısmen, çok güzel olduğunu düşündüğü bir matematiksel çerçevede ifade edilebilmesiydi. Kuramının yönetsel ve estetik erdemlerini vurgularken deneysel desteklerden yoksun olmasını önemsemedi. Kurama karşı gelen ölçüm ve tartışmaları kabul etmek istemeyişi de, ona ne denli bağlı olduğunu bir göstergesi. 1980'lerin başlarında yapılan gözlemler, G gerçekten değişiyor olsa bile değişme hızının Dirac'ın kuramının öngördüğünden çok daha yavaş olacağını gösterdi. Ama Dirac yine de kuramının doğru olduğunda ısrarlıydı.

İSKENDER YILGÖR

Koç Üniversitesi Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. İskender Yılğör, polimer kimyası alanında değişik dönemlerde yaptığı bilimsel çalışmalarıyla, birbirinden oldukça farklı konularda, evrensel bilime önemli yenilikler getirmiş ve katkılarda bulunmuş bir bilim adamımız. Yılğör bu çalışmalarıyla, Temel Bilimler alanında, 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.



Tekrarlanan yapısal kümelerin oluştuğu yüksek molekül ağırlıklı kimyasal bileşiklere polimer; polimeri oluşturan her bir küçük moleküle de monomer deniyor. Monomerlerin kendisi daha küçük monomerlerden oluşmuş bir polimer de olabiliyor. Bu durumda, monomer görevi gören polimerlere oligomer diğer bir tanımla da küçük polimer deniyor.

Silikonlu polimerlerse, çok önemli uygulamaları bulunan, fakat mekanik kuvvetleri çok zayıf olan polimerler. Bu nedenle oligomerlerden oluşan bir polimerizasyonla, yani çapraz bağlı bir yapı oluşturacak şekilde ve içlerine yüksek miktarlarda silika türü dolgu maddeleri koyularak kullanılıyorlar. Yılğör'ün de, reaktif uçlu silikon oligomerleri ve silikon polimerleri konusunda önemli çalışmaları var. 1982'de, ilk kez doğrusal zincir yapısında, fakat çapraz bağlı ve dolgulu sistemlerden çok daha iyi me-

kanik özelliklere sahip olan silikon-üre kopolimerlerinin (iki ya da daha fazla monomer içeren polimerlere kopolimer denir) sentezlerini gerçekleştiriyor. "Bu yeni yöntemle istenilen özelliklere sahip ve çok kolaylıkla işlenebilen silikonlu polimerlerin sentezleri mümkün oldu. Ayrıca ilk defa birbirleri arasında bu kadar büyük polarite (kutuplaşma) farkı olan iki yapı (polidimetilsilikon (PDMS) ve üre) aynı polimer zinciri üzerinde bir araya getirildi. Silikon-üre kopolimerleri çok iyi mikrofaz ayırmasına sahip oldukları için bu sistemler hidrojen bağı yapabilmeyen polimerlerin morfolojileriyle ilgili çalışmalarda önemli bir model oluşturdu."

Yapılarında bulunan ve çok kuvvetli hidrojen bağı yapabilmeyen üre grupları nedeniyle silikon-üre kopolimerleri, ayrıca polikaprolakton'un birçok değişik türdeki polimerle karışabilirliği nedeniyle de polikaprolakton-PDMS-poli-

kaprolakton kopolimerleri, çeşitli polimerlerde performans artırıcı katkı maddesi olarak kullanılıyor. Yapay damar, yapay kalp gibi insan vücudunda kullanılan poliüretanların biyouyumluluklarının artırılması, bu tür polimerlerin en önemli kullanım alanlarından biri. Ayrıca polimerlerin işlenmesi sırasında önemli miktarda enerji tasarrufu ve verim artışları sağlanıyor.

Silikon-üre polimerlerinin ardından yüksek molekül ağırlıklı silikon-amid, silikon-imid, silikon-üretan gibi polimerlerin ve iki önemli silikon kopolimerin sentezlenmeleri de Yılğör ve grubu tarafından gerçekleştiriliyor.

Epoksi reçineleri, koruyucu yüzey kaplamaları, sıcaklığa dayanıklı boyalar, yüksek performanslı ve elyaf takviyeli kompozitlerde matris reçinesi ve yapıştırıcı olarak kullanılan çok önemli polimerik malzemeler. Bu malzemelerin en önemli özellikleri arasında

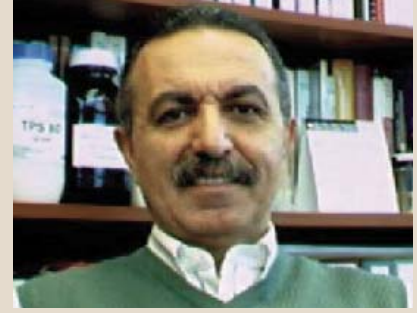
kimyasal maddelere ve oksitlenmeye karşı dayanıklılık, yüksek sıcaklıklarda (150-180°C) kullanılabilme, yüksek kopma kuvveti ve elastik modül ve yüzeylere çok iyi yapışabilme geliyor. Epoksi reçinelerinin önemli uygulama alanlarının bazıları, otomotiv, gemi, petrol platformları ve havacılık sektöründe kullanılan boyalar, uçak gövdeleri ve kanatlarında kullanılan karbon elyaf takviyeli kompozit parçalar, yüksek gerilim sistemlerinde kullanılan yalıtıcı polimerler ve silikon yongaların koruyucu kaplamaları. Tüm bu üstün özelliklerine karşın epoksi reçinelerinin, uygulamalarda büyük sorunlar yaratan önemli eksiklikleri var. En önemli eksiklik de, çok kırılğan, yani darbe dayanıklılığının çok düşük olması. Yılgör bu konuda da önemli çalışmalar ortaya koyuyor. "Geliştirdiğimiz yöntem öncesinde epoksi reçinelerinin darbe dayanıklılıklarının artırılması için genel olarak izlenen yol, bu reçinelerin reaktif uçlu, kauçuksu özelliklere sahip (akrilonitril-butadien tipinde veya silikonlu) oligomerlerle (%5-20 oranlarında) karıştırılıp reaksiyona sokulmalarıydı. Biz, epoksi reçinelerinin darbe dayanıklılıklarının artırılmasında kauçuksu katkı maddeleri yerine, yüksek sıcaklığa dayanıklı, yüksek performanslı, aromatik yapılu mühendislik termoplastikleri olarak adlandırılan, reaktif uçlu polisülfon oligomerler kullandık. Reaktif uçları dolayısıyla, bu oligomerler epoksi reçinesine kimyasal olarak bağlanarak çok sağlam bir yapı oluşturdular. Ayrıca, çapraz bağlı sistemde oluşan iki fazlı morfoloji de kontrol edilebildi. Bu sayede epoksi reçinesinin tüm özellikleri korunmuş ve darbeye karşı dayanıklılığı da çok önemli ölçüde artırıldı. Günümüzde uzay ve havacılık sektöründe kullanılan epoksi reçinelerinin büyük bir kısmı bu yöntem kullanılarak toklandırılmakta."

Süperkritik karbondioksit, günümüzün en önemli ve çevreci "yeşil" çözücülerinden biri olarak kabul ediliyor. Özellikle yüksek molekül ağırlıklı politetrafloroetilen (Teflon®, DuPont) gibi apolar ve kristal bir yapıya sahip polimerleri, yalnızca yeşil çözücüler kolaylıkla çözebiliyor. Süperkritik karbondioksitin silikon oligomerleri için çözücü olarak kullanılabilmesini gösteren ilk çalışmada Yılgör'ün önderliğinde ger-

Bilimle Dolu Bir Yaşam...

1951'de Mersin'de doğan İskender Yılgör, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü'nde 1968'de başladığı eğitimini 1978'de doktora derecesini alarak tamamladı. Aynı bölümde 1972-1980 yılları arasında asistan, okutman ve yardımcı doçent olarak da görev alan Yılgör, 1980 yılında misafir araştırmacı olarak gittiği Virginia Politeknik Üniversitesi ve Eyalet Üniversitesi, Kimya Bölümü'nde 1983-1985 yılları arasında Polymer Laboratuvarları Direktörü olarak görev yaptı. Sonrasında kariyerine endüstride devam etti ve 1985-1989 yılları arasında Berkeley, California'da Thoratec, 1989-1994 yılları arasında Hopewell, Virginia'da Goldschmidt firmalarında ARGE'den sorumlu genel müdür yardımcısı olarak çalıştı. 1990'da doçent olan Yılgör, 1994'te Türkiye'ye döndü ve Koç Üniversitesi Kimya Bölümü'nün kurulmasında rol oynadı. Yılgör, 1996'da profesör olarak çalışmaya başladığı Koç Üniversitesi'nde halen görevine devam etmekte.

Yılgör bu görevlerinin yanı sıra, davetli araştırmacı ve eğitici olarak Avustralya (1987), Almanya (1996) ve İsviçre'de (1997) çeşitli üniversitelerde bulundu. 2000-2001 yıllarında TÜBİTAK-



MAM Danışma Kurulu üyeliği yaptı. Geliştirdiği "Poliüretan Membran Kaplı Soğuk İklim Kumaşları" konusundaki araştırma çalışmalarından ötürü 1999'da Koç Üniversitesi'nde o yıl ilk kez verilen "Werner-von-Siemens Excellence Award for Science and Innovation" ödülünü kazandı.

Sekiz uluslararası patenti bulunan Yılgör'ün Ocak 2003 itibarıyla Uluslararası Science Citation Index'ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 38 yayını var ve bu yayınlara 1417 atıf yapılmış. İskender Yılgör, aynı konuda araştırmalar yapan Prof. Dr. Emel Yılgör ile evli.

çekleştiriliyor. 1984'te yayımlanan iki makalesinde süperkritik karbondioksit kullanarak PDMS oligomerlerinin fraksiyonlandırılmasını (düşük molekül ağırlıklı kısımlara ayrılmasını) ilk kez gösteriyor. "Bu çalışmanın ışığında birçok araştırmacı şu anda süperkritik karbondioksit içerisinde çözünmeyen polimerleri silikon bazlı yüzey aktif maddeler (surfactant) kullanarak çözebiliyorlar."

Termoplastik poliüretan (ve poliüretanüre) türündeki polimerlerin sentezlenmeleri, karakterizasyonları ve kimyasal yapı-morfoloji-özellik ilişkileri hem akademik, hem de endüstriyel araştırmacılar tarafından üzerinde en çok çalışılan araştırma konuları arasında geliyor. Bunun en önemli nedeni, poliüretan sentezinde kullanılabilen çok fazla sayıda ve değişik yapıda monomer bulunması ve bunların farklı oranlarda tepkimeye girmeleri sonucu çok farklı özelliklere sahip olan polimerlerin üretilmesi. Yılgör'ün poliüretan sentezlerinde kullanılan katalizör sistemleri ve tepkime kinetiğiyle ilgili makalesi, bu konuda önemli bir kaynak. Ayrıca, poliüretanlarda kimyasal yapı-morfoloji-özellik ilişkileri üzerine yapmakta olduğu kuramsal ve deneysel çalışmalar ve yayınlar bu alana yeni ve çok değişik bir bakış açısı getiriyor. "Poliüretanlar konusunda yaptığımız kuramsal hesaplamalar, model

sistemler üzerindeki deneysel çalışmalarla da desteklenmekte. Yanısıra, model polimerlerin sentez ve karakterizasyonu ve bunların özelliklerinin matematiksel modelleme (simülasyon) ile belirlenmesi üzerinde de çalışıyoruz".

Doğrusal zincir yapısındaki elastomerik poliüretanların (örneğin polieter bazlı poliüretanlar) çapraz bağlı kauçuk gibi mekanik özelliklere sahip olmalarının nedeni, polieter ve üretan gruplarının mikrofaz ayrımı göstermesi. Şu ana kadar kabul edilen morfolojik modelde mikrofaz ayrımının en önemli nedenlerinden biri olarak, üretan gruplarının kendi aralarında yapmış oldukları hidrojen bağlı yapı gösterilmekteydi. Yılgör ve arkadaşlarının kuramsal hesaplamalarıyla birlikte, monomer ve polimer sistemleri üzerindeki deneysel çalışmalarının sonucunda, bu modelin tümüyle doğru olmadığı ve hidrojen bağlarının mikrofaz karışımına neden olacağı ortaya çıktı. "Tüm bu çalışmalar sonucunda, termoplastik poliüretan ve poliüretanüre sistemlerinde mikrofaz ayrımı için üretan gruplarının düzenli bir yapı oluşturmalarının (örneğin kristalin yapı), hidrojen bağından daha önemli olduğu gösterilmiştir. Devam eden kuramsal ve deneysel araştırmalar sonucunda bu tür polimerler için yeni bir morfolojik model geliştirilmekte".

Gülgün Akbaba

KIŞIN FOTOĞRAF

Kış mevsiminin yarattığı güzellikleri görüntülemek, kış ışığına uyum sağlamak, artan yansımaları denetlemek, ya da ışığı durduran gri bulutlarla kaplı, yağışlı hava koşullarında fotoğraf çekmek, kış mevsimini doyasıya yaşamak isteyen fotoğraf meraklıları için iyi bir araç.

Bazı fotoğrafçılar, bazen yaz aylarında dik gelen ışığın yarattığı yüksek kontrasttan, bazen de kışın ışığın azlığından ve havanın soğukluğundan şikayet ederler. Olumsuz yanları olsa da her mevsim, özellikle de kış, fotoğrafla ilgilenenlere gerçekten sıradışı pek çok olanağı cömertçe sunar. Sıklıkla değişen hava koşulları hem olağanüstü güzelliklerini sergileyen doğayı, hem de kent yaşamını fotoğraflanmaya değer kılar. Kötü hava koşulları, fotoğraflarda, gerçek yaşamda olduğundan çok daha zararsız, hatta ilginç ve çekici görünür. Çoğu manzara fotoğrafı böyle havalarda çekilmiştir.

Teknik olarak ele alındığında, soğuk ve karlı bir kış gününde fotoğraf çekmekle, ıslıl ıslıl bir yaz gününde fotoğraf çekmek arasında büyük bir fark olmasa da, kış mevsiminde çekilen fotoğrafların daha iyi olmasını sağlayan bazı ayrıntılar önemsenmeli. Öncelikle kendinizi, sonra fotoğraf makinesini soğuktan koruyabilmek, kışı fotografik olarak algılayabilmek, sihirli anlarını açığa çıkarmayı başarabilmek, bu ayrıntıların başında gelir.

Sert kış koşullarında, sıkıntı verebilecek kötü koşulları en aza indirecek önlemleri alabilmek, örneğin bıçak gibi kesen bir soğukla başederek iyi fotoğraf çekmek, herşeyden önce kendinizi ra-

hat hissetmekle doğrudan ilişkili. İyi bir kış fotoğrafçısı olabilmenin en önemli unsuru, çekim sırasında, hava koşullarına göre giyinme biçimidir. Vücut, genellikle eller, ayaklar ve özellikle kafadan ısı kaybeder. Sıcak tutan botlar, sıcak tutan çoraplar, iyi bir şapka, sıcak tutan iç çamaşırları, su ve rüzgar geçirmez bir üst giyim ve yine sıcak tutan parmaksız eldivenler, fotoğraf çekmeye yoğunlaşmak için iyi birer yardımcıdır. Eldiven seçimi, fotoğrafçı için biraz daha dikkat isteyen bir iş; parmaksız eldivenin içine ince koton ya da yün eldivenler giyilirse, parmakların kemiklere kadar üşümesi engellenerek çekim yapılabilir. Fotoğraf-

cının üşümemesi çok önemli. Çünkü, vücut sıcaklığının çok düşmesi sonucunda oluşan hipotermi durumu, çok ciddi bir sağlık sorundur. Bu, 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda, vücudun dayanıklılığına, ne kadar ısı kaybettiğine bağlı olarak, ortaya çıkabilir.

Suya, toza, neme dayanıksız ve çok hassas olan fotoğraf makinelerinin korunması özen ister. Yağışlı havada makinenin ıslanmasını engellemek için, su geçirmez bir çantada taşımak alınacak ilk önlem. Makinenin ıslanmasını önlemek için de yalnızca objektifi açıkta bırakan, plastik poşetler kullanılabilir. Bu tür ortamlarda sık çekim yapmayı düşünenler, fotoğraf makineleri için üretilmiş plastik koruyuculardan edinebilirler. İkinci tehlike, aşırı soğuk. Makinenin pilleri ya da elektronik aksamı aşırı soğuktan çok çabuk etkilenerek, makineyi çalışmaz hale getirir. Bunları soğuktan korumak için, çekim süresince paltonuzun altında taşıyıp, vücut sıcaklığınız sayesinde soğuktan etkilenmesini önleyebilirsiniz. Basitmiş gibi görünen bu sorunlardan kurtulmak için, tümüyle mekanik bir makine tercih edebilirsiniz; ama bu tür makineleri günümüzde bulmak, bulduğunuzda da, alışkın değilseniz, kullanmak başka bazı sorunları beraberinde getirir. Aşırı rüzgarlı havalarda, film ya da objektif değiştirme işlemi, paltonuzun içinde yapmaya çalışın. Rüzgarın taşıdığı toz toprak gibi gözle görülmeyen şeyler de makinenin içine girerek, makineye ya da filme zarar verebilir. Makineler sıcağın soğuğa çıkarıldığında ya da tersi durumda, bakaç ve objektifin üzerinde bir sislenme oluşur. Fotoğrafik kağıtla silerek, sisten kolayca kurtulabilirsiniz. Aslında, koşullar uygunsa, soğuktan sıcağa girerken de, makinenizin yaavaş yaavaş ısınmasını sağlayın. Ani ısınmalar da, nem oluşturarak makine ve çekilmiş film için zararlı olabilir.

Fotoğraf Konuları

Kış mevsimi, fotoğrafçıya gerçekten de diğer mevsimlere göre çok daha farklı fotoğraf konularını, cömertçe sunar. Yağmur, sis, rüzgar, fırtına, kırağı, kar, buz içeren hava olayları kış fotoğrafçısının vazgeçilmez konuları arasındadır.

Yağmurlu havalar, fotoğraf çekmek için oldukça ilginç görüntüler yaratır. Yağmur dindikten sonra, bitkilerin, çi-



çeklerin yaprakları üzerinde kalan yağmur damlacıkları, camdan süzülen damlalar ya da oluşan su birikintileri, yağmurlu günlerin ana konuları arasında yer alabilir. Islak yüzeyler ve su birikintileri, yansıma görüntüleri için bulunmaz olanaklar sunar. Yağmur, doğanın banyosu gibidir. Yağmurdan sonra tüm renkler canlanır, sıcaklaşır. Doğanın ışıltıları her yeri sarar. Bir de bulutların arasından sızan güneş ışığının yarattığı huzmeler varsa, olağanüstü görüntüler bizi kucaklıyor demektir.

Sis, ilginç ve gizemli görüntülerin kolaylıkla elde edilebileceği bir hava olayı. Genellikle, kaybolma, yalnızlık ve bilinmezlik gibi duygular verir. Irmak, çay, deniz, ovalar, yaylalar, dağların etekleri ve zirveleri, özellikle sabahın ilk saatlerinde sisle karşılaşmak için uygun yerler.

Rüzgârlı ya da fırtınalı havalar kış fotoğraflarının bir başka konusu. Bir gölün içinden gökyüzüne doğru boy veren sazların, düzlüklerdeki uzun otların, ağaçların, deniz ya da göl kıyısında dalgaların rüzgâr eşliğinde yaptıkları dansın sunduğu görüntüleri yakalamaya çalışmak, heyecan verici ve birçok güzelliği yaşamak için uygun birer fırsat.

Kışın ilginç görüntüleriyle, soğuk ve güneşli bir günün habercisi olan kırağı sayesinde de buluşulabilir. Özellikle bitkilerin yoğun olduğu parklar ya da ormanlık alanlar, kırağının yarattığı çizgisellik, esrarengiz ve büyüleyici görüntüler verirler.

Fotoğrafik olarak en zengin seçenekleri karlı havalar verir. Yağarken, ya da yağış sonrası karla kaplı yerleri görüntülemek aslında pek kolay değil; ama böyle zamanlarda, hem duygusal hem de çok neşeli fotoğraflar çekmek olası. Kara bürünmüş yüksek dağların vahşi görüntüleri, karla kaplı ormanların sıradışı güzellikleri, öte yanda karda çeşitli

oyunlar oynayan insanların neşesi de kar fotoğraflarının konularından yalnızca birkaçı.

Kış aylarının heyecan verici olduğu kadar ürkütücü bir başka etkisi de buz. Ağaçlardan, evlerin ya da binaların çatılarından yere doğru uzanan buz sarkıtları, donmuş su birikintileri ve göller de fotoğrafik olarak ilgilenilebilecek diğer konular.

Kış mevsiminde fotoğraf açısından en sık ve en hızlı değişim gökyüzünde olur. Beyazdan koyu, karanlık gri, hatta bazen lacivert olan renkleriyle bulutlar, manzara fotoğraflarının vazgeçilmez öğeleridir.

Kış fotoğrafının bir başka konusu da, insan ya da hayvanların, karşılaştıkları hava koşullarına gösterdikleri tepkiler olabilir. Bu tür görüntüler, yaşamdan kesitleri saptamak için oldukça iyi olanakları birlikte getirirler.

Öneriler

Kış fotoğrafları da, biraz gözünüzde canlandırmaya, biraz da deneyime bağlı. Fotoğraf makineniz kompakt, yani her şeyi kendiliğinden yapan bir makineyse değişik çekim denemeleri yapmanız olanaksızlaşır. Ancak kendinizin denetleyebileceği, SLR (tek objektif refleksi) tipi bir makine kullanıyorsanız, bazı püf noktalarına gereksinim duyabilirsiniz. Çekim sırasında kullanılacak bazı yardımcı malzemeler daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Doğru seçilmiş filtrelerin kullanımı görüntüleri güçlendirir; aşırı-düşük kontrast ya da grileşme-mavileşme sorunlarını giderir. Kapalı, çok bulutlu günlerde fotoğraf çekerken ortak sorun, kaydedilen görüntüde gökyüzünün beyaza gitmesidir. Dereceli bir gri filtre kullanımı, bulutlardaki ayrıntıların açığı

çıkmasını, gökyüzünün daha güçlü görünmesini ve dramatik bir gökyüzü elde edilmesini sağlar. Dereceli nötral yoğunluk filtreleri de benzer bir etki yaratırlar, ama dereceli gri filtreden farklı olarak, gökyüzü tonlarında dikkate değer bir etki oluşturmazlar; salt, hafif bir parlaklık üretirler. 81A, 81B gibi renk doygunluğunu artırıcı filtreler de kapalı - ışısız günlerde, bir nebze sarımsı ton katarak daha iyi görüntülere ulaşmayı sağlarlar. Özetle, sisli havalarda, sisin etkisini artırmak için sis filtresi, yağmurlu havalarda, yansımalarından kurtulmak için polarize filtre, karlı havalarda fazla ışık yansımından kaynaklanan mavileşmeyi önlemek için mavi filtre, soluk bir gökyüzüne renk katacak dereceli filtre kullanımı daha başarılı görüntüler elde edilmesini sağlar.

Kapalı havalarda, özellikle de düşük örtücü hızlarında, ayrıntıların, görüntü bozulmadan açığa çıkmasını sağlamak için tripod kullanın. Ancak hava çok rüzgârlıysa, dikkatli olmalısınız. Rüzgârlı havalarda, yeterince sağlam bir biçimde yerleştirilmezse tripod devrilebilir ve makine de hasara uğrayabilir.

Değişik koşullara göre film seçebileceğinizi unutmayın. Bir fırtınadan sonra güneş açığa çıkıp ortalığı aydınlatırsa, daha yavaş bir film kullanarak görüntünüzün zenginleşmesini ve renklerin güçlenmesini sağlayabilirsiniz. Düşük ışık koşullarında 400, 800 ISO gibi hızlı filmleri tercih edin. Bu tür filmler daha kısa örtücü hızlarının kullanımına olanak verirler.

Karda, yağmurda ya da buz üzerinde fotoğraf çekmek bazen kolay olmaz.



Kültür AŞ. ve Fuji Film Türkiye tarafından düzenlenen "İstanbul'un Hazineleri" konulu yarışmada birincilik ödülünü alan Ercan Arslan'ın "Sessizlik" adlı fotoğrafı.

Yağmur çukurları doldurarak, kar ve buz da su birikintilerinin üzerini kapatarak görünmez kılar. Çoğu kimse için buz üzerinde yürümek çekici olsa da, bir anda kendinizi soğuk suyun içinde bulmak gibi tehlikelerden uzak durmak en doğrusu. Güzelliklerin peşinde koşan fotoğrafçı, hem kendi sağlığını hem de fotoğraf

makinesinin göreceği zararları önlemeyi düşünmek zorunda.

Serpil Yıldız

Kaynaklar
<http://www.kodak.com/cluster/global/en/consumer/products/technicalinfo/ac65/ac65.shtml>
<http://www.cardsbymel.com/photo18.php3>
<http://www.wright90.freemove.co.uk/Winterph.html>
<http://photosoc.wellington.net.nz/articles/winter.php>

Kar Manzaralarının Işıklanması

Güneşli bir kış günündeki kar manzaralarında, ton değişimleri çok farklılık gösterir. Gün boyu oluşan bu ton farklılıklarını bir arada kaydedecek tek bir film de ne yazık ki yok. Eğer kompakt bir makine kullanıyorsanız, 100 ya da 200 ISO gibi yüksek genlikli yani değişken ışık koşullarında daha iyi sonuç almayı sağlayan filmleri tercih etmek iyi olur.

Objektif içinden ölçüm yapan, tümüyle elle ayarlanabilir bir makine kullanıyorsanız, görüntünüzde yer alan farklı nesnelere ayrı ayrı ölçüm yapın ve hangisini öne çıkarmak istiyorsanız, o ölçüm değeriyle çekim yapın. Bu seçim fotoğrafındaki sonucu önemli ölçüde etkiler. Örneğin, karlı bir tepenin önünde, kızakta oturan bir çocuğu fotoğraflamak istediğinizde, çocuğun yüzünden ölçüm alarak, yüzün detaylarını açığa çıkaran bir görüntü elde edebilir, ya da kar kaplı tepeden ölçüm alarak, kar detaylarını açığa çıkara-

bilirsiniz. Ancak, her iki görüntünün birden detaylarını ortaya koymak genellikle çok zor olur. Çocuğu fotoğraflarken, yüzünden yapılacak bir ölçüm, ayrıntıları göstermeye yeterli olur. Kar detaylarını öne çıkaracak bir çekimdeyse, yaptığınız ölçümün 1 ya da 2 durak fazlası bir ışıkla yapmak gerekir. Örneğin, makinenizle f/11 diyafram değerinde 1/500 saniyelik bir örtücü hızı değeri ölçtüyseniz, 1/500 saniyelik örtücü hızı değerini koruyarak, diyafram değerini f/8 yapabilir ya da diyafram değerini f/11, örtücü hızı değerini 1/250 saniyeye ayarlayarak da çekim yapabilirsiniz. Aslında her iki durumda da makinenin ölçtüğü değeri 1 durak fazlası kadar ışıkla yapılmış olur ve her iki seçenekte filme ulaşan ışık miktarı aynı kalır. Bu yöntemle, kar görünümünün sonuç görüntüde griye ya da mavie dönüşmesi tümüyle engellenemese de azaltılabilir. Doğru ölçüm yapmakta kulla-

nılan diğer bir yöntem de gri kart kullanımı. Fotoğrafta doğru ölçüm yapmayı sağlayan gri kart, fotoğraf mağazalarından temin edilebilir.

Kendiliğinden ışıkla yapan bir makine kullanıyorsanız, makinenizin sunduğu teknik olanakları devreye alabilirsiniz. Parlak karlı fonlar, insan, kulübe, hayvan gibi nesnelere daha az ışıkla masına neden olabilir. Fotoğrafın ana ögesi, örneğin insan, kulübe ya da hayvan olacağına, ışık ölçümü daha yakın mesafeden yapılmalı. Uzaktan yapılacak ölçümlerde fon ölçüm yapma olasılığı çok yüksektir. Bazı SLR makinelerde "bracketing" denen ışığı denetleyici bir düzenek bulunur. Bu düzenek fotoğrafçının film yüzüne düşecek ışığın miktarını kolayca belirlemesine yardımcı olur.

Manzara gibi durağan daha geniş görünümler çekilecekse, makinenin film hızını, kullandığınız filmin yarısı olan değere ayarlayabilirsiniz. Örneğin 200 ISO film kullanıyorsanız, makinenin ISO ayarını 100 ISO yaparak, bütün filmin bir durak fazla pozlanmasını sağlayabilirsiniz.

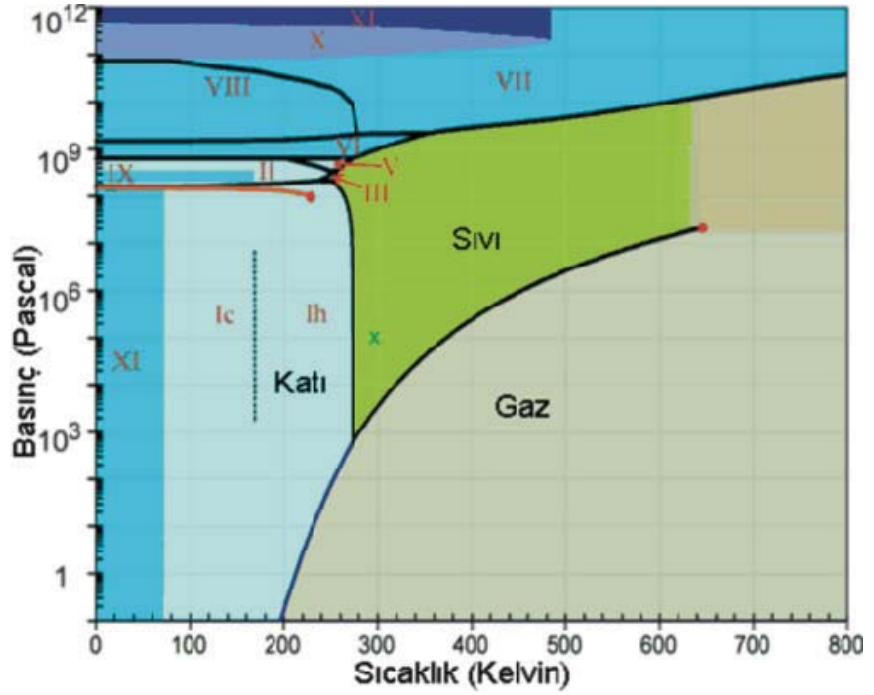
? Bir kap düşünelim yarısı su ile dolu... Bu kap sınırsız dayanıklılığa sahip olsun. Yukarıdan bir pistonun içi su dolu kabı suyu sızdırmayacak şekilde baskı yaptığını düşünelim ve bu piston da sınırsız baskı yapabileme gücüne sahip... Yani kap ve piston kesinlikle patlamayacak basınçtan... Böyle bir durumda suya ne olur?.. Kristalleşme olur diye düşünüyorum, ne derece doğru bilemem... Teşekkürler...

Erhan Harputlu

Sınırsız dayanıklılığa sahip bir kap olmasa da, çok dayanıklı "kaplar" var. Bilim adamları laboratuvar koşullarında çok yüksek basınçlar elde etmek için bir çift elmas kullanıyorlar. İncelenen madde elmasların küçük alanlı iki yüzeyinin arasına yerleştiriliyor ve elmaslar küçük bir kuvvetle sıkıştırılıyor. Yandan taşmayı önlemek için de metal contalar kullanılıyor. Elmas, bilinen en sert madde olduğu ve çok az esnediği için bu yöntemle aradaki madde olağanüstü basınçlar uygulanabiliyor. Bu şekilde elde edilebilen en yüksek basınç, atmosfer basıncının 4 milyon katı kadar (daha fazlasında elmaslar kırılıyor). Bu değer in Dünya'nın merkezindeki basınçtan biraz daha büyük olduğunu söylersek ne kadar büyük bir basınçtan bahsettiğimiz anlaşılabilir. Yani, 6,400 km kalınlığında toprak, kaya ve lavın ağırlığının merkezde oluşturduğu sıkıştırma etkisini, laboratuvar da bir çift elmasla elde etmek mümkün. Bu kadar yüksek basınçlar elde etmenin en önemli amacı da, Dünya'nın içi gibi, ulaşamadığımız ortamlarda neler olup bittiği konusunda bir fikir edinmek.

Bugüne kadar bir çok malzemenin yüksek basınçlar altında ne gibi değişiklikler geçirdiği bu yöntemle incelenmiş. Su da bunlardan biri. Sonuçta araştırmacılar tahmin ettikleri şeyin doğru olduğunu görmüşler: Buza dönüşüyor. Ama bu buz bildiğimiz buzdan çok farklı. Nasıl karbonun elmas, grafit ve fullerenler gibi değişik formları varsa, buzun yani suyun katı olduğu fazın da değişik formları var. Buzun polimorfları olarak adlandırdığımız, ondan fazla değişik formun olduğu biliniyor. Bu formların arasındaki temel fark, su moleküllerinin katı örgüsü içindeki dizilişleri. Hepsisi görünüş olarak bildiğimiz buza benzeseler de, yoğunluk ya da ısı sığası gibi bazı fiziksel özellikleri açısından çok farklılar. Herhangi bir sıcaklık ve basınç altında, suyun hangi faz ve formda olduğunu belirlemek için, şekilde gösterdiğimiz faz diyagramından yararlanıyoruz.

Hepimizin bildiği buza "Ih" adı veriliyor. Diğer buz formları da geleneksel olarak roma rakamlarıyla adlandırılıyor. Bu formların hepsinin kristal yapılarını anlatmamıza gerek yok. İlgilenenler bu şekli aldığımız, <http://www.lsbu.ac.uk/water/phase.html> adresindeki web sitesine girip, her birinin kris-



Suyun değişik sıcaklık ve basınçlardaki faz ve formları. Atmosfer basıncı 100.000 Pascal civarında ve oda sıcaklığı 300 Kelvin kadar (şekilde çarpı ile gösterilen yer).

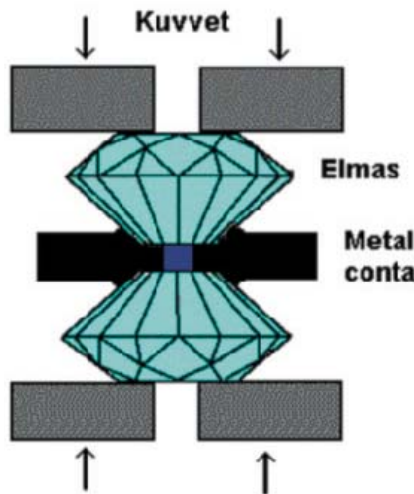
tal yapısını inceleyebilir. Burada sadece, bildiğimiz buz olan "Ih" yapısında moleküllerin arada büyük boşluklar bırakacak şekilde dizildiklerini belirtelim. Üstelik, sıcaklığı artırıp buzu erittiğimizde, yani su sıvı hale geçtiğinde de bu yapı kısmen korunuyor. Kısacası, sıvı suda da moleküller arasında büyük boşluklar var. Gerçi, sıvı haldeki sürekli hareket nedeniyle, bazı moleküller ara sıra bu boşlukları doldurabiliyor (bu da suyun buzdan biraz daha yoğun olmasına neden oluyor) ama boşluklar büyük oranda varlığını sürdürüyor.

Suyu sıkıştırmak, bu boşlukların çökmesine ve içlerinin dolmasına neden olur. Bütün boşluklar doldurulduğunda da, moleküllerin serbest hareket edebilecekleri alan kalmadığı için, suyun katı faza geçmesi beklenebilir. Böyle bir değişim

bildiğimiz buzun donması olayına çok benzer. Tek fark, birinde basınç sabitken sıcaklığı düşürürsünüz, diğesinde de sıcaklığı sabit tutup basıncı artırırsınız.

Böyle bir faz dönüşümü, atmosfer basıncı 10.000 katı civarında gerçekleşiyor ve su Buz-VI olarak adlandırılan forma dönüşüyor. Özellikle bu noktadaki basıncın, bizim standartlarımıza göre oldukça büyük olduğunu belirtelim. Okyanusların en derin yerindeki basınç 1000 atmosfer kadardır (deniz suyunun basıncı kabaca her 10 metrede bir atmosfer artar, en derin yer de yaklaşık 10 km derinliktedir). Yani, Dünya'daki doğal koşullar altında bu buz türü oluşmaz. Boşlukların çökme iddiasına kanıt olarak, Buz-VI'nın yoğunluğunun 1,3 g/cm³ olduğunu belirtelim. Yani, suyun hacmi yüzde otuz oranında küçülmüş.

Her ne kadar buz-VI'da boşluklar dolmuş olsa da, tamamen dolmuş değil. Dolayısıyla bu da sıkıştırıldığında ikinci, hatta üçüncü bir çökme görülüyor. İkinci çökme sonucu Buz-VII oluşuyor (yoğunluğu 1,5 g/cm³), üçüncü çökme sonucu da Buz-X (yoğunluğu 2,5 g/cm³). Buz-X bu çökmelerin son aşaması gibi düşünülebilir, çünkü su olağanüstü oranda sıkışmış durumda. Başka hiçbir sıvı ya da katıyı bu kadar büyük oranda sıkıştırılamazsınız. Şu aşamada bilimsel araştırmalar henüz net bir resim oluşturmuş değil. Bazı kuramsal çalışmalar Buz-X'un sıkıştırıldığında Buz-XI ya da Buz-XIII olarak adlandırılan başka bir yapıya geçtiğini gösteriyor ama şu an için kesinleşmiş bir şey yok. Kesin olan bir şey var ki, dünyada karşılaştığımız en sıradan kimyasal madde olan su, olağanüstü derecede zengin bir yapıya sahip.





Bulmaca

Deniz Candaş

Soldan Sağa:

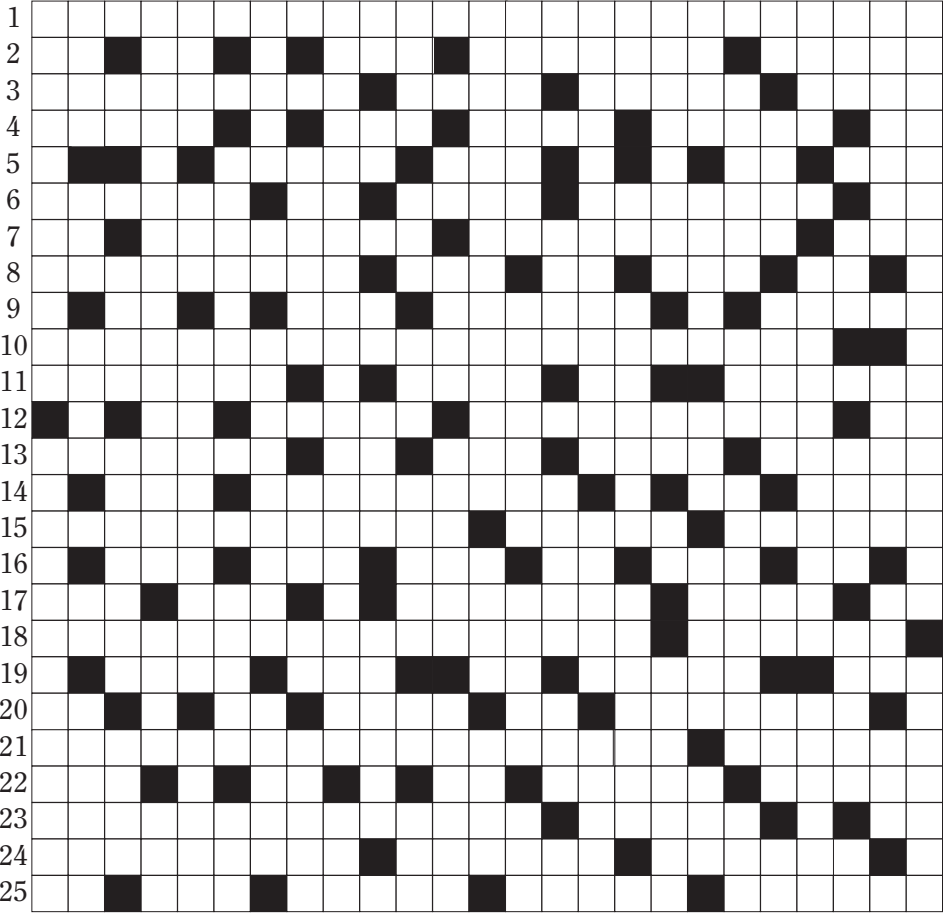
1. Alman anatomi bilgini 2. Endonezya'nın plaka işareti / Çıplak / Duyu ötesi algı (kıs.) / Yapışkan bir protein / Tüm üstün ya da gerekli nitelikleri taşıyan. 3. Yeni bir şey bulmak / Çıban / Ters, yemek yapmakta kullanılan derinliği az metal kap / İtme işi. 4. Gemi toplarının zırhlı kulesi / Tarihi değerinden dolayı korumaya alınmış bölge / Ters, atom numarası 80 olan element / Evrensel enerji molekülünü parçalayıcı enzim / Ters, ilgi eki. 5. Böcek ve kelebek yakalamakta kullanılan ağılı keçe / ... Tolkien, Yüzüklerin Efendisi üçlemelerinin yazarı / Duman kırı / Kendine söz verme. 6. Aşık (esk.) / Genişlik / "Buhar çıkarıcı" anlamında Latince önek / Yuri ..., uzaya çıkan ilk insan / Utanma duygusu. 7. Şan / Kelimelerin uydurma türedisi / Virüslere karşı kullanılan / İstanbul Ticaret Odası. 8. Afrika fili / Kırık / Tahlil tozu / Gerçek olmayan davranış / Ters, binek hayvanı. 9. Uydumuz / Kanal / Evren / Ters, üzüntü vermek. 10. Ayta ağacında hastalık yapan bir mantar. 11. Günlük olayların kaydedildiği defter (esk.) / İngilizce "yıldız" / Erken / Testis. 12. Aktinyum / Uzaya gönderilen ilk köpek / Büyüklük hastalığı / Yabani hayvan barınağı. 13. Çalışkanca-sına (esk.) / Ters, Trabzon'un ilçesi / Yaşam / Avrupa Hayvanat Bahçeleri Birliği / Bir elektrik akımını ses dalgalarına çeviren alet. 14. Bir sayı / Philip John ..., 1959 Nobel barış ödüllü İngiliz siyasetçi / Uzaklık anlatır / Ters, yıl. 15. Yahya Kemal Beyatlı'nın İstanbul için yazdıklarını toplayan kitabı / Tarlayı dinlenmeye bırakma / Huş ağacının bilimsel adı. 16. Elektromanyetik Spektrum / Hitit / AIDS virüsü / Eski Mısır'da bir tanrı / Verme (esk.)

/ Megahertz. 17. Çok yüksek olmayan çerke duvarı / İran kökenli telli bir çalgı / Louis ..., İsviçreli doğa bilgini / Boyunun arka kısmı / Notada durak. 18. İspanya'da il / Ters, Japon imparatorlarına verilen unvan. 19. Gemilerin bodoslamalarına konan su seviye işaretleri / Gözleri görmeyen / Bir haber ajansız / Ekvador'un güney kıyısında il / Yunan asıllı kimse. 20. Alman Nazi hücum kıtası / Yunan alfabesinde bir harf / Uyarı / Hollanda'nın plaka işareti / Venezuela'da nehir. 21. Permin döneminde, 1 metre boyunda, fosil iki yaşamlı / Tarla. 22. Alliot Verdon ..., Avro 504 uçaklarının tasarımcısı, İngiliz havacı / Radon / Ters, yabancı / Bir hava taşıtını kullanan kimse / İki ayrı odağa eş uzaklıktaki noktalardan oluşan kapalı eğri. 23. sendrom, cinsiyet organlarının yetersizliğiyle, yüz ve gövde şişmanlığımı birleştiren hastalıklı belirti / Gerçek olmayan / Yapay zeka (kıs.). 24. Dik ve sarılgan gövdeli, odunsu bir bitki / Tanıştırmış gibi yaparak para sızdıran dolandırıcı / Ekleme. 25. Bir sayı / Uykunun bir evresi / Bir ay adı / G.Antep'in ilçesi / Boyun ya da bele asılabilen su kabı.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Ünlü Alman hayvan bilimci / Fransız astronom ve fizikçi. 2. Dileyiş / Ters, İngilizce "bir" / Bademli, ballı bir şekerleme / Vilayet / Küçük kulaklı Güney Amerika sıçanı. 3. Bir alan ölçüsü birimi / Daniel ..., Alman psikolog / Kolofan'ı alkolde billurlaştırarak elde edilen asit / Çayın etken maddesi. 4. Uluslararasılık / En yüksek il yöneticisi / Delik. 5. İki kişinin birlikte söylediği şarkı / Fiat otomobilinin bir modeli / Avrupa'da bir ülke / Korsika'da bölge. 6. Çoğalmak için denizlerden nehirlerle çıkan canlılar / Ters, kendinden uzaktaki bir şeyi işaret etme kelimesi / Çok sarhoş. 7. ... İnönü, ikinci Cumhurbaşkanı / İtalya'da ırmak / Denizaneleri, sifonlular ve mercanların genel adı / Ters, bir renk. 8. Ters, kedigillerden bir yırtıcı / Ters, Çin felsefesinde doğru yolu belirten temel

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



kavram / Bir nota / İpek ..., bir yazımız. 9. Güçlü bir patlayıcı olan nitro amin / Ters, bir bağlaç. 10. Bir spor kulübümüz / İnce organ / Kripton / Ters, kocaman ve ağır kitle / Çinko, nikel, bakır alaşımı sahte gümüş. 11. Ters, mülkiyet hakkı gösteren belge / Ters, bir hormon / Ters, yurdumuzun güneyinde bir nehir / Sıvıların gaz durumu / Argon / Dolaylı anlatım. 12. Almanca "evet" / İlerlemiş, acil / Tropikal Amerika'da gündüz kelebeği / ... Fabri, Macar yönetmen. 13. Bir şeyin gerçekleşmesini zihinde planlayamamak / Valf / ... Connery, İskoçyalı aktör. 14. Buğday tanelerinin kabuğunun altındaki glutenli tabaka / Gıpta eden / Sergi ya da tanıtım amaçlı kurulan düzenek / Ters, su geçirmez toprak. 15. Bağlaç olarak kullanılan bir kısaltma / Karadeniz'e dökülen bir ırmak / Ters, gizem / Ağır ve yumuşak bir şey düşüğünde çıkan ses / Boru sesi. 16. Salkım meyveli, bir çenekli bitki ailesi / Çemberin iç düzlemi / Suudi Arabistan'ın para birimi. 17. Fakat / Şikar / Tur atma / Ters, bir glikoliz enzimi. 18. İstanbul'da bir semt / Basit şekerlerin genel adı / Bir nota / Sarıasma kuşunun bilimsel adı. 19. Dürüst / Bitki özlerinden elde edilen koku ya da tat / Sarımsaklı şahin güvenli hamle şansı kalmaması / Kuram / Aşağı yapıtlı bitkilerde farklılaşmamış organ. 20. Sarmal biçiminde olan / Ters, Avrupa Birliği'nin eski adı / Dövüşemeyecek duruma gelerek karşılaşmayı bırakma / Ün. 21. İngilizce "merhaba" anlamında kullanılan ünlem / Soylu / Hamamlarda içinde su biriktirilen, mermer ya da taş tekne / Ters, arsenik / Ters, yankı / Su (esk.). 22. Bir erkek ismi / Öğütlemek, uyarmak / İdamı gerçekleştiren kimse. 23. Belirgin / Ters, "... ve Siyah", Halit Ziya Uşaklıgil'in romanı / Ters, ağızlık / Alaylı anlatım / Ters, beyaz. 24. Kağının sıcak preslerde sıkıştırılması ve üzerinin PVC ile kaplanmasıyla elde edilen malzeme / Ters, lezzetli / Avustralya'ya özgü bir kuş / ABD Çevre Koruma Örgütü. 25. Elektrik alanı etkisiyle, bazı cisimlerin kazandığı ışık verme özelliği / Orta Amerika ülkesi.

Geçen Ayın Çözümü

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	S	E	D	A	T	A	L	P	A	N	A	K	S	A	G	O	R	A	S	I	T	I	R		
2	A	M	A	T	E	R	A	S	U	A	M	İ	R	I	E	T	E	S	İ	R					
3	I	S	K	A	N	O	I	D	I	P	U	S	K	A	R	M	A	Ş	A	S	T	I	A	N	
4	T	A	O	K	A	S	K	M	O	D	E	L	A	İ	L	E	K	R	I	K	O				
5	A	L	T	A	İ	R	O	N	L	E	T	O	N	Y	A	F	R	I	G	O	D				
6	K	S	A	N	T	H	O	S	A	Y	R	A	N	O	S	S	A	L	A	N	G	U			
7	P	I	E	O	D	O	R	O	Y	A	F	R	U	S	N	A	I	L							
8	I	Z	A	M	N	A	M	I	N	A	T	U	R	A	L	I	S	T	O	D	A				
9	N	K	İ	L	T	A	T	A	K	E	F	S	U	N	L	O	T	A	C	T					
10	A	B	A	A	T	I	P	I	K	A	L	E	N	A	L	P	U	L	O	B					
11	R	E	E	L	D	A	I	M	R	A	E	N	A	N	A	Y	A	M	T						
12	E	N	A	Y	I	K	S	N	A	D	G	I	A	K	A	N	Ü	R	E						
13	A	T	İ	K	A	L	T	İ	M	Z	A	E	K	Ş	A	P	K	A	I	T					
14	A	H	Z	E	T	M	E	Z	İ	S	I	L	A	K	A	R	D	A	T	O					
15	C	O	E	P	E	R	T	R	T	S	A	H	N	E	İ	K	I	Z							
16	H	V	A	R	N	E	F	T	I	R	A	I	U	L	U	D	A	G	E	A					
17	E	O	T	R	E	S	T	O	K	P	R	E	İ	T	A	T	I	L							
18	N	N	A	M	A	S	E	K	İ	S	A	A	B	A	R	İ	S	I	M	O	V	A			
19	L	A	M	B	A	T	A	M	A	R	N	A	R	A	S	I	T	R	U	K					
20	E	T	E	N	A	T	O	K	A	M	A	K	A	N	K	E	T	I	T	R	I				
21	H	A	V	Y	A	R	N	I	F	A	K	A	M	I	A	N	E	M	T	A					
22	İ	L	A	R	E	N	A	E	T	E	R	A	P	İ	D	A	S	U	A	L					
23	L	E	M	İ	F	E	R	D	O	S	A	N	T	E	T	L	E	O							
24	B	A	R	F	I	K	S	İ	K	O	N	A	L	A	T	A	P	U							
25	S	E	T	İ	K	E	N	A	N	N	A	S	A	T	I	N	I	S	P	E					



Geleceğin Binaları, Teknoloji ve Kültürel Değişim

Saat yedide başlayacak olan etkinliğe yetişmek için hızlı adımlarla ilerliyordum. Londra'nın pahalı semtlerinden biri olan South Kensington'dayım. Önünden geçtiğim binalara şöyle bir göz atıyorum. 1800'lü yılların ikinci yarısında, ihtişamlı Kraliçe Victoria döneminde inşa edilmiş dört-beş katlı, yüksek tavanlı ve büyük camlı taş binalar... Oysa aklımdan başka bir bina geçiyor: İki gün önce mahallemizde yaptığımız yürüyüş sırasında önünden geçtiğimiz iki katlı modern ev. Bu evde yaşamaktan hoşlanıp hoşlanmayacağım konusunda hâlâ kararsızım.

Ahşap kolonlara yerleştirilmiş cam tabakaların çevrelediği bu 'şeffaf' evin önünden geçerken, içeride masanın etrafında kahvaltı eden çifti, evdeki mobilyaları ve hatta arka bahçedeki oyuncakları görebiliyorsunuz. Böylesi bir şeffaflıkta yaşarken insan ne kadar rahat olabilir acaba? Geleceğin binaları, önünden geçmekte olduğum beton binaların görkemiyle mi, yoksa bu şeffaf ev gibi teknoloji ürünü, yeni malzemelerin modernliğiyle mi yükselecek? Kafam bu zata meşgul, katılacağım etkinliğin evsahipliğini yapan Dana Merkezi'nin bütünüyle camdan oluşmuş binasının kapısından içeri girdim. Katılacağım etkinliğin konusu: 2020'nin binaları.

Dana Merkezi yalnızca birkaç ay önce açıldı. 18 ile 45 yaş arasındaki yetişkinlerin akşamları buluşup bilimle ilgili tartışmalara katıldığı bir mekan. Dizi dizi koltuklar yerine masaların etrafında oturuyor katılımcılar. İsterseniz içecek birşeyler alıyorsunuz elinize. Her biri beş dakika süren sunumların ardından grup tartışmaları başlıyor. Bilimle ilgili stand-up komediye bile yer var merkezde. "2020'nin Binaları" başlığını taşıyan etkinlik, 2020 yılında binaların doğaya mı yoksa teknolojiye mi yöneleceği sorusunun çerçevesindeydi. Konuşmacılar, kimisi birbirine karşıt düşünceleri izleyicilere sundu.

Sorun apaçık ortada. Türümüzün nüfusu hızla artıyor. Barınma gereksinimimizi gidermek için daha çok eve gereksinimimiz var. Bu gereksinimi karşılamak için doğaya mı yoksa teknolojiye mi yöneleceğiz? Konuşmacılardan çevreci bakış açısına sahip olan mimar Lucy Pedlar, elektriğin bütünüyle güneş enerjisinden elde edildiği çevre dostu evlerden söz etti. İkinci konuşmacı, Victoria & Albert Müzesi'nden Hugh Aldersey-Williams'dı. Williams, doğadan esinlenilerek tasarlanmış binaların fotoğraflarının desteklediği bir konuşma yaptı. Üçüncü konuşmacı da yine bir mimardı. Bill Dunster, yenilenebilir kaynaklardan yararlanarak ürettikleri 'Sıfır Emisyon Yerleşim Merkezleri'nden bahsetti. Son olarak konuşan Profesör James Woudhuysen'in mesajıysa şuydu: Brakın bu boş kaygıları. Önümüzdeki yıl İngiltere'de 400.000 kişi için yerleşim merkezine mi gereksinimimiz var? Çin'den prefabrik evleri ithal edin, alıcılar gitsinler, evlerini istedikleri yere kursunlar. Çevre için kaygılanacak ne zamanımız ne de ödeneğimiz var.

Katılımcılar etkinliğin sonunda, uzaktan kontrol

cihazlarıyla bir dizi soruya yanıt verdiler. Sonuçlara göre, Sıfır Emisyon Binaları savunan Bill Dunster, katılımcıları ikna eden konuşmacı oldu. Ben de bundan hareketle, Bill Dunster'la kısa bir söyleşi yaptım.

"Bundan birkaç yıl önce, projelerimiz ütopya olarak nitelendiriliyordu. İnsanları, yaşam biçimlerini değiştirecek böylesi bir evi satın alma kararı veremeleri için ikna etmek hiç kolay değil. Çoğu kişinin söyledikleriyle yaptıkları farklı" diyor Bill Dunster. Son dört-beş yıldır ev alım satımı, çok kârlı bir iş haline geldi İngiltere'de. Özellikle ülkenin güneyinde ciddi bir kıtlık yaşanıyor. Bu yüzden ev fiyatları inanılmaz bir hızla yükseliyor. İnşa edilen evler de kapış kapış gidiyor. "İnsanlar sıfır emisyon binaları riskli buluyor. Geleneksel evlere rahat rahat alıcı bulurken neden bu evlere yatırım yapınlar ki?" diye ekliyor Bill.

Adından anlaşılacağı gibi sıfır emisyon binaları doğal gaz, kömür benzeri fosil yakıtların en az oranda tüketildiği binalar. Elektrik ve ısınma gerek-

yu buradan mikro tüpler yardımıyla evin zeminine yerleştirilmiş depoya yönlendiriliyor. Tuvalet ve bitkiler için gerekli suyu bu depolar sağlıyor. Ayrıca evlerin mutfakları az su tüketen musluklar, çamaşır makineleriyle donatılmış. Elektriğe gelince de, yine tüketimi azaltıcı tasarımlara başvurulmuş. Sözelimi, oturan mekanlar genelde büyük camlı odalar. Binalardaki ampullerin tümü, düşük enerji gerektiren özel ampuller. Elektrikli aletler de yine en az elektrik tüketenlerinden seçilmiş. Elektrik ve su tüketimi bu evlerde, geleneksel evdekilerin neredeyse yarısı.

Evlerin özellikleri bununla da bitmiyor. Binaların tepesinde herkesin kendine ait, sebze ya da çiçek ekebileceği bir bahçesi var. Her dairede bulunan seralardaki güneş panelleri, 40 voltluk bir elektrik arabasına yetecek kadar elektrik sağlayabiliyor.

Bu yerleşim merkezleri aynı zamanda yeni bir yaşam biçimi de sunuyor. Her evin bir de ofis alanı var. Mesaj açık: İş yerinize gitmek için arabanızı kullanmayın; bunun yerine işyerinizi evinize getirin (tabii işvereninizin izin verirse). Hatta herkesin üye olabileceği, elektrikle çalışan arabalardan oluşan bir araba havuzu da merkez sakinlerinin özel taşıt gereksinimini sağlıyor. Alışveriş için İnternet, çocuğunuzu yollayacağınız yuva için de merkezdeki yuva öneriliyor.

Yukarıdaki model, Londra'nın güneyinde eski bir su arıtma tesisinin bulunduğu bir alana dikilmiş bile. BedZed (Beddington Zero Emission Development) adı verilmiş merkezde. Evlerin fiyatları, Londra standartlarına göre düşük. Merkezin inşasında kullanılan malzeme, en fazla 40-45 km uzaklıkta yıkılan binalardan taşınmış. "Binaların dışına ve içine modern bir görünüm veriyoruz. Böylece yalnızca çevreci değerlere sahip insanlar değil, her türlü insanın ilgisini çekmeyi amaçlıyoruz" diye ekliyor Bill. Elbette bu değişimin gerçekleşmesi için gereken tek şey zaman.

"Peki gelir sağlayabiliyor musunuz bu işten?" diye soruyorum. "Elbette hayır" diyor Dunster, "Bu değişimin gerekliliğine inanıyoruz. Yaklaşık on yıldır savaşı veriyoruz, emeğimiz ancak şu sıralarda ekin vermeye başladı." Derken planları yeni onaylanan bir başka merkeze söz etmeye başlıyor. Proje planlarını açmasıyla birlikte çevresini heyecanlı bir mimarlar grubu sarıyor, tartışmalar teknik içerik kazanıyor. Benim için gitme zamanı.

Dönüşte, bu kez Adapazarı'nda deprem bölgesinde yaşayanları düşünüyorum. Böylesi bir seçim söz konusu mu onlar için? Başlarını sokacak bir yer olduktan sonra... Elbette Türkiye için de ideal bir model var diye geçiriyorum içimden. Elbette var, olmaz mı? İş, yaratıcı mimarlara, bilinçli 'tüketiciye' bakıyor.

BedZed konusunda daha fazla bilgi için:
www.zedfactory.com

Dana Centre için: www.danacentre.org.uk



sinimi, güneş enerjisinden sağlanıyor. Binalar enerjiyi korumak üzere tasarlanmış. Sözelimi duvarlar, 300 mm (30 cm) kalınlığındaki yalıtım malzemesini tost gibi sıkıştıran iki duvardan oluşuyor. Apartmanların yerlerini oluşturan özel beton, serbest hava akışına izin veriyor. Böylece beton sürekli aynı sıcaklıkta kalıyor. Binaların güneşe bakan yüzleri, güneş enerjisini sağması için bütünüyle camdan yapılmış; güneş enerjisi panelleri binalara hoş bir görünüm de katıyor. Kuzeye bakan camlara çift değil, üç cam tabakadan oluşuyor.

Burada evinizi havalandırmanıza gerek de yok. Binaların havalanması, peribacalarını andıran ve rüzgara göre yön değiştiren bacalar yardımıyla gerçekleşiyor. Binayı terkeden hava, yine aynı bacadan giren havayı ısıtıyor. Böylece ısı kaybı en aza indiriliyor (ısı %50-70 oranında korunuyor). Evlerde merkezi ısıtma sistemi yok; kışın sıfırın altına düşen bu iklimde bile ısıtmaya ender olarak gereksinim duyuluyor. Yaz-kış evlerin sıcaklığı 18 derece civarında sabit kalıyor. Evlerin ısıtma gereksinimi, geleneksel evlere göre %90 daha az.

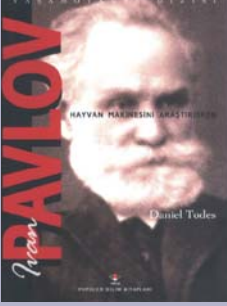
Binaların çatılarıyla bitkilerle örtülü. Yağmur su-

İvan Pavlov

Hayvan Makinesini Araştırırken
Daniel Todes

Çeviren: Ebru Kılıç

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



80 yaşındaki İvan Pavlov, kütüphanesinden eski bir kitap çekti; hemen 230. Sayfayı açıp heyecanla arkadaşlarına gösterdi. Kitap George Lewes'in

"Günlük Hayatın Fizyolojisi" adlı esiydi. Sayfadaysa bir hayvanın iç organlarını gösteren bir çizim vardı. Pavlov geçmişi andı: "Gençliğimde bu kitabın Rusça çevirisini okumuştum. Bu resim çok ilgimi çekmişti. Kendi kendime 'Bu kadar karmaşık bir sistem nasıl çalışıyor?' diye sormuştum."

"Bu kadar karmaşık bir sistem nasıl çalışıyor?" İvan Pavlov hayatı boyunca insanlar da dahil bütün hayvanlar hakkında bu soruyu sordu. Pavlov'a göre hayvanlar, her nasılsa tam da hayatta kalmaları için gerektiği gibi şleyen, harika ve son derece karmaşık makinelerdi. Daha hayattayken "Dünya Fizyolojisinin Prensi" olarak kabul edilen Pavlov, köpeklerin tükürük bezlerini beyinlerine açılan bir pencere olarak görmüş, yaptığı binlerce deney sonucunda koşullu ve koşulsuz refleks kavramlarını oluşturmuştu.

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yaşamöyküsü dizisinden çıkan bu kitapla İvan Pavlov'u daha yakından tanıyacaksınız.

Asâr-ı Bâkiye

Salih Zeki

Yayına hazırlayanlar:

Remzi Demir, Yavuz Unat

Babil Yayınları



Türk bilim tarihi ve bilim felsefesi araştırmalarının kurucularından biri olarak kabul edilen Salih Zeki Bey, Ortaçağ İslam dünyasında yapılan matematik ve astronomi çalışmaları

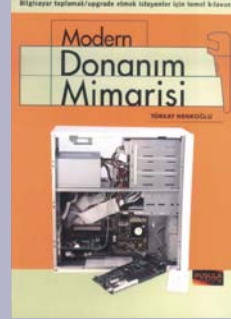
rını bütün boyutlarıyla sergilemeye çalıştığı sâr-ı Bâkiye adlı yapıtını dört cilt olarak tasarlamış. Birinci ciltte trigonometri tarihi, ikinci ciltte hesap ve cebir, üçüncü ciltte astronomi ve dördüncü ciltteyse geometri tarihlerini konu edinmiş. 1913 yılında bunlardan yalnızca ilk iki cilt yayımlanabilmiş. Aradan geçen doksan yıldan sonra Salih Zeki Bey'in sâr-ı Bâkiye'si günümüz Türkçesiyle okurlara sunuluyor. Salih Zeki Bey bu eserin ön sözünde şöyle diyor: "Maksadım, tımturaklı ibareler ile Doğu matematikçilerinin övünülecek şeylerini yazmak ve bu vesileyle Doğuların kendilerini beğenme duygularını okşamak değil, belki asırlardan beri kütüphanelerde gömülü bulunan matematik kitaplarının içeriğini meydana koyarak gençlerimizi uyarmaktır. İşte bu maksatla yazmış olduğum şu eseri, basımının kolay olması için dört cilde böldüm ve matematik bilgisi Ebu el-Reyhan el-Biruni'ye ithafen sâr-ı Bâkiye diye adlandırdım."

Bilim tarihine ilgi duyanlar için bir başyapıt niteliğinde.

Modern Donanım Mimarisi

Türkey Henkoğlu

Pusula Yayınları

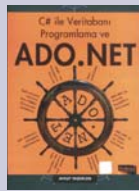


Bilgisayarlar gündelik yaşamımızın bir parçası oldu. Bilgisayar kullanmak için gereken yazılımları gün geçtikçe daha iyi tanıyoruz. Bunun yanında bilgisayarların bir de donanım yönü var. Bir bilgisayar alırken içinde hangi parçaların olması gerektiğini bilmemiz gerekiyor. Özellikle "toplama bilgisayar" dediğimiz türden bir makine alacak parçaların ne olduğunu bilmemiz, gereksinim duyduğumuz parçaları seçebilmemiz gerekli. Yalnızca bu işten anlayan profesyonellerin değil, sıradan kullanıcıların bile bilmesi gereken bazı donanım özellikleri var. "Modern Donanım Mimarisi" adlı bu kitap yeni bilgisayar almak isteyenlerin ya da var olan bilgisayarını geliştirmek isteyenlerin ilgisini çekebilecek bir kitap. DVD sürücü nasıl takılır, hangi ses kartı sizin için en uygundur, bilgisayarın güç kaynağı nasıl olmalıdır gibi sorularınız varsa Türkey Henkoğlu'nun bu kitabı sizin için kılavuz kitap olacak. Bilgisayarla yakından ilgilenen kişilerin yanı sıra, mesleği bilgisayarlarla ilgili olanlar da kaynak sıkıntılarını bu kitapla giderecek.

Bu kitap sayesinde bilgisayar donanımı hakkında bilmediğiniz birçok şeyi öğreneceksiniz.

**Klingsor'un İzinde**

Jorge Volpi
Çeviren: Aykut Derman
Can Yayınları

**C# ile Veritabanı Programlama ve ADO.NET**

Aykut Taftdelen
Pusula Yayınları

**Yazihane**

Murathan Mungan'ın
Seçtikleriyle
Metis Yayınları

**Öbürgünkü Sibernetik**

Toygar Akman
Kaknüs Yayınları

**Ne Kadar Muasırlaşabildik**

80. Yılında Cumhuriyet
Emrah Gürkan
Güncel Yayınları

**Düello**

Akif Pirinççi
Güncel Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f_senel@excite.com

Premenstural Sendrom

Adet gören hemen her kadında adetten 7-14 gün önce başlayıp, fiziksel ve duygusal halini etkileyen, gerginlik yaratan duruma "premenstural sendrom" (PMS) deniliyor. Genellikle 20-30 yaş arasındaki genç kadınlarda görülen bu durum zamanla azalıp menopozla birlikte sona eriyor. Bu sendromun en sık belirtileri, göğüslerde gerginlik, vücutta şişme, duygusal oynamalar, gergin ve sinirli bir ruh hali ve depresyon. Bunlara ek olarak baş ağrısı, ağlama atakları, alınganlık, çabuk sinirlenme, uykusuzluk, tatlı veya tuzlu yiyeceklere aşırı düşkünlük de görülebiliyor. Bütün bu şikayetler yaklaşık her on kadının bir veya ikisinde oldukça şiddetli. Her 20 kadının birinde ise yaşantısını kökten etkileyecek nitelikte. PMS'nin sebebi tam olarak bilinmiyor. Bazı teorilere göre kanda değişen hormon oranları buna yol açıyor. Progesteron ve östrojen hormonlarındaki ani değişimler bu şikayetlere sebep olabiliyor. Diğer bir teoriye göre bu dönemlerde kandaki morfin benzeri maddelerin miktarındaki değişim, duyu ve davranış bozukluklarına yol açıyor. Bu sendromun tam olarak önlenmesi mümkün olmasa da alınan bazı önlemlerle bu dönemlerdeki şikayetlerin şiddeti oldukça önemli oranda azaltılabiliyor. Bu dönemlerde tüketilen gıdalar çok önemli. Dengeli, ve iyi bir beslenme çok önemli. Sık ancak az yemek gerekiyor. Tatlı ve tuzlu tüketimini en aza indirmek de oldukça yararlı. Alkol ve kafein tüketimi, şikayetleri artırıyor, bu nedenle kaçınmak gerekiyor. Bol vitaminli gıdalar, özellikle meyve ve sebze ağırlıklı diyetler şikayetleri azaltabiliyor. B6, E, D vitaminleri, folik asit, kalsiyum, magnezyum ve çinko gibi minerallerden zengin besinler veya multi-vitamin tabletleri de faydalı. Bu dönemlerde uyunun düzenli alınması ve spor yapılması da şikayetleri azaltıyor. Bütün bu önlemlere rağmen şikayetlerde azalma olmazsa ibuprofen, naproksen, diklofenak gibi ağrı kesici ilaçların alınması gerekebilir. Doğum kontrol hapları da şiddetli şikayetlerde kullanılıyor. Bütün bu önlemler ve tedavilere rağmen geçmeyen şikayetlerde ise depresyon ilaçları kullanılıyor. Fluoksetin, sertralin, gibi "anti-depresan" ilaçlar beyindeki serotonin denilen bir mesajcı molekülü etkileyerek şikayetleri azaltıyor. Ancak bu tür tedavilerin konunun uzmanı olan hekimler tarafından başlatılması gerekiyor.

Geçmeyen Yorgunluk

Bilinen bir çok hastalığa ek olarak son zamanlarda yeni bir hastalık daha tanımlandı. Buna "geçmeyen yorgunluk" veya tıp dilindeki adıyla "kronik fatig (yorgunluk) sendromu" deniliyor. Kimileri bunun vücutsal bir hastalık olduğunu söylerken kimi-

Bulimia

Bulimia kısaca, kişinin çok kısa aralıklarla aşırı miktarlarda gıda tüketip daha sonra kilo vermek için uygun olmayan yöntemlere başvurması olarak tanımlanıyor. Yeme güdüsünü kontrol edemeyen bu kişiler aldıkları fazla gıdadan kurtulmak için çeşitli yöntemler kullanıyorlar. Bunlardan en sık kullanılanı ise kusma yöntemi. Bu kişiler yaklaşık her 2 saatte bir karınları tıka basa dolana kadar yemek yiyorlar ve hemen ardından ağzına parmak sokmak suretiyle kendilerini kusturup midelerini boşaltıyorlar. Yaptıkları işlemden utandıkları için bunu genellikle çok gizli olarak hiç kimsenin fark edemeyeceği şekilde yapıyorlar. Sürekli kusmak boğazda yaralar oluşmasına yol açıyor. Gıda maddelerinin başınca orta kulağa kaçması ise başka sağlık problemlerine yol açabiliyor. Vücutu aşırı yoran egzersizler, ölümüne diyet çabaları, müşil veya idrar söktürücü ilaçları kullanmak bu kişilerin kilo vermek için baş vurdukları diğer yöntemler.

Bazı ülkelerde yaklaşık her 10 genç kızdan birini etkileyen bu hastalığın 3 türü var. "Basit bulimia" denilen türü genellikle 18 yaşındaki kızlarda erkek arkadaşından ayrıldıktan sonra görülüyor. Daha önce yeme alışkanlığı tamamen normal olan bu kişilerde böyle bir olay sonucunda vücudunu beğenmeme ve kilo verme isteği oluyor. Aşırı diyet yapan bu kişiler ara sıra diyeti kaçırdıkça büyük bir umutsuzluk başlıyor ve alınan kilolardan kur-

leri de olayın sadece beynin içerisinde olduğunu savunuyor. Henüz bu tartışmalar neticeye bağlanmamış olsa da kronik yorgunluk genç insanları da etkileyen önemli bir sorun olmaya devam ediyor. Dinlenmeye geçmeyen ve bilinen bir hastalığa bağlanamayan kronik yorgunluk sendromunun sebebi tam olarak bilinmiyor. Kronik yorgunluk sendromu, gribal enfeksiyonlardakine benzer bir halsizliğe yol açıyor. Bu hastalığa yakalananlarda yaygın kas ve eklem ağrılarında ek olarak uyku bozuklukları da görülebiliyor. Kişilerde yarı yarıya iş gücü kaybına yol açan bu hastalığın teşhisini koymak için, enfeksiyon, kanser, romatizma, hormonal ve psikolojik bozuklukların olmadığı gösterilmesi gerekiyor. Yapılan yeni bir çalışmada, bu hastalığa yakalanan kişilerin hızlı ayağa kalkmaları durumunda tansiyonlarında ani düşüş olduğunu gösterdi. Bunu araştıran bilim adamları bu kişilerin damar duvarlarının normalden daha gevşek ol-



tulmak için kusma periodları başlıyor. Çoğunlukla bulimianın bu türü zamanla kendiliğinden düzeliyor. Diğer bir tür olan "anoreksik bulimia" ise uzun süren zayıflık döneminden sonra ortaya çıkıyor. Uzun süren zayıflığı kısa süreli bir yeme dönemi takip ediyor ve ardından kusma nöbetleri geliyor. En ağır tür ise "Multi-impulsive bulimia".

Bu türe yakın kişiler genellikle değişken bir duygusal yapıya sahip. Bunlar genel olarak duyu ve davranışlarını kontrol etmekte zorlanan kişiler.

Oldukça ciddi sağlık sorunlarına yol açan bu hastalığın sebebi tam olarak bilinmiyor. Midedeki asidin sürekli geri gelmesine bağlı olarak yemek borusunda yaralar oluşabiliyor, dişler hasar görüyor ve boğazda ciddi tahriş oluyor. Sürekli kilo verilmesi ise genel vücut direncini düşürerek çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına yol açıyor. Bu hastalığın tedavisinde en önemli nokta ise altta yatan psikolojik sorunların ortadan kaldırılması.

duğunu gösterdi. Buna ek olarak bu hastaların eklemeleri de normale göre daha gevşek yapıda, yani daha çok kıvrılabilir. Araştırmacıların düşüncesine göre, yumuşak dokulardaki bu gevşekliğe yol açan genetik bir bozukluk, geçmeyen yorgunluğun nedeni olabilir. Kronik yorgunluk sendromunun oluşumundaki diğer bir teori ise "virüsler". Herpes virüs-6 gibi bazı virüsler, insan vücuduna girerek yavaş yavaş çoğalıyor ve uzun süreli geçmeyen gizli enfeksiyona yol açabiliyor. Ancak henüz bu hastalarda böyle bir virüs saptanmadı. Bu hastalığın kesin bir tedavisi yok. "Asiklovir" gibi bazı anti-viral ilaçların faydası olabiliyor. Endişeyi veya ruhsal bunalımı düzelteren bazı ilaçların da faydalı olabileceği belirtiliyor. Kas ve eklem ağrıları için ağrı kesici ilaçların da faydası oluyor. Kronik yorgunluk sendromunun iyileşme süreci 6 ay ile bir yıl sürebiliyor. Bu kişilere, onları hayata bağlayacak aktif bir sosyal yaşantı ve egzersiz mutlaka öneriliyor.



- Depresyon, nöbet, bağımlılık (diyet haplarına ve kokain, amfetamin gibi iştah kesicilere)
- Şişen tükürük bezleri (şişkin yüz ve yanaklara yol açar)
- Diş çürümesi
- Boğaz şişmesi ve tahriş (kanama çizilme ve yırtılma)
- Düzensiz kalp ritmi
- Mide üserleri (ve kanaması)
- Karaciğer ve böbrek hasarı (ödemle sonuçlanabilir)
- Kas zayıflaması (ve spazmlar)
- Sürekli şişkinlik ve karın ağrısı
- Bağırsak kaslarında hasar (ve kabızlık)

Vizite Ücretsizdir!..

Cilt kanserinin tedavisi nasıl yapılmaktadır?

Cilt kanserinin tedavisinde amaç kanserli dokunun tümüyle çıkarılması veya tümüyle tahrip edilmesidir. Kanserli cilt, bölgesel bir uyuşturma ile çıkartılıp alınan parça patolojiye gönderilir. Tam olarak çıkartılamadığı durumlarda işin tedavisi uygulamak gerekebilir. Bunlara ek olarak kanserli cilt hücrelerinin yakılarak veya dondurularak yok edilmesi diğer yöntemlerdir.

Daltonizm reseptör bozukluğundan ileri mi gelmektedir? eğer öyleyse neden çaresi yoktur?

Renk körlüğünün sebebi tam olarak bilinmemektedir. Renkler gözün arka kısmında bulunan ve retina denilen tabakadaki konik hücreler tarafından algılanır. Bu hücreler yeşil, mavi ve kırmızı renkleri ayırt eder. Bu hücrelerde bulunan ve bu renklere duyarlı bazı maddelerin bu kişilerde doğuştan eksik olduğu düşünülüyor. Halen bilinen bir tedavisi yoktur.

Çocukluk döneminde çocukların baş çevresi neden ölçülür?

Baş çevresi uzunluğu çocuğun vücutsal gelişim kriterlerinden birisidir. Kafa kemiklerinin erken kaynaması baş çevresinde küçülmeye sebep olarak beynin gelişimini olumsuz etkiler. Aksine büyük olması ise beyin içerisindeki boşluklarda aşırı sıvı toplanmasının, yani hidrosefali'nin belirtisi olabilir. Bu durumların erken teşhisi ise tedavi için oldukça önemlidir.



Tekno Tezgaħ

H a c e r E r a r

Bu sayımızda da dijital elektroniğe devam ediyoruz. Eski sayıları izleyen arkadaşların artık bir dijital devrenin tasarlanmasıyla ilgili temel bilgileri aldığını düşünüyorum. Eski sayıların pdf formlarını web sayfamızdan edinebilirsiniz (www.biltek.tubitak.gov.tr/teknno_tezgah). Bu konunun kapsamı elbette ki oldukça geniş. Üstelik sürekli olarak yeni bilgiler ekleniyor. Kendi çabanızla proje üretme becerinizi geliştirebilirsiniz. Projelerinizi web sayfamıza bekliyoruz. Böylece bunları hem diğer insanlarla paylaşmış oluyorsunuz, hem de yapılan olumlu ve olumsuz yorumlarla projenizi geliştirmeniz mümkün oluyor.

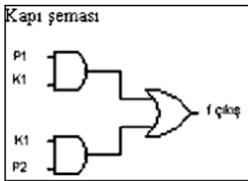
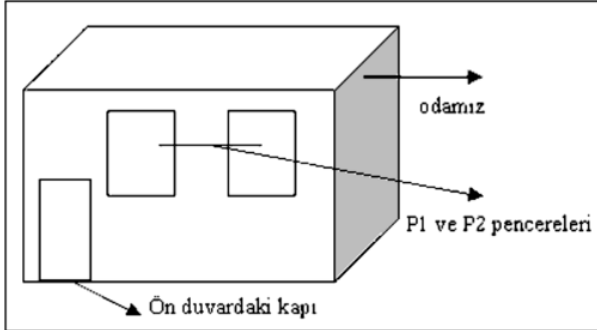
Hakan Gülerce dijital elektronik ile ilgili aşağıdaki projeyi göndermiş. Mektubunun sonunda "Eksikliklerimi giderme konusunda yardımcı olursanız sevinirim" demiş. Projede eksik var dememiz doğru değil, çünkü projesi bu haliyle çalışır. Ama bazı eklemeler yapılabilir. Önce Hakan'ın devresini bir inceleyelim.

Ayın Uygulama Projesi

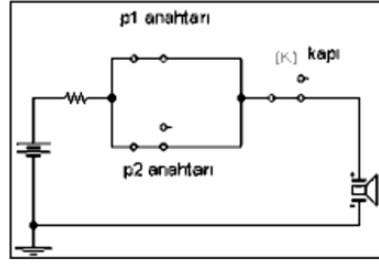
Evde Cereyan (Rüzgar Akımı) Olduğunda Alarm Veren Sistem

Hakan Gülerce

Eğer evinizde hassas bir kişi veya küçük çocuk varsa soğuk algınlığına ve dolayısıyla hastalanmaya karşı önlem almanız gerekir. Bir evde 2 pencere ve onun karşısında 1 kapı olsun. İki VE (AND gate) ve bir VEYA (OR gate) kapısı kullanarak tasarladığım devre, pencerelerden herhangi biri açıkken, kapı açıldığında bizi uyaracaktır.



P1	P2	K1	f
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1



Tekno Tezgaħ'ın Notu:

- Öncelikle girişlerin nasıl 1 olacağına bir açıklık getirilmemiş. Bunun için Tekno Tezgaħ'ın Ağustos 2002 sayısında verilen Gözlem Tablosu projesinden yararlanılabilir. LED'lerin pozitif uçlarına gelen kabloları, lojik kapıların girişine bağlayın.
- Elektronik devrelerde maliyeti düşürmek için, mümkün olan en az sayıda devre elemanı kullanılması istenir. Hakan iki VE kapısı, bir VEYA kapısı kullanmış. Aynı işlemi bir VE ve bir VEYA kapısı kullanarak da yaptırabilirdi. Buna sadeleştirme işlemi denir.

Hakan'ın devresinin nasıl sadeleştirilebileceğine bakalım:

Lojik kapılarda Boole cebri kurallarının geçerli olduğundan söz edilmişti. P1, P2 ve K1 giriş, F ise çıkış bilgisi olsun. VE kapısı çarpma (x), VEYA kapısı ise toplama (+) işlemiyle gösterilir.

Buna göre Hakan'nın devresi,

$(P1 \times K1) + (P2 \times K1) = F$ şeklinde yazılabilir. Bu ifadenin

$K1 \times (P1 + P2) = F$ olarak yazılabildiği hemen görülecektir.

Yani Hakan bir VE ve bir VEYA kapısı kullanarak da aynı devreyi çalıştırabilirdi. Zaten Hakan'ın göndermiş olduğu devre şemasına bakılacak olursa, paralel iki açma kapama anahtarı (VEYA kapısını gösterir) ve bunlara seri bağlanmış bir açma-kapama anahtarı (VE kapısını gösterir) olduğu görülecektir.

Hakan Gülerce'nin içi malzeme dolu alet çantası adresine postalandı (www.yildirimelektronik.com)

yakalanır.

Yangın alarmına ek mıknatıslı kilit /Okan Alper Aksoy (Afyon)

Ben yurttan kalan bir öğrenciyim ve yurtlarda dikkat ettiğim bir şey var. Yangın merdivenleri yapılmış fakat kapıları her zaman kilidli. Ben de buna karşı basit bir sistem düşündüm. Yangın alarmlarına paralel olarak kapının kilidine elektromıknatıslı bir sistem yerleştirilsin. Alarm çaldığında buna paralel olarak mıknatıs devreye girsin ve kilidi açsın. Bu şekilde, çıkacak olası bir yangından daha kolay kurtulabiliriz.

Sizden Gelenler

Aşağıdaki projelerin tamamını web sayfamızdan okuyabilir, yorum yapabilirsiniz.

Banka soyguncusuna verici takılsın/Yaramaz Kedi (İstanbul)

Banka soygunlarında soyguncu çoğunlukla kolaylıkla kaçır.

Görevli gizli zile bassa bile soyguncu yakalanamaz.

Görevlinin ayağının altında bir düğme olsa, soygun

yapılırken düğmeye bassa ve soyguncunun üstüne (veya

ayakkabısına) küçük bir verici yapıştırılsa, kaçsa bile hemen

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



Kendimiz Yapalım

Portatif Buzdolabı

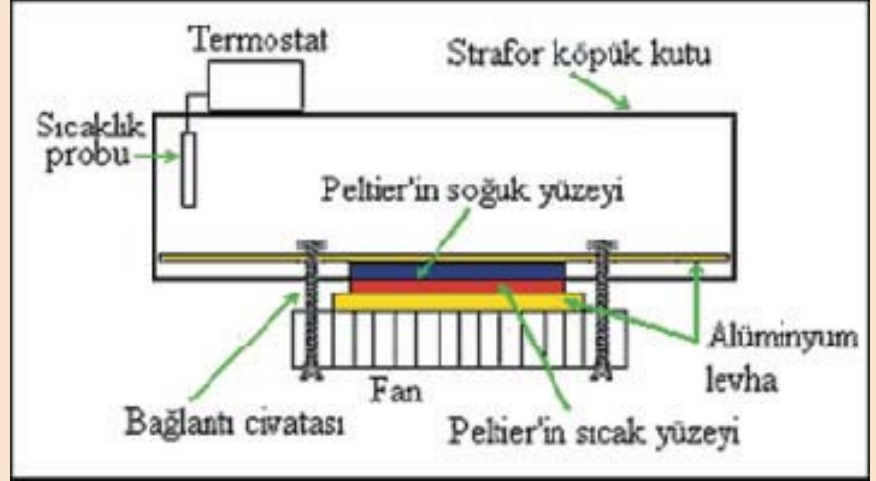
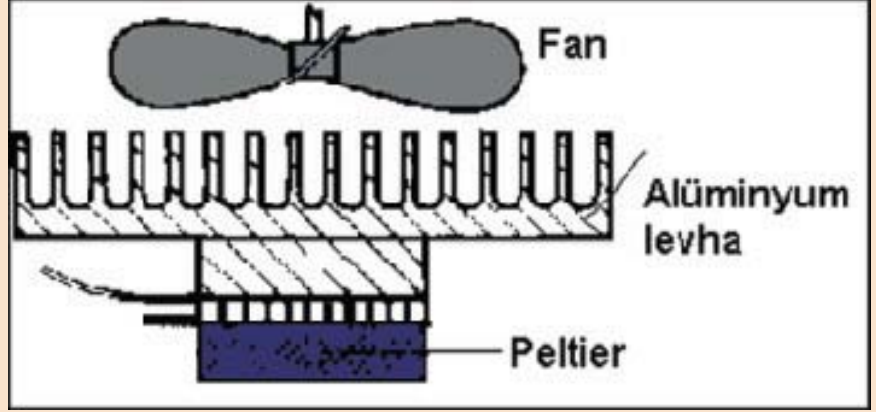
Bu projede Peltier adı verilen yarı iletken bir eleman kullanarak buzdolabı yapımı anlatılıyor. Peltier, P ve N jonksiyonlarının seri bağlanmasıyla oluşan ve içinden doğru akım geçtiğinde "Peltier efekti" diye bilinen fiziksel bir etki ortaya çıkaran eleman. Bu etkiyle malzemenin bir yüzü ısınırken diğer yüzü soğur. Peltier malzemesi değişik boyutlarda imal edilmekte ve 3 ile 15 volt arasında herhangi bir gerilimde çalışabilmekte. Uygulanan gerilimin yönü ters çevrildiğinde ısınan yüzey ile soğuyan yüzey yer değiştirir.

Portatif buzdolabı yapımında kullanılan malzemeler:

- 1- (4x4x0,5) cm boyutlarında Peltier.
- 2- Isıl iletkenliği az olan (30x40x25) cm boyutlarında strafor köpükten yapılmış kapalı bir kutu.
- 3- Bu kutunun tabanına yerleştirmek için (30x20) cm boyutunda alüminyum levha.
- 4- Peltier'in ısınan tarafını soğutmak için (5x5) cm boyutunda bir alüminyum levha ve ona monte edilmiş fan.
- 5- Sıcaklık ayarı için termostat
- 6- En az 3 amper akım verebilen 12 Volt dc kaynak
- 7- Bir miktar silikon

Yapılışı:

Öncelikle köpükten yapılmış kutunun tabanına alüminyum levha yerleştirilir. Kutunun alt tarafından uygun büyüklükte bir parça kesilir ve Peltier bu kısma yerleştirilerek kenarları silikonla kapatılır. Peltier'in sıcak yüzeyine şekilindeki gibi alüminyum levha ve 12 Volt'la çalışan bir fan monte edilir. Son olarak kutunun içine termostatın sıcaklık algılayan ucu yerleştirilir. Artık buzdolabı hazır. İçine her türlü yiyecek ve içeceği koyup



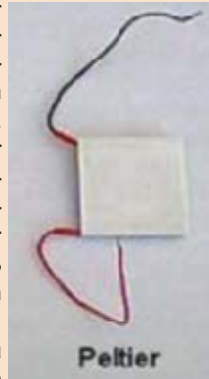
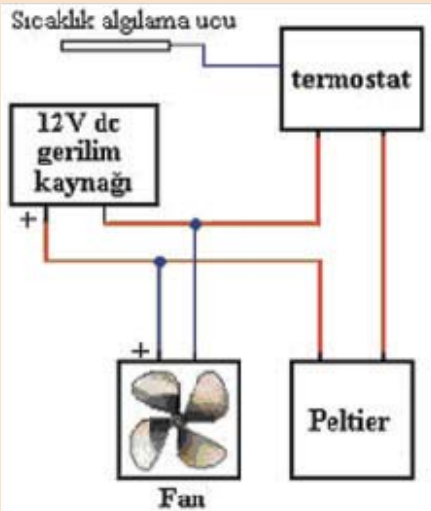
termostatı ayarlayarak istediğiniz kadar soğutabilirsiniz.

Kullanılan civatalar metal olmamalı. Kutunun ölçüleri yazıda verildiğinden hacmi kolayca hesaplanabilir. Yapım aşamasında montaj yapılırken zorlanabilir. Portatif buzdolabı, arabada kullanmak için çok uygun. Çünkü araba hareket halindeyken akünün boşalmasına neden olmaz. Araç durduğunda da 12V/60Ah'lık bir akü ile 2 gün kadar çalışabilir. Ortam sıcaklığı 36 derece iken buzdolabının iç sıcaklığı 2 derece olarak ölçüldü. Yani performansı yüksek bir soğutucu. Peltier malzemesi zor bulunan bir malzeme değil. Ankara'da oturanlar Ulus Konya Sokak'taki satış merkezlerinde bulabilirler. Bir plakasının fiyatı 10\$ civarında. Toplam maliyeti ise 50\$.

Ali Can İmadoğlu
(Osmaniye)

Önemli Not: İki alüminyum plakasının birbirlerine olan bağlantılarında cold/hold plakaların civatalarının da mutlaka yalıtılması gerekmektedir. Cıvata ısıl kısa devreye sebebiyet verir. Bu konuyla ilgilenen arkadaşlara faydalı olabilecek ve detayları ile anlatılan bir site ismi www.melcor.com bu siteden 1200BTU kadar ısıtma ve soğutmanın soğuk su eldesinin (pınar) nasıl elde edildiği fotoğraflarla anlatılıyor.

Mehmet Eldem (Manisa)





NASIL ÇALIŞIR

Türk an Yöney

Binalarda Güneş-Duvar Hava Isıtma Sistemleri Nasıl Çalışır?

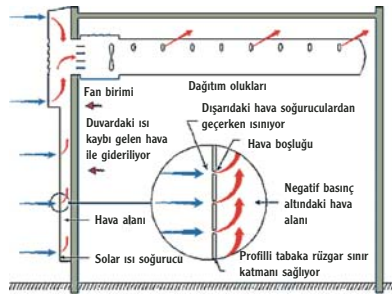
Günümüzde hızla artan enerji tüketimine karşın, kullanılmakta olan kömür, petrol, doğalgaz gibi yakıtların yakın bir gelecekte tükenmesi ciddi bir olasılık. Ayrıca, sanayileşmenin bölgesel yoğunlaşması, büyük oranda fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan çevre kirliliğini daha da artırıyor. Bu da yenilenebilir enerji kaynaklarının mümkün olan her alanda yaygınlaşarak kullanılmasını gündeme getiriyor. Bu amaçla güneş, rüzgar, jeotermal, biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının değişik sektörlerde ve alanlarda uygulanabilmesi için yoğun çalışmalar sürmekte. Ülkemizde güneş kuşağı adı verilen ve güneş enerjisi bakımından zengin bir bölgede yer almasına karşın güneş enerjisinden yeterince yararlanmıyor. Ülkemizde ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat, yıllık güneş ışınım şiddeti 1311 kWhm² olarak belirlenmiş. Güneşlenme süreleri dikkate alındığında, Güney Anadolu Bölgesi yılda 3015.8 saat ile en zengin bölgemiz. Onu diğer bölgeler izliyor.

Bu bağlamda güneş enerjisi kullanımına baktığımızda en yaygın uygulama örneği olarak güneş panelleriyle sıcak su elde edildiğini görüyoruz. Güneş mimarisine uygun tasarımlarla konutların ısıtılması ve soğutulması ise henüz pek yaygınlaşmamış. Mevcut binalarda enerji tüketimi oldukça yüksek. Isıtma amaçlı tüketimin bir bölümü pekala güneş enerjisinden karşılanabilir. Bina kullanım işlevlerinin yeniden düzenlenmesi, ısıtma ve havalandırma sistemlerinin değiştirilmesi, bina cephelerinin onarılması, güneş enerjisi teknolojilerinin uygulanmasında önemli rol oynar. Güneş mimarisine uygun tasarımlarda, bina ısıtmasında aktif ve pasif ısıtma teknikleri uygulanıyor. Güneş enerjisinden elde edilecek ısının toplanması ve ısıtılacak mekanlara iletilmesinin mekanik elemanlarca yapıldığı örneklerde aktif sistemler deniyor. Aktif sistemlerde, güneş enerjisi toplayıcı devresinde çalışma akışkanı olarak kullanılan su ya da havanın yardımıyla ısı depolama birimine ve ısıtılacak ortama aktarılacak üzere pompa ya da fan gibi cihazlar kullanılır. Pasif ısıtma sistemlerindeyse, güneş enerjisinin toplanması için binanın güney cephesinde, yeterli büyüklükte geçirgen yüzey ve ısının soğurulması, depolanması ve dağıtımı için ısıtma kütlesi kullanılır. Pasif ısıtmada doğrudan kazanç yönetimi, yani güneş enerjisinin binanın güney cephesine yerleştirilmiş cam gibi geçirgen bir alandan soğurularak yaşam mekanını doğrudan ısıtması söz konusu.

Güneş duvar sistemi nasıl çalışır?

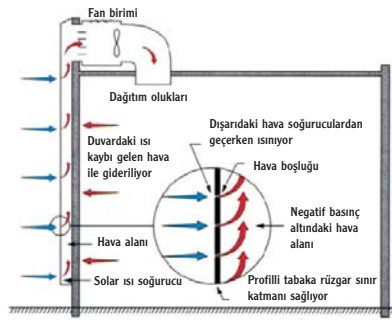
İşte binalarda güneş duvarlı solar hava ısıtma sistemi aktif bir sistem. Temelde son derece basit bir kurgu ile çalışan sistem hem ekonomik hem de çevre dostu. Binaların güneye bakan cephelerinin alüminyum ya da sac gibi metal plakalarla kaplanması üzerine kurulu bu sistemde,

- Koyu renkli metal plakalar, güneşin ışınımıyla ısınır.
- Duvarın tepesine ya da çatıya yerleştirilmiş havalandırma fanları, plakalarla duvar arasında kalan boşlukta negatif basınç oluşturur.
- Dışarıdaki hava, güneş duvarındaki minik deliklerden içeri çekilerek metal panellerce ısıtılır.
- Isınan hava, duvar boyunca yükselerek, içinde atmosfer basıncından daha yüksek basınç bulunan ortama çıkar.
- Duvar ile paneller arasındaki bu ısınmış hava en yakın fana yönlendirilir.
- Böylelikle ısınmış ve taze hava tüm binaya fan marifetiyle dağıtılır.



Şekil 1

Fanı çatıya yerleştirilmiş sistem

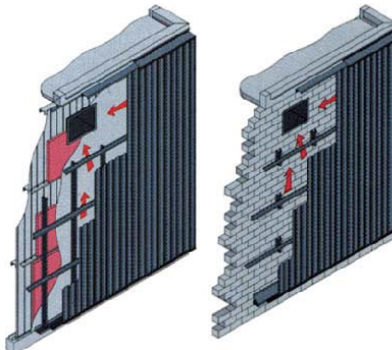


Şekil 2

Kışın tüm binalar dışarının soğuğu karşısınan ısı kaybeder. Güneş duvarlar, kış boyunca binanın ısı kaybetmesini önler. Gece bile metal panellerle duvar arasında kalan hava sayesinde bina ısı kaybetmez.

Tipik bir Güneş Duvar İnşası

Aşağıdaki iki şekil, güneş duvar panellerinin bina duvarlarına nasıl yerleştirildiğini gösteriyor.



Tipik bir metal duvar üzerine yerleştirilmiş güneş panelleri

Tipik bir tuğla duvar üzerine yerleştirilmiş güneş panelleri

Yazın bina nasıl serinletiliyor?

Plakalar güneye bakan duvarlara yerleştirildiği için, mevsim dönümünde yani yaz gelindiğinde güneşin ışınları bu duvarlara vurmaz. Güneş duvar ile binanın duvarı arasındaki ılık hava yükselir ve plakaların tepesindeki deliklerden havalandırılır. Bu, binada serinletme gereksinimini azaltır. Taze hava baypas (aşma) tamponları sayesinde doğrudan binaya çekilir.

Bina içindeki havanın kalitesi, sürekli ve yeterli oranda taze hava sağlandığı için oldukça iyi kalır. Havasızlığa ya da kötü hava solumaya bağlı hastalıkların azaltmanın bir yolu, binaları yeterince havalandırabilmekten geçiyor. Dışarıdaki havanın kontrolsüz bir biçimde içeri girmesinin olumsuz bir sonucu, artan ısınma maliyetleridir. Güneş duvarlı solar enerji sistemleri, güneş enerjisi kullanarak havalandırma havasını ısıtıp bu sorunu çözebilir. Ayrıca güneş duvarı, binanın esas duvarını yağmur ve rutubetten de koruyor.

Güneş duvarlı hava ısıtma sistemleri Amerika Birleşik Devletlerinde yaygın olarak, özellikle de büyük çaplı sanayi binalarında kullanılmaktadır. Ticari ve sanayi binalarının yanı sıra, orta yükseklikteki ve gökdelen tarzındaki binalarda ve çok amaçlı konutlarda da kullanılıyor. Emniyet açısından, Amerika'da bütün büyük apartmanların basınçlı koridorlara sahip olmaları gerekiyor. Bu koridorlardaki hava güneş duvarları sayesinde ısıtılabilir. Güneye bakan bir çatı katı duvarının güneş enerjisiyle ısıtılması bile, ısı maliyetlerinde çok büyük tasarruflar sağlayabilir.



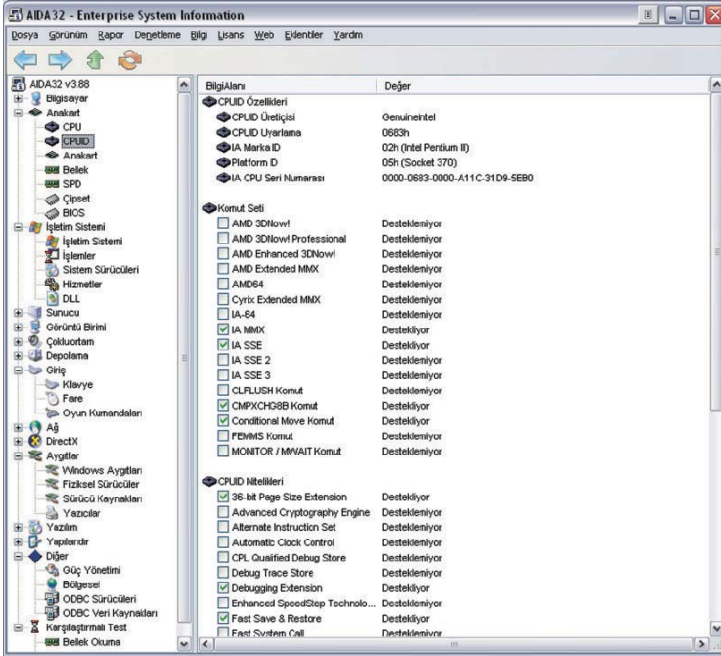
Amerika'daki bu örnekten yola çıkarak, bina yönlendirilmesi ve çevre yapılarının uygun olması durumunda güneş enerjisi teknolojilerinin Türkiye'de de ısınma amaçlı uygulanmasıyla konutlardaki enerji tüketimlerinin azalacağını söyleyebiliriz. Mevcut binalarda enerji tüketimi oldukça yüksek. Çatı ve pencerelerin değiştirilmesi, bina kullanım fonksiyonlarının yeniden düzenlenmesi, ısıtma ve havalandırma sistemlerinin değiştirilmesi, bina cephelerinin onarılması, güneş enerjisi teknolojilerinin uygulanması açısından önemli. Havalı kollektörlerin kullanımı, güney cephede sera haline dönüştürülmüş balkonlar, kuzey cephede camlı geçiş galerileri, iyi tasarlanmış pencereler, ilave yalıtım gibi uygulamalar ile de mevcut binalarda güneş enerjisi katkısı artırılabilir. Bazı Avrupa merkezlerindeki uygulamalara bakarak, bu yolla yakıt tüketiminde yüzde 30 oranında azalma sağlanabileceği ve güneş enerjisi sistemlerinin de bu azalmaya %60'lar civarında bir katkı sağlayabileceği belirtiliyor. Yakıt tasarrufunun yanı sıra, bu uygulamaların uzun vadede işlemler maliyetlerine de olumlu yansımaları olacak. Ayrıca karbon dioksit emisyonlarındaki müthiş azalma çevre temizliğine katkı sağlayacak.



Monitörden Yansyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Bilgisayarınızın İçinde Ne Var?



Aida32 ve PCMark 2004 gibi yazılımlar sayesinde, sistem bileşenleriniz ve bilgisayarınızın genel performansı konusunda oldukça detaylı bilgiler edinebilirsiniz

Eli biraz bollaşıp da eskileri tahliye ederek yeni bir bilgisayar almaya karar veren çoğu kullanıcının kafasında genellikle çok geçmeden şu soru belirir: "Acaba aldığım sistem ne ölçüde performans gösterecek?". Özellikle yeni bir bilgisayar satın alırken kullanacağı bileşenleri ince eleyip sık dokuyan ve uzun araştırmalar sonucu en uyumlu ve en performanslı parçaları özenle bir araya getirmeye uğraşanlar, sonuçta elde ettikleri sistemin ne ölçüde per-

formans göstereceğini kıyaslayarak görmek isterler.

Diğer yandan hazırda emektar bilgisayarını kullanmaya devam edenler de, kimi zaman sürücü güncellemesi için sistem bileşenlerinin model numaralarını öğrenmek, kimi zaman sürekli gelişen teknolojinin neresinde kaldıklarını görebilmek için sistem bileşenlerinin detaylı bir raporunu almaya ve kıyas yapmaya ihtiyaç duyarlar. Eğer siz de benzer bir ihtiyaç veya merak içindeyseniz, kendi alanlarında başarılı olarak kabul edilen ve ücretsiz olarak temin edilebilen iki program ilginizi çekecektir:

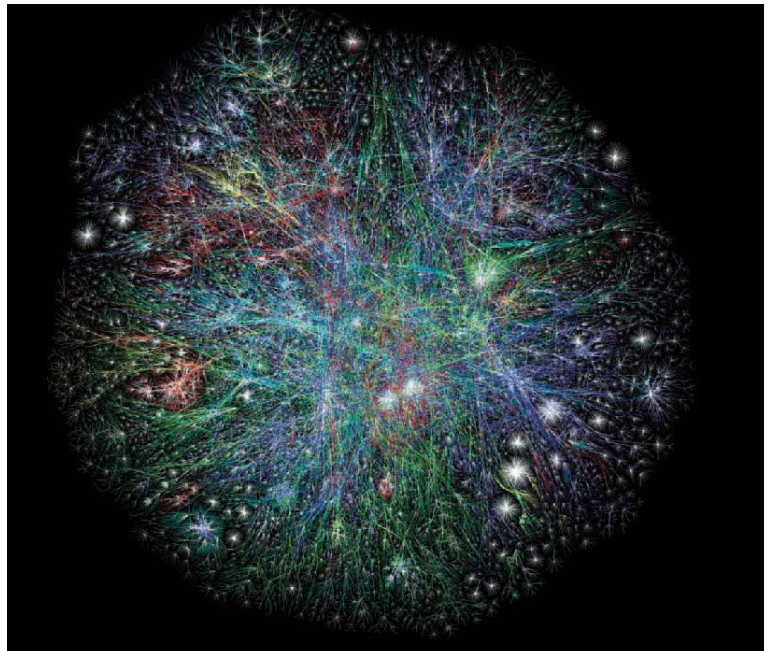
Aida32 (<http://www.aida32.hu>) ve PCMark 2004 (<http://www.futuremark.com/products/pcmark04/>).

Bunlardan Aida32, sisteminizdeki bileşenlerin analizini yaparak size oldukça detaylı raporlar sunabilen ve Türkçe dil desteğiyle de dikkat çeken son derece başarılı bir sistem analizi programı. Bu program sayesinde sisteminizi oluşturan işlemci, bellek, anakart, optik ve manyetik sürücüler gibi donanım bileşenlerinin yanında, işletim sistemi ve aygıt sürücülerini de yazılım tabanlı bileşenler konusunda da detaylı bilgi edinebiliyorsunuz. Ayrıca program size elinizdeki bileşenleri üreten firmaların Web sitelerine bağlantı imkanı sunarak ihtiyacınız olan sürücülere ve güncellemelere kolay yoldan erişim yapabilme imkanı tanıyor. Sistem bileşenleriniz konusunda bilgi edinmenin ötesinde, sisteminizi performans yönünden farklı özellikteki sistemlerle de kıyaslamak istiyorsanız, Futuremark firmasının geçtiğimiz ay güncellediği PCMark 2004 yazılımını kullanabilirsiniz. PCMark 2004, bilgisayar kullanıcılarının günlük işlerinde genel olarak ihtiyaç duyduğu uygulamalar üzerinden giderek yaptığı testler sayesinde size sisteminizin genel performansını önceden belirlenmiş sistem örnekleriyle kıyaslama olanağı sunuyor.

Bu arada bilgisayarınızın 3D görüntü performansını ölçmek isteyenlerin, yine Futuremark'ın 3DMark 2003 (<http://www.futuremark.com/products/3dmark03/>) adlı ürününü kullanabileceklerini de bir dip not olarak belirtelim.

İnternet'in Haritası

İnternet üzerinde hemen her gün geziniyor olabilirsiniz, peki ama İnternet'in genel yapısının neye benzediğini hiç hayalinizde canlandırmayı denediniz mi? Bu soru Barrett Lyon'un da aklına takılmış ve sonuçta olay <http://www.opte.org/> üzerinden yürütülen bir projeye, tek bir bilgisayar ve tek bir İnternet bağlantısı kullanılarak bir günde tüm İnternet'in görsel bir haritasını oluşturma çabasına dek uzanmış. Sitenin <http://www.opte.org/history/> bölümünde yazılanlara göre Opte projesinin ortaya çıkışı, Lyon'un <http://research.lumeta.com/ches/map/index.html> adresindeki Internet Mapping Project projesinden daha verimli ve daha hızlı bir yöntem geliştirmek üzere arkadaşlarıyla tuttuğu bir bahse dayanıyor (bu arada bu sitede de ilginç İnternet haritaları bulunduğunu belirtelim). Geçtiğimiz ay tüm İnternet'in haritasını çıkarmayı başardığını iddia eden ve bu haritayı haftalık olarak güncelleyen bu ilginç projenin sonucunda oluşan İnternet haritalarının neye benzediğini <http://www.opte.org/maps/> adresinde görebilirsiniz. Sitede aynı zamanda sizin bu haritanın neresinde olduğunuzu gösteren, ancak şimdilik kullanım dışı bırakılmış bir bölüm de mevcut.



Opte projesinin ortaya koyduğu sonuçlara göre, İnternet'in bütününe gösteren bir harita böyle şekilleniyor.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Kaşık...

Geçenlerde uzun süredir görmediğim bir tanıdıkla öğle yemeği yedik. Yemeğe başladığımızda aniden yüzünde "inşallah bunu kimse görmedi" kabilinden bir ifade beliren arkadaşım bana "Yahu sen pilavı kaşıkla mı yersin?" diye başka zamanlarda da duyduğum bir soru yöneltti. Kendisine pilavın çatal yerine kaşıkla yenmesinin ekolojik, psikolojik, sosyolojik, hijyenik ve daha bir çok "jik"li açıdan çok daha yararlı olduğunu anlatacaktım; ama konuşacak çok şeyimiz olduğu için "dalgalılık, kusura bakma" diyerek vazgeçtim. Birkaç dakika sonra bu tercihi neden yaptığım kendiliğinden ortaya çıktı: Dikkat etmeme rağmen yine de bir kaç pirinç tanesinin sofraya örtüsüyle kucaklaşmasını engelleyemedim.

Birkaç pirinç tanesi deyip te geçmeyin. Bir pirinç tanesinin 20 mg olduğunu göz önüne alırsak, sadece ülkemizde kaşık yerine çatala pilav yemek yüzünden israf edilen pirinç miktarı tonları bulur. "Keşke" dedim kendi kendime, "gençlerden birisi bu konuda bilimsel bir çalışma yap-sa."

Genç okuyucularım sakın şaşırmasın, bilim deyince aklınıza sadece karadelik, elektron, kuark veya genler gelmesin. Tıpkı yemekler gibi, bilimsel çalışmalar

da çok geniş bir alanı kaplar. Şu günlerde karadelik ve genler bilimin pirzola ve bonfileleri; ama bir de makarnasız, pilavsız veya salatasız bir sofraya düşünün. O zaman yaşam ne kadar can sıkıcı olur değil mi? Bilimde de öyle.

Aklınıza bu pirinç kaybının boyutlarını bilimsel bir çalışmayla nasıl kanıtlayabiliriz diye bir soru gelirse hemen yardımcı olalım.

Atacağınız ilk adım bu çalışmanın nasıl yapılacağını planlamaktır. Diyelim, 10'ar kişilik iki grup oluşturduunuz. Birinci gruptakilerin eline çatal, ikinci gruptakilere kaşık tutuşturduktan sonra önlerine birer tabak pilav koyup "Haydi gömülün arkadaşlar" diyerek projeyi başlatırsınız. Yemek bittikten sonra her-

kesi dışarı çıkartır, asistanlarınızla birlikte her tabağın yanındaki pirinç tanelerini birer birer sayarsınız. Kaşıkçıların önünde tek bir pirinç tanesi bulamadınız; ama çatalçıların önünde adam başına ortalama 10 tane pirinç bulduğunuzu farz edelim. O zaman projenizi bitirmek için sadece makalenizi yazmak kalıyor. Eğer skor Kaşıkçılar = 20 Çatalçılar = 5 ise, sonucu yi-



ne değişmez. Peki, ya kaşıkçılar 15, çatalçılar 12 pirinç puanı almışlarsa? O zaman işler biraz karışır. 3 pirinçlik fark, istatistikçilerin "hata payı" dedikleri sayının içinde olabilir. Yani varsayımı kanıtlamak için 3 pirinç yeteri kadar fazla değildir. Çalışmanın sağlıklı bir şekilde yapılmasını, önceden planlanmayan ve tedbir alınmayan faktörler de etkileyebilir. Örneğin, genellikle pilavı çok dikkatli yiyen Hamdi, tam kaşığı ağzına götürürken cep telefonundan kaynansının kışı onlarla geçireceği hakkında bir mesaj alabilir. Telefonların önceden kapatılması bu faciayı önleyebilirdi. Böyle durumlarda en iyisi, deneyi

birkaç defa tekrarlamaktır. Sayılar yine az çok birbirlerine yakın çıkıyorsa (örneğin 18'e 14), o zaman yapılacak iş, bir istatistik uzmanından yardım isteyip yukarıda sözünü ettiğimiz "hata payını" belirlemektir. (Evet, istatistikçiler nüfus sayımı ve enflasyon belirlemesi dışında başka işler de yaparlar). Hata payları genellikle yüzde 1 (en iyisi) veya yüzde 5 (idare eder) olarak belirlenir.

Diyelim, siz yüzde 1 ile işi kıvırdınız. İşte o zaman sıra biliminsanlarının en az hoşlandıkları işe gelir: Makaleyi yazıp

profesyonel bir bilim dergisine yollamak. Profesyonel dergide basılmış makalelerin, elinizde tuttuğunuz "popüler" dergidekilerden en büyük farkı, buluşun başka bir yerde önceden basılmış olmaması ve mutlaka ama mutlaka kabul edilmeden önce o konuda uzmanlaşmış kişiler tarafından kontrolden geçirilmesidir. (Popüler makaleler zaten profesyonel dergilerde çıkmış buluşların, varsayımların, vesaire, cazip bir şekilde halka sunulmasıdır.)

Eğer kendinize güveniyorsanız, makaleyi ya ABD'de yayınlanan Science ya da İngiltere'de yayınlanan Nature dergisine gönderebilirsiniz. Bu dergiler her ülkede akıllı başında olan bilim insanları tarafından izlendiği için, makalenin orada yayınlanması büyük prestij taşır. Üstelik bu dergilerin bilimin her dalından makale yayımladıklarını düşünürseniz, makalenizin kabul edilme şansının çok az olacağını tahmin edersiniz. İsterseniz gelin, biz makalemizi bizim çalışmalarımıza benzer konulara yer veren (burada hayali bir isim kullanıyorum), "The Ecological and Economical Dimensions of Table Behavior" (Masa Görgüsünün Ekolojik ve Ekonomik Boyutları) dergisine yollayalım.

Derginin editörü, makaleyi genellikle iki danışmana gönderir. Danışmanların, tam o konuda olmasa bile benzer konuda yayın yapmış, yani uzmanlaşmış kişiler olmaları gerekir. Örneğin, İngilizlerin pirinç pilavı yeme adetleri üzerine makale bastırılmış bir akademisyen, tabii ki Türk-pilav ilişkilerini de değerlendirecek yeteneğe sahiptir; ama eğer öyle birisi bulunamazsa, o zaman bulgur yeme teknikleri üzerinde uzmanlaşmış bir profesöre başvurulur, ama çorba uzmanından kaçınılır. Danışmanların ikisi de "Bu çok şaheşer bir makale, hemen basılsın" diye rapor verirse problem çıkmaz, ama bu kırk yılda bir rastlanan bir olaydır. İki hakem de makaleyi beğense bile; genellikle bazı değişiklikler önerirler. Örneğin, deneydeki kişilerin cinsiyetlerinin belirtilmediğine ve eğer kaşıkçı grupta kadın sayısı erkeklerden daha fazla ise, telef olan pirinç miktarının kaşıktan daha çok, kadınların erkeklere nazaran daha az pasaklı olmasından kaynaklanıyor olabileceğine dikkat çekebilirler. Diğer hakem, pirinç türünün makalede belirtilmediğini, baldo pirincin-

den yapılan pilavda tosyu pirinciden yapılan pilava nazaran tanecikler birbirine daha çok yapışacağından yere düşme olasılığının da böylelikle azalacağını; aynı şekilde, pilavda kullanılan yağ miktarının ve çeşitinin makalede belirtilmediğini, iki kaşık tere yağla pişen pilav tanelerinin bir kaşık sıvı yağla pişen pilavdakilere nazaran çok daha kaygan olabileceği ve bu yüzden kaşık avantajını ön yargılı bir şekilde etkileyebileceğini iddia edebilir. Editör, bu eleştirileri hakemlerin adını çıkararak yazara gönderip makalesinin reddildiğini bildirebilir. O zaman yapılacak iş, hakemlerin önerilerini de gözönüne alarak makaleyi tekrar yazıp başka bir dergiye göndermektir. Ama eğer iki hakem de "düzeltilirse, basılabilir" kabilinden rapor verirlerse, editör yazara bu eleştirilere bir yanıt verme hakkını tanır. Araştırmacı, verdiği yanıtta kaşık grubundaki kadın sayısının erkek sayısından iki kişi daha fazla olduğunu, fakat bu ufak



farkın sonucu etkilemeyeceğini savunur. Ama diyelim, aynı grupta kadın sayısı, erkeklerin iki katı. İşte böyle durumlarda yazar kendi alanındaki yayınları izlemenin faydasını görür. Örneğin, Singapur'da yaşayan kadınların, yemek yerken en az erkekler kadar ağızlarını şapırdattıklarını kanıtlayan bir makaleyi birkaç gün önce bilimsel bir dergide okumuş olması, işine yarayacaktır. Eh, ağız şapırdatmada kadınlar da erkekler kadar görgüsüz olabiliyorsa, diğer yemek adabında da büyük farklılıklar beklenemez. Editör savunmayı tekrar danışmanlara gönderebilir; ama genellikle bu aşamada basılıp basılmamasına kendisi karar verir.

Diyelim makale basıldı. İyi bir üniversitede hocalardan yılda iki makale istendiği için, yazar önemli bir engeli aşmış oldu. Ama rehavete kapılmaya gerek yok. Bir sonraki proje için araştırmacı iki yoldan birini seçer. Eğer çok yönlü bi-

riyse, bir önceki projeye pek ilişkisi olmayan bir çalışma başlatır. Örneğin, "Kadeh Tokuşturma Bardakların Çıkarıldığı Ses Kalitesinin Ruhsal Etkileri." Ama maceracı birisi değilse, aynı bulvarda koşmaya devam eder. Örneğin, bu kez aynı çalışmayı bulgur pilavı kullanarak tekrarlayabilir. Veya, eğer ilk deney için gereğinden fazla pirinç satın almış ise, bu kez inşaat mühendisleri ve politikacıların pilav yeme teknikleri arasında fark olup olmadığını araştırabilir.

Tabii bu çalışmadan haberdar olan diğer bilim insanları, kervana katılmaya başlarlar. Evrimsel psikologlar çatal yerine kaşık kullanmanın "kalıtsal" olduğunu, yani genlerimizden kaynaklandığını, çevreciler çatal yerine kaşık kullanılırsa yemek kazalarının yüzde elli oranında azalacağını veya tahta kaşık imalatının eninde sonunda Amazon ormanlarını yok edeceğini iddia eden makaleler yayımlayabilir. İyi üniversitelerde edebiyatçılardan da yılda iki makale istendiği için, kısa zamanda edebiyat dergilerinde Köroğlu'nun "Yiğit odur öz malını kazana /Yüz batman pirinci küçük kazana /Yedirin beylere habben gelince" veya Karacaoğlan'ın "Kalk gönül, gezelim helv`alayına / Ol helvalar da diş kolayına / Her akşam de pirinç pilavına /Kahvaltıda ballı kaymak isterim" veya Mark Twain'in "Fikirler de yemek gibidir, kürekle değil kaşıkla yenmelidir" sözlerinin ne manaya geldiği hakkında yazılan makaleler birbirlerini izler.

Tabii her şey sanıldığı kadar güllük güllüştür. Bu arada "çatal ekolü" diyebileceğiniz bir grup akademisyenin de elleri, pardon, bilgisayar klavyeleri, boş durmaz. Bazı eleştiriler pek yabana atılacak cinsten olmayabilir. Örneğin, yemek bittikten sonra tabağın içinde kalan pirinç sayısı, masaya düşenden zaten çok daha fazla olduğu için kaşık avantajının o kadar önemli olmadığı ortaya atılabilir. Kaşık grubu, verdiği yanıtta tabak içinde pirinç kalmasının asıl nedeninin, çatalın anatomik yapısının, kaşığın aksine tabağı tamamiyle sıyırmaya müsait olmamasından kaynaklandığını vurgular.

Her neyse, yerimiz kısıtlı olduğu için burada keselim. "Bilimin sonu yok" sözünün artık ne anlama geldiğini ve şu anda neden piyasada 3 bine yakın bilim dergisi olduğunu herhalde anlamış oldunuz.



Satranç

Aybar Karaçay

ÇÖZÜMLER

Mayıs 2003 sayımızdaki kurguların çözümlerini veriyoruz. İlk kurgunun çözümü çok uzun olduğu için sadece ana varyant verilmiştir. Detaylı çözüm:

www.biltek.tubitak.gov.tr/satranc/index.htm

Berberlik (Yakup Bayram ve Aybar Karaçay): **1.Ff4!!** [1.Şa8? b1V 2.Ff4'den sonra siyahın fili almayıp şahını kaçarak kazandığını gösteren çok uzun bir analiz var.] **1...Ff4 2.Şa8!! b1V 3.Ve8!! Ve8 4.b8F!! Vbb8 5.ab8V Vb8 6.Şb8 Şd5 7.Şb7 Fe3 8.a7 Fa7 9.Şa7=**

Kazanç (Karaçay) Figüratif "60": **1.Şf5!** [1.Şd4? Şb3 2.Fc5 Va1 3.Vb8 (3.A2e4 b1V 4.Vb8 Şa2; 3.Fd1 Vd1 4.Ad1 Af3 5.Vf3 eF3 6.Ac3 f2) 3...Şc2 4.Vc8 (4.Vb6 b1V; 4.Vd6 b1V; 4.Vc7 Fb5) 4...b1V (4...Fb5; 4...Şc1) 5.Vc6 Vb3 (5...Şc1) ; 1.Ad5? A) 1...Şb3 2.Ac3 Şc3 (2...Ve7) ; B) 1...Fd5 2.Şd4 Şb3 3.Fc5 Vc5 (3...Va1) 4.Şc5 c2; 1.Şf4? Şb3 (1...Şc4) 2.Şg5 Ve7 3.Vb8 b1V (3...Vg7) ; 1.A6e4? Fe4 2.Vf4 (2.Vh4 c2 3.Vg5 Vc3 4.Fd4 Vc7 5.Şe4 Vh7 6.Ff5 Vb7 7.Şf4 Vc7 8.Fe5 Vc4) A) 2...c2? 3.Ae4 c1V 4.Ad2 Şb5 5.Fe2 Şc6 6.Vf6 Şb7 7.a6 Şb8 8.Vd8 Vc8 9.a7 Şb7 10.a8V Va8 11.Vc7; B) 2...b1V 3.Vg5 Şb3 4.Fe6 (4.Vg8 Şb2 5.Ae4) 4...Şb2 5.Ae4 Vf8; C) 2...Şb3 3.Vg5 b1V (3...Vb4 4.Ae4 b1V 5.Fe6 Şa3 6.Ad6 c2) 4.Ae4 (4.Fe6 Şb2 5.Ae4 Vf8; 4.Vg8 Şb2 5.Ae4 Ve7) 4...Vb4 (4...Vf8) ; 1.Ad7? Şb3 (1...Va2)] **1...Şb3** [1...b1V 2.Vd6 Şb3 3.Vc6 (3.Fc5 Vc5 4.Vc5 c2 5.Vc6 c1V) A) 3...Af3 4.Fc5 Vaa1 5.a6 c2 6.Vd5 Şb2 7.Ff3 c1V 8.Ad1 Vd1 9.Fd1 Vd1 10.Fd4 Şa3 11.Fa1; B) 3...Ve1 4.Fc5 Vf2 5.Şg5 Vc1 6.a6 Vh1 7.Şg6 Vhh4 8.Fd7 Vf1 9.a7; C) 3...Vg1 4.Fc5 Vaa1 5.Vb5 Şc2 6.Fd1 Vgd1 7.Ad1 Af3 8.Ve2 Ad2 9.a6; D) 3...Vb4 4.Fc5 Vc4 (4...Va5 5.Vd5 Şb2 6.Fa3 Şa3 7.Va5 c2 8.Vc3 Vb3 9.Va1 Va2 10.Vc1 Vb2 11.Vb2 Şb2 12.A6e4 Ae4 13.Ad3 Şb1 14.Şe4 a3 15.Fe6) 5.Şg5 Vg1 6.A2e4; E) 3...Ah7 4.Fc5 Vaa1 5.Fd4 Af6 6.Fd1 Vd1 7.Ad1; F) 3...Af7 4.Fc5 F1) 4...Vaa2 5.Fd1 Şb2 6.Fb4 F1a) 6...Vc1 7.Ad5 Şb1 (7...Ah6 8.Şg6) 8.Ae4 Ah6 9.Şg5 Af7 10.Şf6; F1b) 6...Ah6 7.Şg6 Vf7 8.Şh6 Vc1 9.Vb6 Vc4 (9...Şa2 10.Fg4) 10.A6e4; F1c) 6...Ad6 7.Fd6 (7.Vd6 Vc4 8.a6 c2 9.a7) 7...c2 8.Fe5 Şc1 (8...Şa3 9.Ad5 cd1A 10.Ad1 Vd2 11.A1c3) 9.a6; F2) 4...Vc5 5.Vc5 c2 6.Ad5 Ve1 7.Ad1! Vf1 (7...cd1V 8.Fd1 Vd1 9.Vb4 Şc2 10.Va4 Şc1 11.Vd1 Şd1 12.Ac3) 8.Şg6 (8.Şe6 Ag5 9.Şe7 Vf7 10.Şd8 Vg8 11.Şe7 Vf7 12.Şb6 Vg6 13.Şa7 Vf7 14.Şa6 Vh1 15.Şb7 Vf7 16.Ac7 Vc4 17.Vb6 Vb4 18.Vb4 Şb4 19.a6 c1V 20.a7 Af3 21.Ad5 Şc4 22.a8V Vd1 23.Va6 Şb3 24.Vb5 Şc2 25.Va4 Şc1 26.Ve4) 8...Ae5 9.Şg5 F2a) 9...cd1V 10.Fd1 Vd1 11.Vb5 Şc2 12.Va4 Şd2 13.Vd1 Şd1 14.Şf5 Ac6 15.a6 Aa7 16.Şe4 Şc2 17.Şd4 Şb3 18.Şc5; F2b) 9...Af7 10.Şh5 F2b1) 10...Vh1 11.Şg6 Ae5 (11...Vh6 12.Şf7 Vh7 13.Şf6 Vh4 14.Şe5 Vg5 15.Şd6 Vh6 16.Şc7 Vg7 17.Şb8 Ve5 18.Şa7 Vg7 19.Şa6 Vg6 20.Ab6) 12.Şg5 cd1A 13.Fd1 Vd1 14.Vb4 Şc2 15.Va4; F2b2) 10...cd1V 11.Vb4 Şc2 12.Va4 Şd2 13.Vd1 Vd1 14.Fd1 Ad6 15.a6; F2b3) 10...Vh3 11.Fh3 cd1V 12.Fg4 Vd2 13.Fe6; F2c) 9...cd1A 10.Vb4 Şa2 11.Va4 Şb2 12.Vd4; G) 3...Vf1 4.Şg5 Vf2 5.Fc5 (5.Vc3 Şc3 6.Ae4 Şb4 7.Af2) 5...Va1 (5...Vc1 6.Ae4) G1) 6.a6 Vh1 7.Fd4 (7.Şg6) 7...Vhh4 8.Şg6 Vd2 9.a7; G2) 6.Fd4 Vae1 7.a6 Vfe3 8.Fe3 Ve3 9.Şg6 c2 10.Fe6 Şb2 11.Va4 Vg3 12.Ag4 Vd3 (12...Va3 13.Va3 Şa3 14.a7 c1V 15.a8V Şb4 16.Vb7 Şa5 17.Va7 Şb4 18.Vb6 Şc3 19.Vc5 Şb2 20.Vc1 Şc1 21.Şf5; 12...c1V 13.Va2 Şc3 14.Vb3) 13.Va2 (13.a7 e3 14.Ff5 Vd6 15.Af6 Vg3 16.Şf7 Vc7 17.Ad7) 13...Şc3 14.Va5 Şb2 15.Vb6 Şc3 16.a7 e3 (16...c1V 17.a8V) 17.Ff5; G3) 6.Ae4 6...Vg2 (6...Vfa2 7.Fe6; 6...Vh2 7.Fd4 Vb8 8.Ac5 Şb2 9.Aa4) 7.Fd4 (7.a6) 7...Şa3 8.Vc4; 1...c2 2.Şg5 (2.Vd6 Şb3 3.Vc6 c1V 4.Vd5 Şb4 5.a6) 2...c1V 3.Vd6 Şb3



4.Fe6 Şc2 5.Va3 b1V 6.Vc5 Şd2 7.Fc4] **2.Vc7!** [2.Fd1? c2 3.Fc2 Şc2 4.Vc7 Vc3 5.Fd4 (5.Ad1 Şd1 6.Fd4 Vc2 7.Fb2 Af3 8.Vb6 Şe2) 5...Fd7 6.Vd7 Va5; 2.Şg5? Ve7 (2...b1V)] **2...Af3** [2...b1V 3.Vc6 A) 3...Vf1 4.Şg5 Vf2 5.Fc5 (5.Vc3 Şc3 6.Ae4 Şc4 7.Af2 Vb2) 5...Va1 6.Ae4; B) 3...Af3 4.Fc5 Vaa2 5.A6e4 Şb2 6.Ff3 Vf7 7.Şg5 Vf3 8.Vb5 Şa1 9.Va4 Va2 10.Va2 Şa2 11.Ac3 Şb3 12.Afe4; 2...c2 3.Vc6 (3.Şg5 Vb4) A) 3...c1V 4.Vd5 Şc2 (4...Şb4 5.a6 Vac3 6.Fa5) 5.Fd1 Şb1 6.Şg5 Şa1 7.Vd4 (7.A2e4; 7.Şg6; 7.A6e4) 7...Vcc3 8.A2e4 Vd4 (8...Vcb4 9.a6 Vb5 10.Ad5) 9.Fd4 Vb4 10.Ac5 A1) 10...a3 11.a6 Şa2 (11...Va5 12.Fc2 Şa2 13.Afe4 Vd8 14.Ff6) A1a) 12.Ad5 Va5 (12...b1V 13.Ab4 Vb4 14.Fe2) 13.Ac3 Şa1 14.Fc2; A1b) 12.Ff3 12...Va5 13.Fe4 Vc7 14.Aa4 Vg3 (14...Şb3 15.a7 a2 16.Fd5 Şc2 17.Fa2 Va5 18.Fd5 b1V 19.a8V) 15.Ag4 Vc7 16.Ac3 Şb3 17.a7; A2) 10...Şa2 ; B) 3...Vb4 ; 2...Vb4 A) 3.Vc6 c2 4.Şg5 (4.Ad5 Vc4 5.Vc4 Şc4 6.a6 c1V 7.a7 b1V 8.a8V; 4.Vd5 Vc4) ; B) 3.Şg5 Vb5; C) 3.Fd1 3...Şa2 4.Vc6 b1V 5.Vd5 Şa1 6.Şg5 V1b2 7.A2e4; 2...Şa2 3.Vc6 b1V 4.Şg5] **3.Vc6** [3.A2e4 Fe4 4.Ae4 Vf8 5.Şg6 Vg8 (5...Ve8 6.Şg7) 6.Şf6 Vh8] **3...b1V 4.Fc5 Vaa1 5.A6e4 Ad2** [5...Ae1 6.Vb5 Şa2 7.Va4 Şb2 8.Ad1 Vd1 9.Fd1] **6.Şf4 Ae4** [6...Şc2 7.Ff5] **7.Vb7 Şa2** [7...Şc2 8.Ve4 Şb2 9.Ad3; 7...Şc4 8.Fe6 Şc5 9.Ad3 Vd3 10.Vb6] **8.Fe6 Vb3 9.Ve4**

Kazanç (Karaçay) Figüratif "LX": **1.Vf8!** (d7 karesindeki piyade olmasa beyaz 1.Ke5 ile de kazanabilirdi.) **1...Af8** [1...Af6 2.Ah4 Kf4 3.Af4 Af8 4.h8V Ke6 5.Ae6 A8h7 6.Ff6 Af6 7.Vh3 Şe5 8.Vh2 Şe4 9.Vf4 Şd3 10.Fc4 Şc2 11.Ad4 Şd1 12.Fb3 Şe1 13.Ve3 Şf1 14.Ve2 Şg1 15.Af3 Şh1 16.Vh2] **2.Ke5 Şg6 3.h8V Ac3** [3...Ac5 4.Şa3 Ad3 5.Vh5 Şg7 6.Kg5] **4.Şa3 Ae6** [4...d5 5.Vf8 Ab5 6.Şa2 Kg2 7.Şb1; 4...Ab1 5.Şa2 Ae6 (5...Ac3 6.Şb2) 6.Vh5 Şf7 7.Vg4; 4...Ke6 5.Ad4 Kf4 6.Af4 Şf7 7.Kf5 Şe7 8.Vf8] **5.Ah4 Kf4** [5...Şf6 6.Kf5 (6.Vh5 Şe7 7.Vg4) 6...Şe7 7.Vf6 Şe8 8.Fe6 (8.Vc3 Şd8 9.Ae6) 8...Ab5 9.Şa2 Ac3 10.Vc3] **6.Af4 Af4** [6...Şf7 7.Kf5 Şe7 8.Ag6 Şd6 9.Vc3] **7.Vg8 Şh6 8.Vg5 Şh7 9.Ke7 Şh8 10.Vg7**

4 Hamlede Mat (Karaçay) Figüratif "TK": **1.Şc7! Kd4** [1...f4 2.Ad7 Fd7 3.Vd6 Şf5 4.Vd5 (4.Vf6) ; 1...fg4 2.Ad7 Fd7 3.Vd6 Şf5 4.Vf6 (4.Kf6)] **2.Fd4 Ad4 3.Ad7 Şd5** [3...Fd7 4.Vd6] **4.Ac3**

5 Hamlede Mat (Karaçay): **1.Fh2!! Af4** [1...Ac3 2.dc3 Şf3 3.Kd4 A) 3...Şf2 4.Kd2 Şf1 5.Fb5 (5.Fg2) ; B) 3...Şe2 4.Fg2 Şf2 5.Kd2; 1...Ag3 2.Ae1! Şf4 3.Kh5! Şg4 4.Af6 Şf4 5.Ag2 (5.Ad3) ; 1...Ac1 A) 2.Ae1 A1) 2...Ad3 3.Şc4 Ab2 A1a) 4.Şb5 Ad1 5.Af6 (5.Ac5) ; A1b) 4.Şb3 Ad1 5.Af6 (5.Ac5) ; A2) 2...Ab3 3.Şb4! Ad2 4.Ke5 Şd4 5.Fg1; B) 2.Af6 2...Şf3 3.Ke5 Şf2 4.Ag4 Şf1 5.Ke1; 1...Şf3 2.Ke5 Şf2 3.Af6 Ac1 4.Ag4 Şf1 5.Ke1] **2.Ad4!! Ad5** [2...Şd3 3.Ff4 Şe4 A) 4.Kg5 Şd3 (4...Şf4 5.Ae6) 5.Ae5 (5.Kg3) ; B) 4.Kf5 4...Şd3 5.Ae5] **3.Fb5!! Af4 4.Şc4!! Ad3** [4...Ad5 5.Ac5] **5.Fc6** [5.Af6]

10 Hamlede Mat (Bayram): **1.Fh4!!** [1.Şd7? Şd5 2.Fa5 Şc5 3.Şc7 Şd5 4.Fb4 a5 5.Fc3 Şc5 6.f3 Şd5 7.d3 ed3 8.e4 Şc5 9.Fa5 Şd4 10.Fd2 Şc5 11.Fe3] **1...Şd5 2.Fg3 Şc5 3.Fh2 Şd5 4.Fg1 Şc5 5.f3! Şd5 6.d3! Şc5 7.Ff2! Şd5 8.fe4 Şc5 9.d4 ed4 10.ed4**

4 Hamlede Mat (Bayram): **1.Şg6!! Şd6** [1...Şd4 2.Şg5 Şe5 3.Kc6; 1...Şf4 2.Ae2 Şg4 3.Kc4] **2.Şf6! Şd7 3.Ae6 Şd6** [3...Şe8 4.Fc6] **4.Kd3**

6 Hamlede Mat (Bayram ve Karaçay): **1.Fa1!! cb5 2.Kd4 Şc2 3.Ad2 Şc1** [3...Şd1 4.Kd3 Şc1 (4...Şc2 5.Şe2 Şc1 6.Kc3) 5.Şe1 (5.Şe2 Şc2 6.Kc3) 5...Şc2 6.Kc3] **4.Şe2 Şc2 5.Kd3 Şc1 6.Kc3**



Kübü Boyamak



Her yüzünü farklı bir renkte boyamak istediğiniz bir kübünüz ve 6 renk boyanız var. Bu kübü kaç farklı biçimde boyayabilirsiniz?

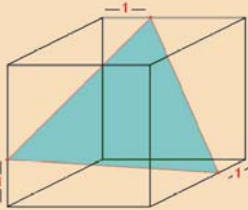
(Boyanmış bir kübün farklı sayılabilmesi için ne şekilde döndürülürse döndürsün başka bir küple aynı olmaması gerekir.)

4 Uğurlu Sayı

Dört arkadaşın dört farklı uğurlu sayısı vardır. Toplamları 12 olan bu sayıları A,B,C,D olarak adlandırsak;

- A, C'den büyüktür.
- B ve C'nin toplamı A'dan büyüktür.
- C ve D'nin toplamı A ve B'nin toplamından büyüktür.

Sayıları bulunuz.



Küpteki Üçgen

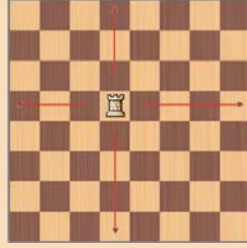
Kenarları 3 birim olan bir kübün içinde mavi

renkle gösterilmiş olan üçgen oluşturulmuştur. Köşeleri kübün kenarlarından 1 birim uzaklıkta olan bu üçgenin alanını bulunuz.

5 Yüzlü Zar

Yüzlerinde 1'den 5'e kadar sayıların bulunduğu 5 yüzlü bir zarınız var. Arkadaşınızla bir oyun oynuyorsunuz. Sırayla zarı atacaksınız. Oyunu sizin kazanmanız için zarı attığımızda 4 veya 5 gelmesi gerekiyor. Bu gerçekleşmediği takdirde sıra arkadaşınıza geçecek. Onun kazanması için ise zarı attığında 1,2 veya 3 gelmesi gerekiyor. Taraflardan biri kazanıncaya kadar oyun bu biçimde sırayla devam edecek. Oyuna ilk siz başladığınız göre her ikini de kazanma olasılığını hesaplayınız.

Kaleler



Standart bir satranç tahtasına olabildiğince çok sayıda kale yerleştirmenizi istiyoruz. Koşulumuz, hiçbir kalenin başka bir kaleyi tehdit etmemesi.

Bu işlem en fazla kaç kale ile ve kaç farklı biçimde gerçekleştirilebilir?

(Bildiği gibi, kale bulunduğu kare ile aynı sırada veya aynı kolonda olan herhangi bir kareye gidebilir. Kalenin gidebileceği karede bir taş varsa, onu tehdit ediyor demektir.)

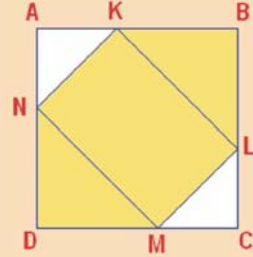
15 Sayı

1'den 15'e kadar olan sayıları;

- a) 2 gruba
- b) 3 gruba
- c) 4 gruba
- d) 5 gruba

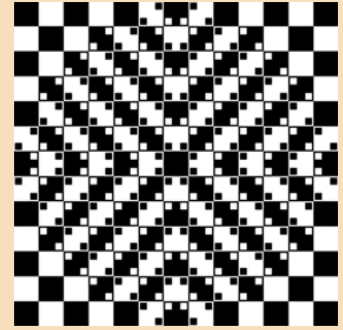
öyle ayırın ki, her gruptaki sayıların toplamı aynı olsun.

Karedeki Altıgen



ABCD, alanı 1'e eşit olan bir karedir. Bu kareden sol üst ve sağ alt köşelerin çıkarılmasıyla kenarları aynı uzunlukta olan bir altıgen elde edilmiştir (sarı şekil). KLMN dikdörtgeninin alanını bulunuz.

Göz Aldanması

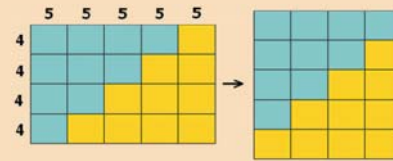


Yatay ve dikey çizgiler birbirlerine paralel mi değil mi?

Geçen Ayın Çözümleri

Dörtgenden Kareye

Dörtgen ilk şekildedeki mavi ve sarı renkli iki parçaya ayrılıp, ikinci şekildedeki gibi birleştirilir ve kare elde edilir.



Kare Sayıların Farkı

X, 4' e kalansız bölünüyorsa $X=4p$ olarak ifade edilebilir.

$$(p+1)^2 - (p-1)^2 = 4p = X$$

İki kare sayının farkından X elde edilmiş oldu.

Yürüyen Merdiven

100 basamaklıdır. Sonuca karışık denklemlerle ulaşılabılır. Kısa bir çözüm ise aşağıda verilmektedir:

Arkadaşınız çıkma işini tamamladığı an 75 basamağa basmıştır. Siz onun üçte biri hızına sahip olduğunuz için 25 basamağa basmış durumdasınız ve merdivenin tam ortasındasınız (çünkü top-

lam 50 basamakta üst kata çıktığınız veriliyor). Ve tam o an aranızdaki basamak sayısı 50'dir (75 -25). Yürüyen merdivenin ortasındayken yukarıya 50 basamak uzaklıktaysanız, başlangıçtan da 50 basamak uzaklıktasınız demektir. Demek ki yürüyen merdiven 100 basamaklıdır.

İnce Yıldız



Dikdörtgen Prizma

Boyutlar 3, 5 ve 61 birimdir.

Altı Tamsayı (3)

Birinci grup: 1, 54, 69

İkinci grup: 18, 45, 73

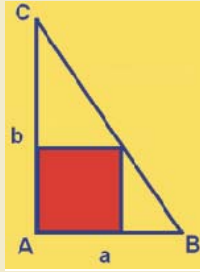
1 Ocak

İkinci yarıya daha çok denk gelir. Takvimler 400 yılda bir kendisini tekrar eder. 400 yıl dikkate alındığında 1 Ocak günü 172 kez ikinci yarıya, 171 kez ilk yarıya denk gelir. (Perşembe'ye ise 57 kez).



Tozlu Yapraklardan Bir Soru

Her ne kadar matematiksel sorular ve cevaplar gün geçtikçe daha çok karmaşıklılaşsa da eski zamanların sorularına basit ama dahice yaklaşımları bizi bugün bile etkilemeye devam ediyor. Sorumuz 263 yılında Liu Hui tarafından



“Hai Tao Suan-Ching” (Denizde Klasik Aritmetik Adası) adlı kitapta sorulmuştur. Dik kenarları a ve b olan bir dik üçgenin dik açılı köşesinden hipotenüse değmek üzere çizilen karenin alanı nedir? Cevabı Liu Hui gibi geometrik yoldan düşünmek, soruyu daha çok sevmenizi sağlayabilir.

Yeni Yıla Merhaba

2003 yılını bitirip 2004 yılına girmemiz nedeniyle yeni yılınızı güzel bir soruyla kutlamak is-

tedik. Yeni yılın verdiği enerjiyi kullanarak (20032004!)² sayısının mı yoksa (20032004)²⁰⁰³²⁰⁰⁴ sayısının mı daha büyük olduğunu bulabilir misiniz?

Gizli Sayılar

Elimizde n adet, sıfırdan farklı sayıların oluşturduğu bir grup olsun. Sayılarımızın sizin de hoşunuza gidecek ilginç bir özelliği var: sayılardan her biri, gruptaki diğer sayıların toplamının yarısına eşit. Bu durumda gruptaki sayıların kaç tane ve hangileri olduğunu bulabilir misiniz? (Eğer a₁'den a_n'e kadar olan sayılar için denklemler kurup çözerseniz sorunun çözümünü daha kolay görebilirsiniz.)

Hangisi Fazla?

Elimizde 1'den 100'e kadar olan sayıların faktoriyelerinin çarpımı var:

$$1! \cdot 2! \cdot 3! \dots 99! \cdot 100!$$

Bu yüz faktoriyeden sizce hangisini atalım ki geride kalan 99 faktoriyelin çarpımı bir sayının karesi olsun?

Geçen Ayın Çözümleri

En Küçük Değer :

1998 tane ardışık sayıdan oluşan bir sayı dizimiz olduğunu düşünelim. Bu dizideki en küçük iki sayıyı toplamı dizideki herhangi bir sayıya eşit değilse, soruda istenen sağlanmış olur. Bu kurala uyan en küçük dizi : 1997, 1998, 1999, , 3994'dür. Acaba aradığımız dizi bu mu? Şimdi, varsayalım ki en büyük elemanı A < 3994 olan ve istenilen kurala uyan başka bir dizi olsun. A sayısına kadar olan tüm sayılar (1, A-1), (2, A-2),... şeklinde ve toplamları A'yı verecek biçimde ikişerli gruplayabiliriz. Bu grupların sayısı en fazla 3994/2 - 1=1996 tanedir. Oysa bizim A sayısına kadar 1997 tane sayı seçmemiz gerekiyor. Bu durumda en az 2 sayı ayrı grupta olur ve toplamları A'ya eşit olur. Böylece biz de çelişkiyi yakalamış oluruz.

Paralelkenarda Bilinmeyenler :

AD doğru parçasının üstüne aynı paralelkenardan bir tane daha koyalım ve köşelerini şekildedeki gibi adlandıralım. Bu durumda -M'AD = 20° ve ∠M'DA = 50° olur. Dikkat ederseniz ∠M'AM + ∠MDM' = 180° 'dir. Bir dörtgenin karşılıklı açıları toplamı 180° olursa bu dörtgenin dört köşesinden de geçecek bir çember çizilebilir. Çemberde aynı yayı gören ∠MAD ve ∠MM'D açıları birbirine eşittir ve değerleri 40° dir. M'KD üçgenini düşündüğümüzde M'KD açısı 90°'ye eşit olur. Çizdiğimiz M'M doğru parçası AB kenarına paralel olduğuna göre M'KD açısını kullanarak paralelkenarın tüm iç açılarının 90° olduğunu söyleyebiliriz. Yani şeklimiz aslında bir dikdörtgendir.

Fibonacci'ye veda :

Ardışık iki Fibonacci sayılarının değerlerini incelediğimizde en küçük değerin f₃/f₂ = 3/2 = 1,5 ve

en büyük değer f₄/f₃ = 5/3 = 1,66666... < 1,7 olduğunu görürüz. Diğer tüm oranlar 1,5 ve 1,7 arasındadır ve meşhur “altın oran” sayısına yani (1 + √5)/2 'ye yakınsar. Şimdi f_k, m basamaklı (m ≥ 2) en küçük Fibonacci sayısı olsun. Öyleyse f_k ≥ 10^{m-1} dir ve ilk baştaki bilgiye göre f_{k+1} ≥ 1,5 f_k olur. Diğer terimler:

$$f_{k+2} = f_{k+1} + f_k \geq (1,5 + 1) f_k$$

$$f_{k+3} \geq (1,5 + 2,5) f_k = 4 f_k$$

$$f_{k+4} \geq (4 + 2,5) f_k = 6,5 f_k \text{ olur.}$$

Ancak f_{k+5} i hesapladığımızda f_{k+5} ≥ 10,5 f_k > 10^m çıkar ve f_{k+5} en az m+1 basamaklı olur. Sonuç olarak 5'ten fazla m basamaklı Fibonacci sayısı yoktur.

Aynı şekilde f_{k-1} < 10^{m-1} ve f_k < 1,7 f_{k-1} özelliklerini kullanarak m basamaklı Fibonacci sayılarını hesaplırsak f_{k+3} < 7,1 f_{k-1} < 10^m olduğunu buluruz

ki bu da 4'ten az m basamaklı Fibonacci sayısının olmayacağını gösterir.

Üç aceleci arkadaş :

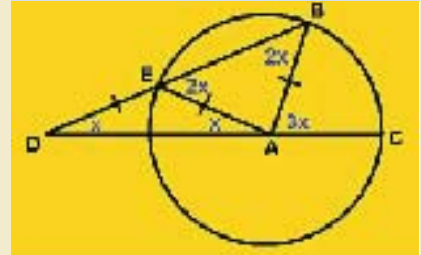
İki bisikletle ve yaya olarak ayrı ayrı 30'ar km gidilebileceğine göre yolculuğun toplam süresi 1 + 1,5 + 5 = 7,5 saat olur. Bu durumda varış süresi en az 7,5/3 = 2,5 saattir. En az sürede varabilmek için üç arkadaşın B şehrine aynı anda varmaları gerekiyor. Bunu ispatlarsak soruyu da çözmüş oluruz. Birinci kişinin ilk x km'yi yürüyerek, geri kalan (30-x) km'yi yarı bisikletle, ikinci kişinin ilk y km'yi yürüyerek, üçüncü kişinin ilk x km'yi yarı bisikletle, daha sonraki (y-x) km'yi yürüyerek ve geri kalan (30-y) km'yi de dağ bisikletle gittiğini düşünelim. Üçünün de 2,5 saatte vardığını kabul ettiğimizde, denklemlerinin çözümü sonunda x = 45/4 km y = 150/7 km çıkar. Bulduğumuz x ve y değerlerine göre denerseniz üç arkadaşın da aynı anda B şehrine vardığını ve yolculuğun 2,5 saat sürdüğünü göreceksiniz.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Açıyı Üçe Bölmek

“Sadece bir pergel ve işaretlenmemiş bir cetvel (düz bir çubuk) yardımıyla verilen bir açıyı üçe bölebilir misiniz?”

Sadeliğinde matematiğin o muhteşem büyü-sünü gizleyen bu soru, yaklaşık 2000 yıl boyunca matematikçilerin bir türlü çözemediği esrarını korudu. Zaman içinde çözüm için birçok yöntem önerildiyse de hiçbiri çürütülmekten kurtulamadı. Bu yöntemlerin en ilginçlerinden biri Arşimet'e aittir. Örneğin BAC açısını üçe bölmek istiyoruz. A noktasını merkez alan bir çember çizerim. Daha sonra şekildedeki gibi öyle bir BED doğru parçası çizerim ki D noktası AC'nin uzantısında olsun ve DE'nin uzunluğu çemberin yarıçapına eşit olsun. Böylece şekilde gösterilen açıları elde etmiş oluruz. Görüldüğü gibi AED açısı bölmek istediğimiz açının üçte biridir. Buraya kadar her şey çok güzel gözükse de aslında ciddi bir so-



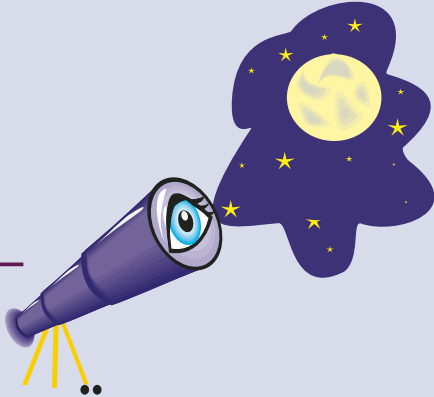
runumuz var. Sadece pergel ve işaretlenmemiş cetvelle bu şekli çizmek imkansızdır. İki şartı aynı anda sağlamak istiyoruz: 1) BED doğru parçasında D noktası AC doğru uzantısında olsun 2) ED'nin uzunluğu çemberin yarıçapına eşit olsun. Baştan belirttiğimiz, cetvel üzerine işaret koyma yasağına uyarak tam tamına bu çizimi ancak sonsuz deneme sonunda elde edebiliriz. Her seferinde daha iyi bir sonuç elde etmek de kesin sonuçla hiçbir zaman ulaşamayız. Yaşadığımız aynı soruna, verilen bir çemberin alanına eşit alanlı bir kare çizmek istediğimizde de karşılaşıyoruz. Neyse ki ünlü matematikçi Galois bu noktada imdada yetişerek verilen şartlarda böyle bir çizimin yapılamayacağını ispatladı ve matematikçileri yıllarca uğraştıran büyük bir derinden kurtardı.

Belki bu soruda yetersiz kaldılar ama cetvel ve pergel birlikteliğinin inanılmaz başarıları, matematikten zevk alan herkesi büyülemeye tabi ki devam edecek.

Matematik Yayınları...

Dost Kitabevi tarafından yayınlanan Alfred Renyi'nin “Matematik Üzerine Diyaloglar” kitabı matematiği felsefik olarak sorgulaması nedeniyle dikkat çekiyor. Yazar aslında birçoğumuzun aklını kuralayan matematiğin nasıl bir bilim olduğu sorusunu Sokrates, Galilei gibi ünlülerin ağızlarından sizlerin de katılacağı bir tartışmaya açıyor.





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Avcı, Üçgen ve W

Kış gelince, gökyüzünün en görkemli takımyıldızı olan Orion (Avcı) gökyüzünde belirir. Takımyıldız, parlak yıldızları ve belirgin biçimiyle hemen dikkat çeker. Bu nedenle, gökyüzüne ara sıra da olsa bakan herkes bu takımyıldızı görmüştür. Ocak ayında, hava karardıktan hemen sonra, güneydoğu ufku üzerine baktığınızda, Avcı'nın bel kemerini simgeleyen sıralı üç yıldız dikey doğrultuda görebilirsiniz. Üçlünün soluna kalan iki parlak yıldız Avcı'nın omuzlarını, sağında kalan iki parlak yıldız da dizlerini simgeler. İlerleyen saatlerde, takımyıldız iyice yükseldiğinde, yıldızların yönü değişecek ve Avcı dik duruma gelecektir. Avcı'nın kılıcını oluşturan yıldızlar ve bu yıldızları çevreleyen Orion Bulutsusu (M42), uygun koşullarda çıplak gözle rahatça görülebilir. Yunan Mitolojisine göre, yıldızların çevresinde görülen bu silik parlama, kılıcın parlaklığıdır. Orion Bulutsusu bir dürbünün görüş alanını tümüyle doldurur. Bulutsuya bir teleskopla bakarsanız, merkezinde yer alan ve dört parlak yıldızdan oluşan, bulutsunun parlamasını sağlayan "Trapez" yıldızlarını görebilirsiniz. Ancak, bir teleskop, bulutsunun tümünü değil, yalnızca bir bölümünü gösterir.

Orion'un doğusunda yer alan iki parlak yıldız, Akyıldız (Sirius) ve Procyon'dur. Tüm gökyüzünün en parlak yıldızı olan Akyıldız ve Orion'un yıldızları, kış gökyüzündeki en parlak yıldızlardır. Akyıldız, Procyon ve Orion'daki kırmızı dev Betelgeuse, "Kış Üçgeni" olarak bilinen eşkenar üçgeni oluşturur. Bu şekil son derece belirgin olduğu için kış boyunca gökyüzünde kolayca bulunabilir. Bu üçgeni oluşturan yıldızlara Rigel ve Aldebaran'ı da ekleyince, dev bir W şekli oluşur.

Gezegenler

Venüs, günbatımından sonra, kendini ilk gösteren gezegen. Bir süredir akşam gökyüzünde yer alan gezegen, her geçen gün biraz daha yükseliyor. -4 kadir parlaklıktaki Venüs, ayın başında 19:15'e kadar gözlenebilirken, ay sonunda 20:20'ye kadar gökyüzünde yer alacak. Venüs'ü gözlemek için, akşam Güneş battıktan bir süre sonra, güneybatı ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Satürn, hava karardığında doğu ufku üzerinde bulunuyor. İkizler Takımyıldızı'nda yer alan ge-



zegen, 31 Aralık 2003'de karşikonumdan geçtiğinden, Ocak ayında, bu yılın en yakın ve parlak durumunda. -0,4 kadirle parlayan gezegen, Ak-



yıldız (Sirius) dışındaki tüm yıldızlardan parlak. Satürn, halkalarının bizim bakış doğrultumuza göre en büyük açığı yapması nedeniyle teleskoplu gözlemciler için de çok iyi bir hedef oluşturuyor.

Mars, bir süre önceki görkemini kaybettiği halde, akşamın ilk saatlerinde gözlem için iyi konumda bulunuyor. Gezegen, hava karardığında güney yönünde yer alıyor ve turuncu rengeyle, bu bölgede ilk dikkati çeken gök cismi olma özelliğini koruyor. Mars'ın parlaklığı 1 kadir civarında.

Jüpiter, Aslan Takımyıldızı'nda yer alıyor ve Satürn'ü yaklaşık 2,5 saat arayla izliyor. Ayın başında 10:30'da doğan gezegen, ay sonunda 8:30'da ufukta beliriyor. Yaklaşık -2,2 kadir parlaklıktaki gezegen, Ay'dan sonra gece gökyüzünün en parlak gök cismi. Çünkü, Jüpiter doğduğunda, ondan daha parlak olan Venüs batmış oluyor.

Merkür, ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor. Gezegen, ayın başlarında ve sonlarında Güneş'e yakın görünür konumda olduğundan gözlenemeyecek. Merkür, ayın ortalarında en büyük uzanımında olacak ve bu sırada güneş doğmadan önce kısa bir süre için gözlenebilecek.

Ay, 7 Ocak'ta dolunay, 15 Ocak'ta sondördün, 21 Ocak'ta yeniay, 28 Ocak'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Ocak saat 22:00; 15 Ocak saat 21:00;
31 Ocak 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Doğulu Kadın ve Bilim Ütopyası



Toplumsal, ekonomik ve siyasal arenada kadınlarla erkeklerin eşit fırsat ve başarı elde etmelerini engelleyen tek şey toplumsal gelenekler. Toplum kadınların ikinci sınıf olduğunu varsayan yasa ve önyargılarla dolu. Bu varsayımlarına hiçbir dayanağı yok.

Bizler toplumu istediğimiz gibi şekillendirme yeteneğine sahip kültürel varlıklar olduğumuz için, ilerlemede tek adil yol, kadınlarla erkeklerin toplumsal, ekonomik alanda eşit olacağını kabul etmek. Toplumsal gelenekler çok derinlere kök saldığından, kadın hakları hareketleri bu geleneklerin etkilerini ortadan kaldırarak yerine adalete dayalı değer yargıları koyabilmek için çalışmalı.

Bilimi meslek olarak seçmeye niyetli olan genç bayanlar ebeveynlerinin, hatta eski fikirli öğretmenlerinin endişeli ve temkinli tutumlarına karşı savunma yaparken dikkatli olmalı; eğer benim inandığım gibi, bilimsel araştırma sağduyunun en güçlü şekliyse, bilim yapmada herhangi önemli bir farklılık olmaması, Descartes'in 'insanların sahip olduğu yetiler içinde en hakça dağıtılmış olan şey sağduyudur' deyimini destekliyor demektir!

Doğuda özellikle kırsal kesimde kız kardeşlerimiz belki sabahın 5 inde pamuk tarlalarında çalışmak zorundalar! Belki manevi düşünceler ve özellikle de maddi yetersizlik sonucunda okula gidemiyorlar, ama bölgede halk eğitim ve kursların sayısı arttırarak onların da evlerinde ya da köylerinde çalışabilecekleri meslekler edindirebiliriz!

Unutmayalım ışık doğudan yükselir...

Bariş Gümüüşbaş/Dicle Üniv. Batman

Yaralıyız, Ama...

Yaklaşık bin yıllık bir "yarayı" birkaç sözcükle anlatmak olanak dışı. Bizim dilimizdeki "yara" bin yıl önce açılmış, sonraki süreç içerisinde iyileştirilmesi gerekirken tersi yapılmış, "yara" daha da derinleşmiş, derinleştirilmiş. Bu koskoca bin yıl içerisinde yalnız iki kişi bu "yarayı" sağaltmak (tedavi) için girişimde bulunmuş. İlki, Karamanoğlu Memed Bey; "bu ülkede Türkçe konuşulacak diye buyruk vermiş", ikincisi, "gerçek, tam bağımsızlığın salt ekonomik, siyasal konulara değil, "dil" konusuna da bağlı olduğunu gören, bunu konuşmalarında da dile getirerek toplumu "uyanık" olmaya çağırarak Büyük Önder Atatürk.

Kızılderili Önderi Jeronimo'nun; "biz doğayı torunlarımızdan "ödünç" aldık" öz deyişi "dil" konusu için de geçerli. Bizler de "dilimizi" bizden sonra gelecek olan kuşaklardan (torunlarımızdan) "ödünç",

"borç" aldık. Borç, daha da borçlanarak değil, çalışıp üreterek ödenir. Bugün, ozon yuvarındaki delikten, toprak yitiminden (erozyon), çevre kirlenmesinden, güdültü kirlenmesinden söz edilmesi çok sevindirici gelişmeler. Ancak, ne üzücüdür ki, kimse "dil kirlenmesinden" söz etmek istemiyor. "Kamus-ı türki"nin yazarı Şemsettin Sami, özetle; "dilimizdeki sözcüklerin yüzde sekseninin kullanılmayan sözcükler olduğunu eleştirirken, dilimiz "Türk dilidir" der. Ayrıca, özbeöz binlerce Türkçe sözcüğü bırakıp başka dillere el açarak Türkçe'nin adeta "diller türlüsü" durumuna geçmesinin, bir gelişme değil, tersine "gerileme" olduğunu vurgular". Batılı bir bilge de "Dil kişinin evi, ulusun yurdudur" diyerek çok güzel bir saptamada bulunur. Emekli olmuş bir batılı asker; "Bir ulusu yok etmek isteseydim işe "dilden" başladım" diyerek dilin ne ölçüde önemli olduğunu çarpıcı biçimde vurgular.

Şimdi biraz da dilimizdeki yabancı sözcüklerden söz etmek istiyorum. "Şiddetli lodos sebebiyle vapur seferleri iptal edilmiştir" tümcesinde yedi sözcük var. Bu yedi sözcüğün yalnızca biri Türkçe ki, bu tümce, kış aylarında neredeyse tüm Türk televizyonlarında, hava durumu haberlerinde kullanılmakta. Kullandığımız yedi günün adlarının yedisinde de Türkçe değil. On iki ay adının yalnızca üçü Türkçe. İşin daha da "acı" yanı, dilimizde kullanılan yad (yabancı) sözcüklerin "gerçek anlamlarının" bilinmemesi. Sözelimi, tiyo ya da tüyo denen sözcüğün "ipucu", "bilgi" ile kesinlikle ilgisi yok, kendi dilinde "boru" demek, başka bir "boru" sözcüğü de dilimizde "korna" olarak bilinmekte. Daha başka "boru" sözcüğü de "tulumba" olarak bilinmekte. Matrak kendi dilinde "sopa", "değnek"; zırva, bildiğimiz anlamda zırva olmayıp, kendi dilinde "altın ayak"; kerata "boynuzlu"; beygir "yük tutan"; gerdek "yuvarlak çadır"; bedava "aşk rüzgârı", "sevi yeli", "sevgi yeli"; kokteyl "horoz kuyruğu"; nevresim, kıırma bir sözcük olup, örtüyle bir ilgisi olmayıp, "yeni moda", "yeni akım" demek. Dahası, moruk "sakal"; cellat, asan, kesen değil, "kırbaçlayan"; epçe "küçük el", "elcik"; pusula "küçük kutu"; kevgir "köpüktutan"; iskelet kendi dilinde "kurumuş"; keriz Türkçe olmayan bir sözcükle "lağım"; çarşı "dört yan (taraf)"; arena "kum"; kerpeten kendi dilinde "iki köpek" demek.

Siz bunları biliyor muydunuz? Benim gerçek uğraşım gezginlik (turizm). Görmediğim ülke, tanımadığım "dil" kalmadı dersem abartı olmaz. Yerine göre küçümseyerek baktığımız yeryüzünün değişik bölgelerinde yaşayan "yerliler" bile kendi dillerini korumak için büyük savaş vermekteler. Söзде "globalleşme" öykülerinin (yalanlarının, düzmesinin (tezgah), ninnisinin) ardında "çok sinsisi" bir amaç yatmakta. Globalleşme, görünürde "bütünlüşme" amaçlı, özdeyse güçlülerin daha çok "sömürmesi", güçsüzlerin daha da "sömürülmesi" amacına taşır. En "acı", en "acimasız" sömürüşe kalkınma, ilerleme adı altında yapılan "dil sömürüşü". Ekonomik açıdan, siyasal açıdan tümüyle bağımsız olursa bile, bu "gerçek bağımsızlık" anlamına gelmez. "Dili bağımlı" bir ulusta "gerçek, tam bağımsızlıktan"

söz edemez. "Öküz altında buzağı arama" yanlışlığı, "önyargısı" içinde olmayanların kolayca, üstelik seveerek benimseyecekleri bir "özdeyişi" Bitig'e (kitab'a) Ad olarak seçtim; "Eline, beline, diline". Elimiz bizim elimiz değil, bizimse bile, "dilenci eli" gibi diyemiyorum, "gibi"si fazla, elimizi batıya açmış, onların "bağımlısı", "tutsağı" olmuşuz. "Belimizi" anlatmaya gerek yok, son kalan, en önemli kurganımız (kale'miz) olan "dilimiz" de başta Arapça olmak üzere, Farsça, İtalyanca, Fransızca, Yunanca, İngilizce ve öteki dillerin kuşatması altında, onların "bağımlısı", "tutsağı" durumunda. Üstelik, yıkılmak, yok olmak, daha doğru bir deyişle "ele geçirilerek, yok edilmek" üzere.

Seyfettin Can

Fiziği Sevebilmek

Bizi düşünmeye iten sevgili Bilim Teknik hazırlayanları. Öncelikle sizi saygıyla selamlıyorum. Günümüz yazılı basınında o kadar önemli bir yeriniz var ki, bunu anlatmaya kalkarsam sayfanızda düşüncelerimi yazacak yer kalmaz. Ben fizik öğretmeni değilim. Amacım öğrencilerime doğayı öğretmek. Onları önce merak ettirmek ve soru sormalarını sağlamak. Bizler hep sorulara cevap vermeyi öğrendik. Soru hazırlamaya hiç yönlendirilmedik. Bu sebepten de bir çok dersten korktuk, kaçtık ve sevedik. Bu derslerden biri de fizik. Ben etrafında gözlem yapabilen bir insanın fiziği çok iyi anlayacağına ve seveceğine inanıyorum. Çünkü bu bilim dalının gizemi tüm bilim dallarının temelini oluşturmasıdır. Aslında tüm çocuklar bu bilim dalına çok yatkın. Tek yanlış ezberci eğitim sistemimiz. Düşünen beyinlerin oluşmasına olanak versek; öğrenmenin ne kadar eğlenceli olduğunu öğretiliriz. Derslerimizi anlatırken, konularımızı öğretirken yaşadığımız olaylarla süslemeliyiz. Sürekli teknik terimler kullanmak yerine; anlamlarını iyi bildikleri kelimeleri kullanarak 40 dakikaların onlar için su gibi geçmesini sağlayabiliriz. Bu iş biz öğretmenlerin temel görevi. Onları bir makine gibi değil, birer küçük insan olarak görmeliyiz. Her dersin sonunda empati yapıp kendimizi değerlendirmeliyiz. Öğrencilerimizin anlamama haklarını olduklarını hiç unutmamalıyız.

Her öğrenci anlama katsayısının aynı olmadığını hepimiz biliyoruz. Önemli olan onlara anlamamanın da normal olduğunu, ama anlama yollarının da var olduğunu kabul ettirmektir. Biz fizikçiler doğayı yararlı olduğu için anlamaya çalışır ve üzerinde incelemeler yaparız. Doğayı inceleriz ve inceledikçe ne kadar zevkli ve eğlenceli olduğunu görürüz. Doğa zevkli ve eğlencelidir, çünkü çok güzeldir. Çok güzel olmasaydı, yaşamımız anlamsız olmaz mıydı? Peki doğa anlamsız olsaydı, hayat yaşamaya değer miydi? O halde hepimizin fiziği önce sevmeye sonra anlamaya davet ediyoruz. Unutmayın ki seçeceğimiz meslek dalı ne olursa olsun bu bilgilerinizden yararlanarak başarılı, ileriye görebilen birer insan olabilirsiniz.

Atiyya T. Adar

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Onlar İçin Teşekkürler

Kasım 2003 sayınızda muhabiriniz Savaş Genç'in Onlar başlıklı yazısını büyük bir keyifle okudum. Yıllardır çevremde yaymaya çalıştığım, yaşama ve insanlığı bakış açımın aynısını bir başka kişide görmek beni çok mutlu etti. Umarım bir gün Savaş Bey gibi aydın, çağdaş zihniyeti gerçek anlamda insan olabilmis kişilerin sayısı toplumda artacaktır. Bu sayede insan olabilmeme mükemmeliyetine ulaşmış kişilerle ülkemiz çağdaş medeniyetler düzeyine çıkabilecek. Bugün toplum olarak pek çok konuda hayal kırıklığı yaşamamızın nedeni, "insanız, en üstünüz" şeklindeki basmakalıp ya da "yaratılan her şey insanlar içindir" fikrine körü körüne inanıp, çıkarılmamıza uygun olarak yorumlamamız, her şeyi sömürme hakkını kendimizde bulmamızdır.

Bir sayfalık yazısında, insanlara, insanlıkla ilgili çok şey anlatan Savaş Genç'e ve ona bu olağan taniyan Bilim ve Teknik dergisine teşekkürler. İnsanı, hayvanı, bitkisiyle bir bütün olan bu dünyada, sevginin de ayrım yapılmadan, eşit olarak ve layıkıyla tüm canlılara verilmesiyle ilgili yazıların devamını diliyorum.

Ayşegül As Çötel - Ankara

Ekonomi Konularına da Yer Verin

Dergiyi çok başarılı buluyorum ve sizi tebrik etmek istiyorum. Bir iktisat öğrencisi olarak sizden bir isteğim var. Derginizde ekonomiyle ilgili araştırmalara ve haberlere de ara sıra yer vermenizi istiyorum.

Ozan Şen

Daha Çok Genetik

Genetik konusuna daha fazla önem vermeniz ve eklerinizde son gelişmelerle birlikte bu konuyu sık sık işlemenizi istiyorum.

Elif Yılmaz

Bilim Ayrımcılığı Yapmayın

Bilimi bize her yönüyle anlatmanızı istiyorum. Dergi, fizik-kimya-biyoloji iskeletinde okuyucuya sunuluyor. Sizden sosyal ve sanatsal bilimlere biraz daha ağırlık vermenizi istiyorum.

Değineceğim bir diğer konu da iletişim faktörü. Forum ve İlettikleriniz sayfalarında herhangi bir e-posta adresi göremedim. Teknolojik ve hızlı olanı kullanmak yerine, mektubu kullanarak para ve zaman kaybetmek, derginin adıyla ve amacıyla çelişiyor. Ben bir yolunu bulup bu yazıyı e-posta ile gönderdim. Umarım yayımlanır.

Tahsin Tepecik - İstanbul

Değişik Konular

Üç yıldır Bilim ve Teknik dergisini okuyorum. Okuyucularınıza ayırdığınız köşeleri çok beğeniyorum. Sizden değişik bilim dallarındaki araştırmalara da yer vermenizi istiyorum. Ayrıca, bilimin yeni icatlarını yazarken daha ayrıntıya inin.

Umarım gelecek sayılarımızda da bu başarılarınızı sürdürürsünüz.

Hüseyin Köse - Bornova-İzmir

Yeni İcatlar

Dergide severek okuduğum konuların başında bilimin yeni icatlarını tanıttığınız bölüm var. Bu köşe, yeni çıkacak dergiyi sabırsızlıkla beklememe neden oluyor. Gezegeneri ve uzayı çok merak ediyorum. Bu konuda okuduğum her yazı farklı bir konuyu merak etmemi sağlıyor. Sizden bu nedenle gezegenler ve uzay hakkında daha çok bilgi yayımlamanızı istiyorum.

Nurcan Köseoğlu - Çayeli-Rize

Aydınlıklara Doğru

Bizi aydınlık bir dünyaya hazırlayan Bilim ve Teknik çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunu-

Mektuplaşmak İsteyenler

Arkeoloji ve Tarih

Tahsin Tepecik
tahsin_tepecik@myynet.com

Biyoloji-Şiir

Ömür Henden
Pirebi Mah. Ahmetli Sk.
Alıcı Saray Apt. No: 6
D:2 Meram-Konya

Zooloji

Yusuf Duran
duryusuf@myynet.com

Genetik

Alp Üçbudak
Huzurevleri Mah.
T. Özal Bul. K. Şenbayrak
Sit. A Blok Kat:9/18
aucbudak@anadolu.edu.tr

Bilim

Özcan Açar
Bahriye Hamam
Sok.No:14/3
Heybeliada-İstanbul

yorum. Ayrıca, dergide teknolojinin gelişimi hakkında geniş bilgiler verdiğiniz için de. Yaklaşık 1,5 yıldan beri dergiyi alıyorum. Bilim ve Teknikle biyoloji öğretmenim sayesinde tanıştım. Sonra da tutkunu oldum. Ben, zooloji, ekoloji, ve çevre konularına daha fazla yer vermenizi istiyorum.

Yusuf Duran

Türkiye Aydınlanın

Öncelikle bu kadar güzel bir dergi çıkardığınız için sizi tebrik etmek istiyorum. Sizden isteğim, Aydınlanma Yolunda Bilim Teknik Konferansları'nı yalnızca Ankara ile değil, tüm Türkiye ile paylaşmanız. Ayrıca doğa bilimleri dışında dergide sosyal bilimlere de önem vermenizi isterim.

Alp Üçbudak-Adana

İstanbul da Aydınlanın

Ankara'da düzenlediğiniz Bilim ve Teknik Aydınlanma Konferanslarının İstanbul'da da yapılmasını çok istiyorum. Büyük bir heyecanla bu haberi bekliyorum. Bu haber gelene kadar, bu konferansların özeti dergimizde okumaktan bizi mahrum bırakmayın lütfen.

Atiye T. Adar

Ayşegül duyulanmakta haklı. Bilim ve Teknik muhabiri Savaş Genç, olağanüstü bir insan. Yalnızca güçlü kalemi ve onun aracılığıyla aktardığı, yalnızca hemcinslerine karşı değil, bu dünyanın öteki, dilsiz sahiplerine karşı beslediği sınımsız duygularla da hepimizi etkiliyor; hatta bastırılmakta güçlük çektiğimiz bir suçluluk duygusunu da ortaya çıkartıyor. Savaş, aynı zamanda bir eylem adamı. Sadece düşünüp, yazıp, başkalarına öğüt vermekle yetinmiyor. O bir öncü ve örgütçü. Hem düşüncesini gerçekleştirmek için en önde meydana fırlıyor; hem de amacının idealinin gerçekleşmesi için doğru insanları, doğru araçlarla bir araya getiriyor. Birçok arkadaşımız bu köşede "Bilim ve Teknik muhabiri olmak için ne yapmalıyız?" diye soruyor. Savaş gibi yapın. O nasıl sokak hayvanlarını aşılattık için kampanyalar başlatıyorsa, bu hayvanlara hiç değilsen ölüm yerine cinsellikten yoksun yaşama olanaklarını sunmak için gezici kısırlaştırma ekipleri örgütlemeye çalışıyorsa, sizler de inandığınız davalar için, idealleriniz için öne atılın. Fikrin yanında eylem üretin.

Ozan Şen arkadaşımıza da dergimiz hakkındaki düşünceleri için önce teşekkür. İktisat okuyanların, temel bilim ve teknoloji alanlarındaki ilgisinin azalması gerektirmediğini gösterdiği için de... Kısa, içerikli ve dengeli yazmış. Herkes gibi haklı olarak kendi ilgi ya da öğrenim alanıyla ilgili yazı ve ha-

berleri dergisinde görmek istiyor. "Ama" diyor, "ara sıra yer verin". Arkadaşımız farkında ki ülkemizde çok sayıda ekonomi dergisi var. Ancak, gerçek bir popüler bilim dergisi bir tane. Bu nedenle, içeriğimizde, stratejilerimizde ağırlığı, ülkemizde eksikliği en çok duyulan temel bilim ve teknoloji kültürüne vermeme doğaldır. Ama elbette yeri geldiğinde istediği gibi "ara sıra" ekonomiyle olsun, teknolojiyle ilgisi olmayan öteki bilim konularında olsun yazılar yayımlayacağız.

Anlaşılan Elif Yılmaz'a kalsa, dergimizin adını "Genetik ve Teknik" olarak değiştirmek gerekecek. Aslında şaka yollu bunun gerçekleştiğini söyleyenler de yok değil. Genetik bilimine büyük önem verdiğimiz kesin. Bu bilim dalı hem şimdiki kadar çok büyük işler başardı, hem de yepyeni, çok daha büyük açılımların eşliğinde. İnsan kalıtım şifresinin çözümü yolunda hayli uzun yol alındı. Genetik mühendisliği, umarsız hastalıkların tedavisini gündeme getirdi. Yapay bir genom sentezlendi ve işlev gördüğü kanıtlandı. Biz de bu gelişmeleri okurlarımızla aktarmak için dergimizde çok sayıda yazı ve araştırma yayımladık. "Yeni Ufuklara" eklerimizin birçoğu da genetik bilimi ve bu bilimle bağlantılı konulara odaklandı. Elbette bu konuyla ilgili de önem vermeyi sürdürüreceğiz, ama öteki bilim dallarının da hakkını yemeden.

Tahsin kardeşimizin mektubunun birinci bölümüne, sanırım

Ozan'a yazdıklarımızla bir ölçüde yanıt vermiş olduk. Ancak, sosyolojiye de, psikolojiye de tarihe de başka pek çok konuya da hem yazı ve derlemelerde, hem de bilim ve teknoloji haberlerinde az sayılmayacak bir yer veriyoruz. E-posta adresine gelince köşelerin yazarlarının e-posta adreslerini giriş sayfamızda veriyoruz. Bir adres enflasyonu yaratmayalım dedik.

Hüseyin Köse arkadaşımızın övgülerine de teşekkürler. Okurlarımıza giderek daha çok sayfa ayrılmasını istiyoruz. Kendisinin ve öteki okurlarımızın bu köşelere daha çok katkı yapmalarını büyük dileğimize.

Nurcan Köseoğlu arkadaşımızın dileğinin bu sayıda yayımlanması hoş bir rastlantı oldu. Evren'den, gökbiliminden, TÜG'dan uzun uzadıya söz ettik. Hiç değilse bu sayıda bir eksiklik hissi duymaz umarım. Yusuf Duran'ın biyoloji öğretmenine de, onu bir bilim tutkunu yaptığı için teşekkür borçluyuz. Yeni tutkunlar yaratmak görevini de Yusuf üstlenmiş oluyor. Alp ve Atiye'nin istekleri, aslında sıkça dile getirilen bir konu. Derginin öteki işleri nedeniyle Ankara'dan pek ayrılmıyoruz; ama anlaşılıyor ki, konferansları Yurt çapına yaymak için bir formül bulmamız gerekecek.

Yeni yılın tüm okurlarımızla daha güçlü beraberlikler getirmesi dileğiyle...

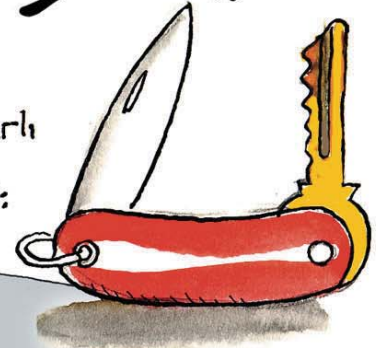
Raşit Gürdilek

2004

Prof: Zihni
SINIR

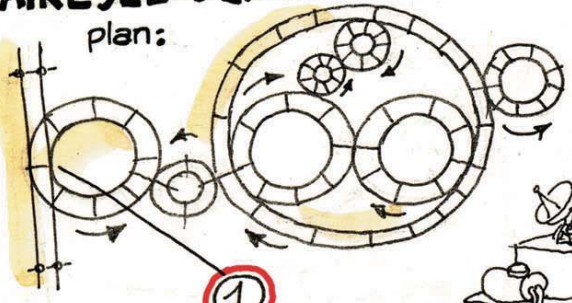


Anahtarlı
çakı
prosesi:

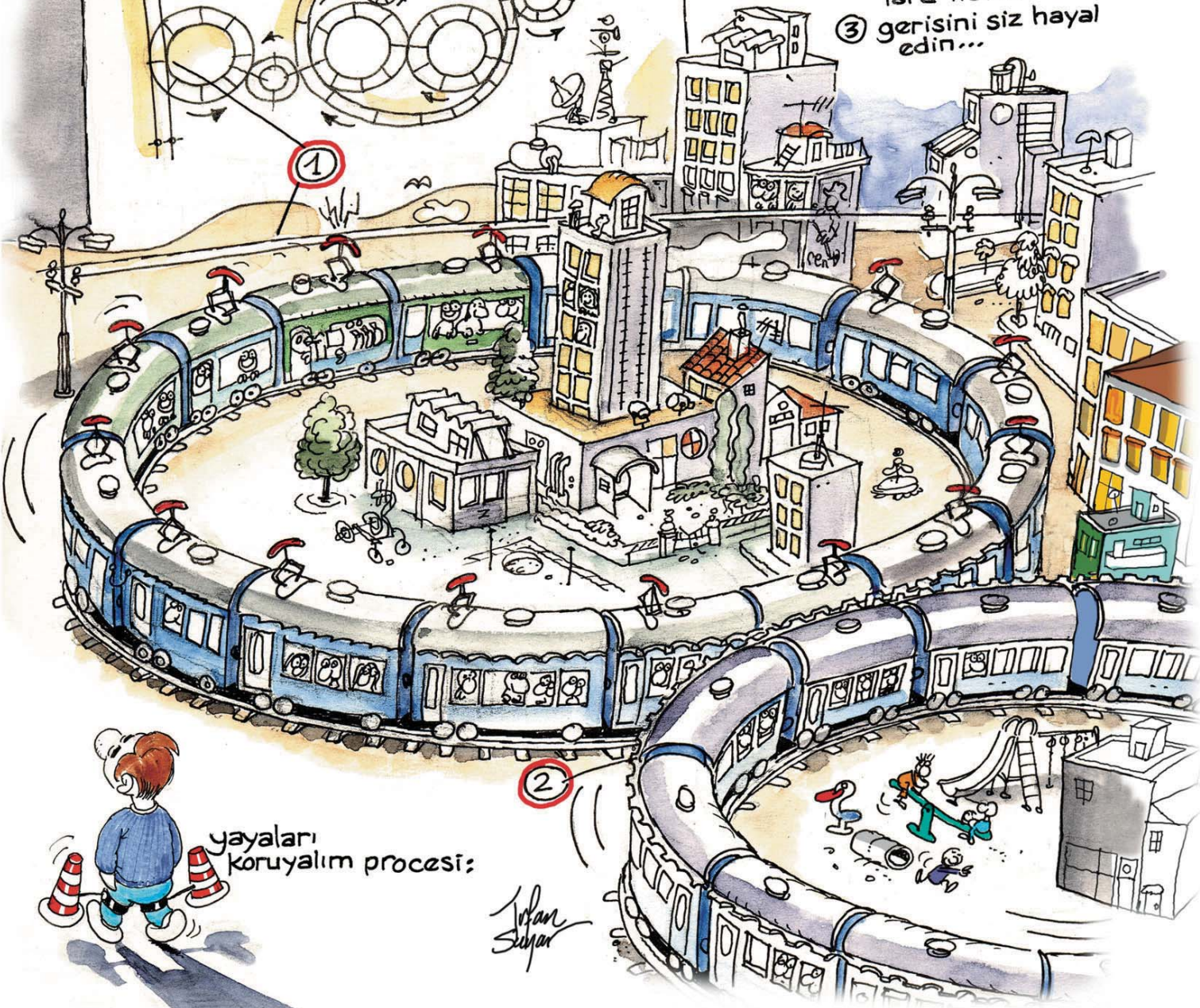


DAİRESEL DEMİRYOLU PROCESİ:

plan:



- 1 Elektrikle çalışan bu trenler için kilometrelerce elektrik hattına gerek yok...
- 2 Vagonlardaki dişliler hareketi diğer halkalara iletir.
- 3 gerisini siz hayal edin...



yayaları
koruyalım prosesİ:

İbrahim
Seyhan

Hazırlanıyor...

Afiyet Olsun !

Radon
Görünmeyen
Tehlike

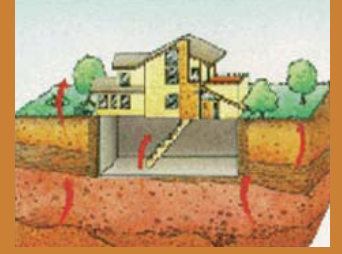
Sporda Doping

Arka Bahçe
Uçakları

Yandaki fotoğrafı görünce ağzınız mı sulanıyor yoksa uzak durmayı mı tercih ediyorsunuz? Bazılarımızın yemekler konusunda daha seçici davrandığı bir gerçek.. Ama acaba "ağız tadı" dediğimiz şey yalnızca kültürel mi, yoksa birtakım biyolojik temelleri de var mı?



Radon, görünmeyen tehlike. Günlük yaşamımızda, sürekli biçimde radyasyona maruz kaldığımızın farkında mıyız? Topraktaki radon gazının, oturma odalarımıza sızarak, bizimle yaşadığını biliyor muyuz? Doğal radyasyonun en önemli kaynaklarından biri olan radondan nasıl korunacağız?



Sporda performans iyileştiren maddelerin kullanımının, sporun kendisi kadar uzun bir tarihçesi var. Geçtiğimiz aylardaysa, atletizm dünyası, dünyanın en büyük doping skandalıyla çalkalandı. Doping ürünleri gittikçe daha da "gelişiyor". Doping ürünlerinin yasadışı yollarla satışını düzenleyen örgütlerin ortaya çıkarılmasında ve bu maddelerin saptanmasında kullanılan yöntemler de öyle.

Havacılığın 100. yılını geride bıraktık. Yüzyılda havacılık alanında birçok gelişme yaşandı, ama işin özünde hep aynı şey var: Uçma tutkusu. Uçma tutkunlarının amatörce bir merakla üretip uçurdukları küçük uçaklar, günümüzde fabrikalarda üretilen uçakların sayısını geçti. Uçmak için artık milyonlarca dolar değerindeki uçaklara gerek yok. Bu uçakları arka bahçenizde kendiniz de üretebilirsiniz...



BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 3 5



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Nüket Yetiş
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Saçlıoğlu Sargun Tont
Yayın Koordinatörü	Duran Akca (duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	Zeynep Tozar (zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	Gülğün Akbaba (gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr) Alp Akoğlu (alp.akoğlu@tubitak.gov.tr) Deniz Candaş (deniz.candas@tubitak.gov.tr) Meltem Y. Coskun (meltem.coskun@tubitak.gov.tr) Zuhal Özer (zuhul.ozer@tubitak.gov.tr) Gökhan Tok (gokhan.tok@tubitak.gov.tr) Banu Tüysüzoğlu (banu.binbasaran@tubitak.gov.tr) Serpil Yıldız (serpil.yildiz@tubitak.gov.tr) Elif Yılmaz (elif.yilmaz@tubitak.gov.tr) Aslı Zülâl (asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Sanat Yönetmeni	Fulya Koçak (fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Teknik Hazırlık Grubu	Ayşegül D. Bircan (aysegul.bircan@tubitak.gov.tr) Hülya Yılmazcan (hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	Zehra Şen (zehra.sen@tubitak.gov.tr) Vedat Demir (vedat.demir@tubitak.gov.tr) Figen Ulaş (figen.ulas@tubitak.gov.tr) İbrahim Aygün (ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	Kemal Çetinkaya (kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Çevre kirliliği, doğa tahribi gibi sözcükleri ne kadar sık tekrarlasak da bunlar pek çoğumuzun kafasında soyut kavramlar kalıyor. Sorunun gerçek boyutunu görmek içinse evimizdeki çöptene kesine bir göz atmamız, daha sonra da kâğıt kalem alıp biraz hesap yapmamız yetiyor. İşyerlerini hesaba katmaya bile gerek yok. 10 milyon nüfuslu bir İstanbul, 2 milyon hane demek. Ankara'yı, İzmir'i, milyonluk öteki kentlerimizi sayın ve bulduğunuz hane sayısını evimizdeki çöp poşetlerinin hacmi ve ağırlığı ile çarpın. İki yıl önce arkadaşlarımız çöp poşetinin izini, sokak başındaki bidondan başlayarak çöp arabasına, daha sonra da üzerine karga sürülerinin konup kalktığı şehir çöplüklerine kadar sürmüştü. Oradan da bir atık toplayıcı ordusunun neferlerinin peşinden hurdalıklara, atık borsalarına ya da tek tük yeniden dönüştürme tesisine. Hacmine karışım kentsel atık sorunu, yine de sorunun kolay kısmı. Bir de nereye saklayacağımızı bilemediğimiz, üstelik halı altına süpürülmesi de mümkün olmayan bir atık türü var. Yabancı bandıralı gemilerin denizlerimize bıraktığı, artık kimyasal madde mi, başka bir şey mi dolu bilinmez, kıyılarımıza plajlarımıza vurmuş paslanmış çürümüş variller. Bir zamanlar mavi olduğunu hatırladığımız denizlerin üzerini kaplayan simsiyah petrol atıkları. Sanayi atıkları. İçinde yüzdüğümüz suda dolaşan biyolojik atıklar... "Şimdi durup dururken, bu iç karartıcı konu nereden aklınıza geldi?" diyebilirsiniz. Zaten bir yandan karakış, felç olan metropoller, kesilmiş elektrikler, çalışmayan kaloriferler... Biz de elbette kasvete kasvet katmak istemiyoruz. Ama bir yandan da düşünürüz ki, aslında bunlar sorunları unutturma politikası için ödediğimiz bir bedel. Efendim, ihmal, vurdumduymazlık, tedbirsizlik... Peki bizler de sorunların tartışılmasını istedik mi. Politikacılarla, yerel yöneticilerle söyleşileri, geçenin bilmem kaçında kaç kişi izliyor. Güç bela "prime time" içine aldırıldığından kuşku duymadığımız bilim programlarını kaç kişi; aynı saate denk düşen Pop Star programını kaç kişi izliyor, kurtuluşu bilgide değil şöhrette arayan insancıklara oy vermek için yarış ediyor? Bu nedenle istedik ki can sıkıcı, keyif kaçırıcı konuları inadına gündeme getirelim. Arkadaşımız aylar boyu titiz bir çalışma yaptı. Bu atıkların yaratıcılarıyla, bunlara günlük yaşamlarında sürekli maruz kalan insanlarla, atıkları yönetenlerle, yok etmeye çalışanlarla, ticaretini yapanlarla konuştu. Aslında amacımız felaketler dışında yerli Brezilya dizileriyle, stand-up şovlarıyla, magazin yıldızlarının maceralarıyla kolaylıkla mutlu edilebilen insanlarımızı bir parça rahatsız etmekte. Sorunun büyüklüğüne, buna kendi sorumsuz tüketim alışkanlıklarımızla, çevreye gösterdiğimiz umursamazlıkla yaptığımız katkıya dikkat çekelim istedik. Ama gördük ki soruna peşin bir karamsarlıkla bakmışız. Tabii ki ülkemiz bir ekoloji cenneti değil. Yine de bir bilincin yerleşmekte olduğunu gördük. Varlığının bile farkında olmadığımız atık işleme tesislerinin harıl harıl çalıştığını öğrendik. Bunların sayıları, kapasiteleri yeterli mi? Elbette değil. Ama yine de olumlu yönde küçümsenmeyecek adımların atıldığını, "temiz üretim" yöntemlerine sanayicilerimizin kendiliklerinden öncülük ettiklerini öğrenmekten mutlu olduk. Artık biliyoruz ki, ışıklarını söndürmüş gemiler gece karanlığında zehirli yüklerini denizlerimize boşaltmaya, altın plajlarımızın açığında tanklarını yıkamaya cesaret edemeyecekler. Gün gelecek yabancı ülkelerin kendi işçilerine kıyamayıp sökülme üzere bize gönderdikleri asbestli gemilerine üç kuruş kazanacağız diye kendi işçilerimizi dolduramayacağız. Yine de dedik, gözümüzle görmeden olmaz, Marmara'da cıva, kurşun kirliliğini kendimiz ölçtürelim. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'ndeki Endüstriyel Ölçümler Laboratuvarı'na tam bir kilo midye gönderdik, kardeş kuruluşuz ricaları para etmedi; çatır çatır ücretini alarak tahlil ettiler. Sonuç, düşündüğümüzün aksine kabul edilebilir ölçülerin hayli altında. Ama, tam bunu Çiçek Pasajı'nda 3-4 çöp midye ile kutlama hayallerine dalmıştık ki, yazıyı hazırlayan Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu'ndan uyarı geldi: Uzmanlarla görüşmüşüm, tek ölçümle sonuç belli olmazmış, dokularda uzun süreli birikim hesaplanmalıymış. Mecburen uyacağız..

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
: Promat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul



Biyoloji



Tüyo Alan Bitkiler Daha İyi Savaşıyor

Amerikalı araştırmacılar, hasar gören ya da parazitler tarafından çiğnenen bitkilerin uçucu bir kimyasal yayarak komşularını böcek saldırılarına karşı hazırladıklarını belirlediler. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi araştırmacılarınca yürütülen çalışmaya başkanlık eden entomolog Dr. James H. Tumlinson, tırtıllar bitkileri yemeye başlayınca, saldırıya uğrayan bitkilerin bir süre geçince bir kimyasal yayarak tırtılların doğal düşmanı olan eşekarıların olay yerine çektiklerini belirterek, bu doğal etoburların, tarım zararlılarının kontrolü için etkili bir silah olabileceğine dikkat çekiyor.

Ancak zararlıların doğal düşmanlarını çağıran kimyasal sinyaller hemen salgılanmıyor. Saldırı sonrasında ilk salgılanan kimyasallar "yeşil yaprak uçucuları" (green leafy volatiles - GLV) denen kimyasallar. Bunlar, taze biçilmiş çimen ya da ezilmiş taze yaprakların yaydığı kokular ve hemen salgılanıyorlar. Son derece uçucu olan bu kimyasallar, dolayısıyla öteki bitkileri saldırıya hazırlamak için daha etkili birer uyarıcı.

Tumlinson ve ekibi GLV'lerin hasar görmemiş bitkileri nasıl etkilediğini belirlemek için aynı zamanda tütün, pamuk ve öteki endüst-

ri bitkilerine de dadanan bir zararlının mısır fidelerinin yapraklarına saldırısını gözlemiş. Ekip daha önce fideleri bir saat süreyle ya da gece boyu GLV'ye maruz bırakmış, ardından hasarsız bitkilere mekanik olarak zarar verip sonra da yaralara mısır zararlısının salyasından sürerek tepkilerini ölçmüştü. Görülmüş ki, GLV ile uyarılmış bitkiler, sonra gelen böcek saldırısına daha iyi direniyorlar. Savaşmak için biyosentez yoluyla jasmolik asit ve uçucu organik bileşimler (VOC)

üretiyorlar. Jasmolik asit, bitkinin savunma sistemlerini ve bu arada tırtılın düşmanı olan parazitleri ve eşekarıları gibi böcekçilleri imdada çağıran VOC'ları harekete geçiren bir kimyasal. Bunlar, GLV'lerin tersine saldırının üzerinden saatler geçmeden ortaya çıkmıyorlar.

Araştırmacılar, GLV'lerin bir aşı etkisi yaptığını söylüyorlar; bu kimyasal uyarıyı algılayan bitkiler, savunma mekanizmasını alarma geçiriyorlar; ama tam seferberlik durumuna geçirmiyorlar. Eğer bitki

saldırıya uğramazsa, savunma sistemlerini boşuna ayakta tutup enerji harcamak istemiyorlar. Ancak, saldırıya uğrarlarsa tepki, habersiz bir saldırıya kıyasla daha hızlı ve daha güçlü geliyor.

Araştırmacılar ayrıca alarm işaretini duyan bitkilerin, tırtıl düşmanı arı ve böcekleri normalden iki kat sayıda çektiklerini de belirlemişler. İlginç bir başka bulgu da, yapraklarına yalnızca mekanik zarar verilen bitkilerin bu güçlendirilmiş tepkiyi göstermemeleri. Mekanik olarak örselenip daha sonra yaralarına tırtıl salyası sürülen bitkilerse yine tüm güçleriyle savaşa girmişler. Ekip, bitkilerin GLV'ye tepkilerini ertesi gün ölçmüş; ama bir sonraki gün ne olduğunu incelememiş. Eğer yeni deneylerle etkinin uzun ömürlü olduğu belirlenirse GLV, ekili alanları bitki zararlılarına karşı korumak için etkili bir mücadele yöntemi haline gelebilir.

www.eurekalert.org





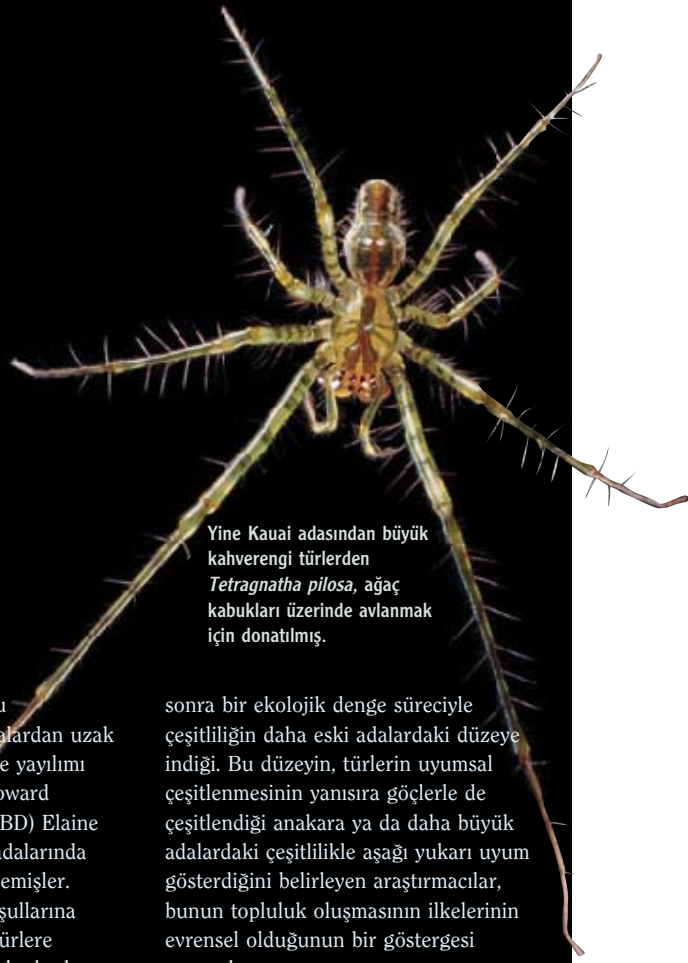
Kauai adasındaki *Tetragnatha kauaiensis* türü örümcek uzun bacaklarıyla yerdeki otlar arasında hızla koşup böcek avlamak için evrilmiş.

Koşullar böyle yaptı..

Hawaii adasında ağ kurmadan avlanan örümcekler, türlerin ortaya çıkışı ve yayılışlarıyla ilgili olarak ortaya sürülen ilkeleri doğrular nitelikte. Pasifik levhası, yerkabuğunun derinliklerinde bulunan sabit bir sıcak noktanın üzerinde kayıyor ve bu sıcak noktanın yol açtığı volkanik faaliyetler, belirli aralıklarla deniz

tabanından yükselen ve kayma doğrultusunda sıralanan takımadalar

oluşturuyor. Hawaii adaları, bu takımadalardan biri ve anakaralardan uzak oldukları için türlerin evrimi ve yayılımı için ideal birer laboratuvar. Howard Hughes Tıp Enstitüsü'nden (ABD) Elaine Fuchs ve arkadaşları, Hawaii adalarında ortaya çıkan örümcekleri incelemişler. Sonuçta, örümceklerin ada koşullarına uyum sağlayacak biçimde alt türlere bölündükleri ortaya çıkmış. Bulgulardan biri, görece daha genç olan adalarda tür çeşitlenmesinin daha hızlı olduğu ve daha



Yine Kauai adasından büyük kahverengi türlerden *Tetragnatha pilosa*, ağaç kabukları üzerinde avlanmak için donatılmış.

sonra bir ekolojik denge süreciyle çeşitliliğin daha eski adalardaki düzeye indiği. Bu düzeyin, türlerin uyumsal çeşitlenmesinin yanısıra göçerle de çeşitlendiği anakara ya da daha büyük adalardaki çeşitlilikle aşağı yukarı uyum gösterdiğini belirleyen araştırmacılar, bunun topluluk oluşmasının ilkelerinin evrensel olduğunun bir göstergesi sayıyorlar.

Science, 16 Ocak 2004



Zamk Bitki

Bilimadamları, bitki tarafından salgılanan ve dondurmaya "kaymaklığı", şampuana ve birçok başka ürüne yapışkanlığını veren bir kimyasal kodlayan geni belirlediler. Bitki galaktomannanları, ya da "zamkları" bitkilerin hücre duvarlarına dokularını veriyorlar ve tohumlarına da enerji depolama yeteneği salıyorlar. Bitkiden sağıldıktan sonra bu zamklar, gıda üretiminden, betonun akışkanlığının ayarlanmasına kadar çok çeşitli alanlarda kullanılıyor. Kanwarpal S. Dugga ve ekip arkadaşları, galaktomannan sentezinden sorumlu geni, guar adlı bitkiden yalıtılmışlar. Buluş, bilimadamlarına bitkilerin hücre duvarlarını nasıl oluşturduklarını inceleme olanağı sağlayacak. Ayrıca araştırmacılar bu geni, örneğin soya fasulyesi gibi yüksek verimli bitkilere aşılabilirlerse, bu doğal zamklar sanayide kullanılmak üzere büyük ölçeklerde ve dolayısıyla çok daha ucuz maliyetle üretilebilecek.

Science, 16 Ocak 2004

Genetik

Atalarımızın “Soğuk” Genleri Beynimizi Koruyor

Bundan yaklaşık 100.000 yıl önce Afrika'dan çıkarak dünyaya yayılan atalarımızın genlerinde soğuğa karşı koymak için meydana gelen değişiklikler, modern toplumları Alzheimer ya da Parkinson gibi sinir sistemi hastalıklarına karşı koruyor olabilir.

Hipotez, atalarımızın Afrika'dan çıkışı sürecinde meydana gelen DNA mutasyonları üzerinde yürütülen bir çalışmanın ürünü. California Üniversitesi'nden (Irvine) Douglas Wallace ve ekibi, dünyanın her tarafından toplanmış DNA dizilimlerini incelemişler. DNA'da meydana gelen değişimlerle, geçmişteki evrimsel olaylar arasındaki bağlantı kurarak, atalarımızın yeni iklimlere uyum sağlamalarını kolaylaştıran değişimlerin neler olduğunu bulmuşlar. Ortaya çıkardıkları mutasyonlar, insanları bazı hastalıklardan korurken, bazılarını yakalanmaya eğilimli hale getiren türden.

Hücrelerin enerji üreten organelleri olan mitokondrielerde, ısı üretmek ve hücrenin öteki parçalarına gidecek enerji deposu proteinleri üretme arasında bir denge var. Isı üretimini artıran genetik değişimler, gıdalardaki birim kaloriden daha az enerji alınmasına yol açıyor. Canlıların kalıtım şifresini taşıyan DNA molekülleri, asıl olarak hücre çekirdeğindeki kromozomlar üzerinde, bazıları çeşitli proteinleri kodlayan genleri oluşturan diziler biçiminde sarılı olarak bulunuyor. Ancak, mitokondrielerde de annelerden gelen az miktarda DNA bulunuyor. Wallace ve ekip arkadaşları, mitokondrial DNA'ya ait 1125 farklı dizilimi inceleyerek, insanların Afrika'dan çıkmalarından bu yana geçirdikleri genetik değişimin tarihçesini çıkartmışlar. Görünen, bu mutasyonların hemen her zaman, yeni bir bölgeye yerleşen insanlarda oluşarak sonraki kuşaklara geçtiği. Wallace'a göre, insanlar kuzeye doğru göç ettikçe, mitokondri işlevlerindeki denge, ısı üretme lehine bozuluyor. Nedeni, soğuk iklimlerin vücut ısısı üretmede daha verimli olan bireylere şans tanınması. Ancak, mitokondrielerin verim dengelerinde meydana gelen deği-

şikliklerin başka sonuçları da oluyor. Mitokondrieler, yüksek derecede reaktif olan serbest radikaller de üretiyorlar ve bunlar DNA ve proteinlerde hasara yol açıyor. Araştırmalar, serbest radikallerin yaşlanma ve sinir sisteminde hasara yol açan (nörodejeneratif) hastalıklardaki rollerini de ortaya koymuş bulunuyor. Mitokondrieleri enerji bakımından zengin kimyasalların üretiminde daha az verimli olan soğuğa uyumlu insanlar, daha az serbest radikal taşıyorlar ve dolayısıyla Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıklara yakalanmaya daha az eğilimli oluyorlar. Bu durumun, uzak geçmişteki atalarımızda görülmemesi doğal. Çünkü, sinirlerindeki tahribatın ortaya çıkacağı yaşlara kadar yaşamıyorlardı. Ancak, mitokondrielerin hangi ürüne odaklanmış oldukları, ömrü giderek artan günümüz insanı için büyük önem taşıyor. Örneğin, soğuğa uyum sağlamış soylardan gelen insanlarda da Wolfram Sendromu denen türden enerji-eksikliği hastalıkları daha yaygın. Oxford Üniversitesi'ndeki Esi Biyomoleküller Merkezi Başkanı Alan Cooper, Wallace'ın bulgularının mitokondriyal mutasyonların büyük çoğunluğunun rastlantısal olarak ortaya çıktığı yolundaki geleneksel görüşe ters düştüğünü söylüyor. Cooper'a göre fosil insan ya da Neandertal DNA'ları üzerinde yürütülecek incelemeler, mutasyonların tam ne zaman ortaya çıktığını gösterebilir ve Wallace'ın, bu mutasyonların eski insanları soğuğa dayanıklı kıldığı yolundaki tezini haklı çıkarabilir.

New Scientist, 17 Ocak 2004

Deli Dana

Güney Koreli biliminsanları halk arasında “deli dana” (bovine spongiform encephalopathy - BSE) diye adlandırılan hastalığa dirençli buzağular klonladılar. Başarının, insanların korkmadan yiyebilecekleri ticari et ürünleriyle dolmasına yol açacağı kuşku. Ancak, genetik araştırmacıları bu hayvanların en azından insanların kullanabileceği ilaçları üretecek “biyoreaktörler” olarak yarar sağlayacağı görüşündeler. BSE'nin, PrP diye bilinen normal bir proteinin, prion denen anormal biçimli bir türüne tetiklendiği düşünülüyor. Prionlar çevrelerindeki öteki PrP'leri de kendi düzensiz biçimlerine dönüştürüyorlar ve oluşan protein plakları, yakınlarındaki sinir hücrelerini öldürüyor. İlk kez 1996 yılında hastalıklı ineklerin etlerinden insanlara bulaşan BSE nedeniyle, çoğu İngiltere'de olmak üzere 130'dan fazla insan ölmüş bulunuyor. Seul Ulusal Üniversitesi

Veteriner Tıp Koleji'nden Woo-Suk Hwang yönetimindeki araştırmacılar gen değişimli buzağuları, normal PrP'lere ek olarak aynı proteini üreten fazladan genlere sahip bir hücreden klonlamışlar. Bu fazladan genler mutasyona uğramış olduklarından, prionların üzerine yapışsalar bile onlar gibi



biçim değiştirmiyorlar. Araştırmacılar hücreye ayrıca bu değişik PrP'lerin bol miktarda üretilmesini sağlayan tetikleyici DNA da aşılamışlar. Hwang, deliliğe dirençli danaların, üzerlerinde yeni deneyler yapılması için bu ay (Şubat) Japonya'ya gideceklerini açıkladı. Burada hayvanlara gerçekten hastalığa dirençli olup olmadıklarının anlaşılması için BSE yapıcı prionların bulaştırıldığı yem yedirilecek. Ekip, ayrıca PrP genleri tümüyle çıkartılmış hücrelerden klonlanmış buzağular üzerinde de çalışmalar planlıyor. Hwang, deneylerin olumlu sonuçlanması halinde yaklaşık üç ile beş yıl içinde bu sığırları ticari olarak üretmeye çalışacaklarını söylüyor. Ancak, batılı bazı uzmanlar, gen aktarımlı hayvanlar üretmenin yüksek maliyeti ve şimdide kadar alışılmış yöntemlerle yapılan hayvancılığa bağlanmış muazzam yatırım nedeniyle ticari üretim planlarına kuşkuyla bakıyorlar.

Nature, 18/25 Aralık 2003



Mercanlarla Akrabaymışız...

Mercanlar üzerinde yürütülen bir araştırma, Dünya'nın ilk oluşumundan, günümüzden yaklaşık 600 milyon yıl öncesine kadar sürmüş prekambriyen döneminde okyanusların tabanındaki çamurda yaşamış olan ilkel hayvanların, insanlarla pek çok ortak gen taşıdığını ortaya koydu. Bu ilkel hayvanlardan bir grubu da mercanlar. Araştırmanın şaşırtıcı bir bulgusu da genetik biliminin gözdesi olan sirkesineği *Drosophila melanogaster* ve ünlü kurtçuk *Caenorhabditis elegans*'in mercanlardan milyonlarca yıl sonra evrilmiş olmalarına karşılık, insanlarla ortak bu genlerden bir

çoğunu taşımamaları.

Araştırmacılar, *Acropora millepora* adlı mercanda 1300 gen dizilimini incelemiş ve bunlardan 500 kadarının mevcut veritabanlarında bulunanlarla aynı olduğunu belirlemişler. Kodlanmış dizilim işaretleyicileri denen bu dizilimlerin kimi tümüyle bir gen, kimi aynı genin değişik parçaları, kimiye de protein kodlayan bir gene katkı yapmayan DNA parçaları. Bu dizilimlerden %90'ının insanlarda da bulunduğu, %10 kadarınınsa insanlarda bulunup *D. Melanogaster* ve *C. elegans*'ta bulunmadığı ortaya çıkmış.

Araştırmacıların vardığı sonuç, omurgalılara özgü olduğu sanılan birçok genin, çok daha önceki canlılarda da ortaya çıkmış olduğu, ancak bunların sirkesineği ve kurtçuğun evrimi sırasında kaybolduğu. Canberra'daki (Avustralya) Ulusal Üniversite'den Robert Saint, şimdiye kadar mercanlarda daha yüksek hayvanlarda bulunan genlerden birçoğunun olmayacağını varsayıldığını vurguluyor. Oysa, mercanların çok basit bir sinir ağına sahip olmalarına karşın bu hayvanlarda, omurgalıların uzmanlaşmış sinir sistemi dokularının oluşumuna katkı yapan genlerin benzerlerine rastlanmış. Araştırmanın ortaya koyduğu bir başka sonuç da, sirkesineği ve kurtçuğun gelişim ve hücre süreçlerinde genlerin işlevinin incelenmesi için iyi birer model olmalarına karşın, insan genlerinin evriminin incelenmesinde sınırlı bir yarar sağladıkları. Araştırmacılar Sanchez Alvarado, "İnsan genlerinin evrimi ve işlevleriyle daha karmaşık bir yapıyı nasıl oluşturduklarını anlayabilmek için, sinek ve kurtçuk kadar gen kaybına uğramamış pek çok başka hayvanın genomunu da incelemeliyiz" diyor.

Nature, 18/25 Aralık 2003



Arı Genomu

Bilimadamları, balarısının gen haritasını (genom) çıkarmayı başardılar. Böylece balarısı, sirkesineği ve sivrisinekten sonra, genomu çözülen üçüncü böcek oluyor. Houston'daki (Texas, ABD) Baylor Koleji'nde İnsan Genom Dizilimi Merkezi'nin yöneticisi Richard Gibbs başkanlığındaki bir ekipçe dizilimi belirlenen genoma ait ilk veriler Ocak ayında kamuya açık veritabanlarına kondu. *Apis mellifera* genomu, yaklaşık 30.000 kademden oluştuğu belirlenmiş insan genomunun 10'da biri kadar. Arının gelişmiş bir sosyal yaşama sahip olduğunun altını çizen Gibbs, bunun davranış ve sosyal örgütlenmeyle ilgili genlerin ortaya çıkarılması için önemli bir fırsat olduğunu söylüyor. Ayrıca arı genlerinin işlevlerinin belirlenmesi sürecini tıp dünyasının da ilgiyle izleyeceği açık. Neden, arıların ürettikleri antibiyotikler ve zehirlerin yeni ilaçlara kaynaklık etme olasılığı. Proje sayesinde profesyonel arılar da, soktuklarında daha az acı veren, daha da çok çalışıp bal verimini artıran, hastalıklara daha dayanıklı arı türleri yetiştirebilecekler. Bu arada psikologlar da kovan içindeki işbölümü, ve arıların kendilerini feda etme de dahil kovan savunma yöntemleriyle ilgili genlerin belirlenmesiyle "içgüdü" hakkında daha doyurucu bilgi sahibi olabilecekler.

New Scientist, 17 Ocak 2004

Sivrisinekleri Çeken Molekül

Sivrisineklerin ter kokusunu çekici buldukları, bir süredir bilinen bir gerçek. Ancak kısa süre önce terin çekiciliğinden içindeki hangi maddenin sorumlu olduğunun açıklığa kavuşması, sivrisineklerle ve dolayısıyla da sıtmayla mücadele için yeni ufuklar vaadediyor. Sivrisinek genomu açıklandığında, kokuyla ilişkili bazı genlerin sivrisinekler ve sirkesineklere benzerliği, Yale Üniversitesi'nden John Carlson'un dikkatini çekmiş. Carlson ve ekibi, sıtmayı taşıyan *Anopheles AgOr1* genini sivrisinek nöronlarına aşılayarak, bu gen tarafından kodlanan algılayıcı proteinin hangi koku moleküllerini tanyacağını merak etmiş. Pekçok yiyecek kokusu bir tepkiye neden olmamış. Ama 4-

metilfenol denen ve Carlson'a göre "ahır gibi kokan" bir ter bileşeni olan kimyasal, gen aşılı nöronu hemen harekete geçirmiş. Sivrisineklerde bu gen, sokma yeteneğine sahip dişilere özgü. Ve dişi kendine bir kan ziyafeti çektiğinde gen kendi kendini kapatıyor. Bu da *AgOr1*'in, sivrisineklerin kurbanlarını bulmalarında kilit bir rol oynuyor olabileceğini gösteriyor. Bu gen, sivrisinekleri çeken tek ya da en önemli madde olmasa bile Carlson, bulgunun sivrisinekleri içine çekip öldürecek etkili tuzakların ya da algılama sistemlerini şaşırtacak düzeneklerin yapılmasını sağlayacağı görüşünde.



New Scientist, 17 Ocak 2004



Matematik



Zor Sanat

Haber çok taze değil, ama duymayan matematik meraklılarına ilginç gelebilir. Amatör kriptograflar (şifre uzmanları), gizemini uzun süre koruyan bir şifreyi geçen yılın ekim ayında çözdüler. Rus Kiril alfabesiyle yazılmış olan metin, bir KGB eğitim belgesi görünümünde. Ancak kırmızı bir dosya içinde CIA şefinin masası üzerinde durmuyor. Geceleri, Kuzey Carolina Üniversitesi'nin duvarını aydınlatıyor. "Kirilik Projektör", Amerikalı sanatçı James Sanborn'un yaratmış olduğu şifreli birçok sanat eserinden biri. Bunların en ünlüsü, Virginia eyaletinin Langley kasabasındaki CIA merkezinde bulunan "Kryptos". Bu eser, ününe 1999 yılında, CIA şifre uzmanları gizli mesajın dörtte üçünü çözdüklerinde kavuşmuştu. Sanborn hayranları geçtiğimiz temmuz ayında Kirilik Projektör'ün metnini web sitesine koyunca, ikisi de bilgisayar programcısı olan Mike Bales ve Frank Corr, birbirlerinden bağımsız olarak işe

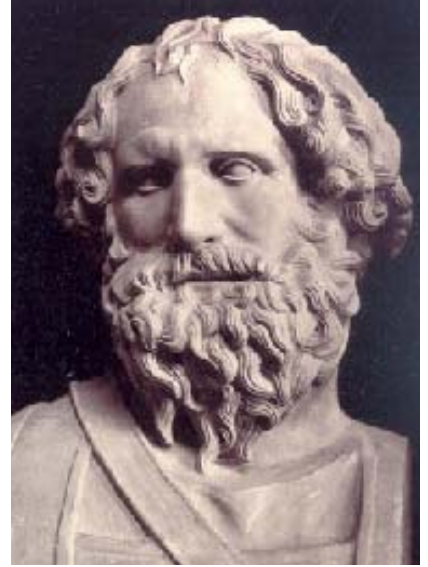
koyulmuşlar ve şifreli metnin istatistiksel özelliklerini inceleyerek, bunun aslında çok bilinen Vignere şifresinin bir türü olduğunu keşfetmişler. Ancak yazının Rusça bir metin olduğu görülmüş. Corr, birkaç sözlük satın alarak işe başlamış, ama metin yanlış yazılmış sözcüklerle dolu olduğu ve hiçbir noktalama işareti olmaksızın birbirine bitişik yazıldıkları için, işin içinden pek çıkamamış. Araştırmacılar, şifreli metnin, "Kryptos"un son bölümü olduğunu düşünüp heyecanlanmışlar; ama metin "Kryptos" web sitesinin yöneticisi Elonka Dunin tarafından tercüme ettirilince, bunun "casusluğun erdemlerinden" bahseden bir KGB metni ve rejim karşıtı fizikçi Andrei Sakharov'un bir söyleviden alınmış bir parça olduğu görülmüş. Bu durumda kendini sınamak isteyen matematikçiler için her şey bitmiş değil. Kryptos'un son bölümü onları beklemeye devam ediyor...

Science, 10 Ekim 2003

Arşimet Problemi Sonunda Çözüldü

Yunanlı matematikçi Archimedes'in ortaya attığı bir bilmece nihayet çözüme kavuştu. Archimedes'in ortaya attığı sorun ilk bakışta basit gibi görünüyor: Verilen bir set içindeki 14 adet düzensiz üçgen ve dörtgeni, nasıl daha büyük bir kare oluşturacak biçimde birleştirebilirsiniz? Bir çözüm bulmak o kadar güç değil. Ancak iş, kaç tane mümkün çözümü olduğuna gelince 2200 yıldan beri hiçbir insan buna bir yanıt getirememiş. Sonunda çözüm de bir makine bulmuş. Bill Cutler adlı bir bilmece yapımcısı, bir bilgisayarın olağanüstü hesaplama gücünden yararlanarak, bilmecenin sanıldığı gibi binlerce ve binlerce değil, ancak 536 olası yanıtı bulunabileceğini ortaya koymuş. Bilmecede Cutler'a yardımcı olan bir özellik, her zaman yan yana kullanılması gereken farklı üç çift parçanın bulunması.

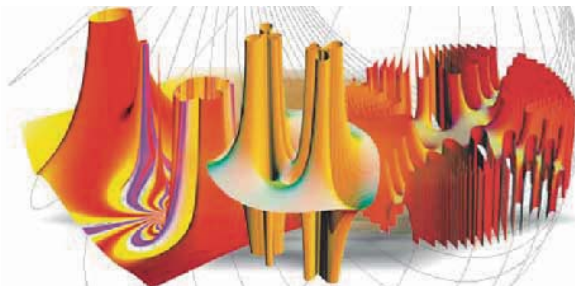
Science, 5 Aralık 2003



Her Babaya Lazım!...

Neden demeyin; hiç olmazsa her evde bir öğrenci ve de en azından çocuğunun havuz problemlerine yardım etmesi gereken bir baba. Formüller, yalnızca terleyen babaları zor durumdan kurtarmak için yazılmış değil; ilköğretimden üniversiteye kadar tüm sınıflarda, hatta doktora seminerlerinde, akademik çalışmalarda ve konferanslarda el altında bulunması gereken yardımcılar. Ancak o kadar çoklar ki, hatırlanmaları da öyle zor ki...Ama artık sayfa uçları kıvrılmış, sararmış

defterlerinizi bulamasanız da merak etmeyin. Wolfram Research adlı şirket (*Mathematica* adlı yazılım paketinin yapımcısı) sizleri düşünmüş, aşağıda adresi verilen sitede fizikçiler, matematikçiler, bilişimciler ve mühendislerce kullanılan 84.000 formül sıralanmış. Sitede ayrıca



10.000 kadar fonksiyonun çizimi ve animasyonu da var. Sitede şimdilik formül ve denklemler yalın halde bulunuyor. Ancak sayfanın yöneticileri yakında denklemlerle ilgili arkaplan bilgileri ve isimlerini alış nedenlerinin de yer alacağını bildiriyorlar. Peki bu siteyi şimdi neden burada

gösteriyoruz? Söyleyelim: Birazdan sizin de farkedeceğiniz gibi yer darlığı nedeniyle çok ilgi çeken BilimNet köşesini bu sayımıza koymadık.

functions.wolfram.com





Ebola Salgınlarının Nedeni mi?

Bilim adamları son yıllarda Gabon ve Kongo Cumhuriyetinde birbiri ardına patlak veren ve çok sayıda insanın ölümüyle sonuçlanan ebola vakalarının, çevredeki şempanze, goril ve antilop populasyonlarında büyük

düşüşleri izlediğini belirlediler. Virüsün esas kaynağı henüz belirlenememiş değil. Ancak araştırmacılar, genetik olarak farklı ebola virüsleriyle hastalanan binlerce hayvanın öldüğünü, insanlar arasındaki salgınlarına, avcılarının bu ölü hayvan leşleriyle temas etmelerinden sonra ortaya çıktığını belirtiyorlar.

Science, 16 Ocak 2004

Stresli İnsanlarda Alzheimer Tehlikesi

ABD'de yapılan bir araştırma, strese daha yatkın kişilerin ileri yaşlarda Alzheimer hastalığına yakalanma risklerinin daha fazla olduğunu ortaya koydu. Chicago'daki Rush Üniversitesi'nden Robert S. Wilson'un yönettiği çalışmada Katolik rahibe, papaz ve kilise görevlileri üzerinde yapılan daha geniş bir araştırmaya katılan, ortalama yaşları 75 olan 797 yaşlıyla görüşülmüş. Daha sonraki 5 yıl içinde araştırmaya katılanlardan



Aspirin, Kolon Kanserini Önlüyor

Amerika'da 27.000 hemşirenin katıldığı bir araştırmanın sonuçları, düzenli aspirin kullanımının sonradan kansere çevirebilecek kalın bağırsak poliplerinin oluşma riskini azalttığını ortaya koydu. Massachusetts General Hospital'dan Andrew Chan ve arkadaşlarıyla yürütülen araştırmada yaşları 34 ve 77 arasında değişen ve daha önce kansere yakalanmamış, düzenli olarak endoskopik kalın bağırsak muayenesi görmüş hemşirelerden 1400 kadarında, sonra kansere dönüşebilecek adenoma türü polipler görülmüş. Düzenli aspirin kullananlarda bu riskin %25 azaldığı, en az riskinse günde iki



aspirin ya da fazlasını alanlarda olduğu ortaya çıkmış. Araştırmacılar, bununla birlikte, bu aspirin dozunun, kardiovasküler (kalp-damar) hastalıklarına karşı önerilen günde bir aspirin dozunun üzerinde olduğunu, dolayısıyla kimler için bu dozajın getirisinin götürüsünden daha fazla olduğunu belirleyecek yeni araştırmaların gereğini vurguluyorlar.

www.eurekalert.org

140'ının Alzheimer'a yakalandıkları belirlenmiş. Sonuçta depresyon, kaygı gibi negatif duygulara kapılmaya yatkın olan kişilerin akut bellek kaybıyla sonuçlanan Alzheimer hastalığına yakalanma risklerinin, bu duyguları en az yaşayanlara göre iki kat fazla olduğu ortaya çıkmış. Wilson, bulguların önemli olduğunu, çünkü daha önceki araştırmaların, stresin beyin üzerindeki olumsuz etkilerinin, antidepresanlar dahil çeşitli ilaçlarla giderilebildiğini gösterdiğini söylüyor.

www.eurekalert.org

“Light” Sigaralar Daha mı Tehlikeli?

ABD’de yürütülen geniş çaplı bir araştırma, sanıldığı aksine düşük katran içerikli “Light” sigaraların kanser riskini azaltmadığını ortaya koydu. Massachusetts General Hospital’dan Jeffrey Harris başkanlığındaki bir ekip, 6 yıl süreyle 30 yaşın üzerindeki 364.239 erkek ve 576.535 kadının içtikleri sigara türleriyle akciğer kanserine yakalanma olasılığını karşılaştırmışlar. Düşük ve orta derecede katran içeren sigaralarla kanser arasındaki bağlantının, yüksek katranlılara göre farkı öylesine düşük çıkmış ki, Harris, sigaralarda “Light” etiketinin Amerika’da da Avrupa’da olduğu gibi kaldırılmasını savunuyor. Harris, “Düşük katran içerikli sigaraların ötekilerden daha güvenli olduğunu düşünen içiciler hata yaptılar” diyor. Başka araştırmalar da, düşük katranlı markaların daha da tehlikeli olabileceğini ortaya koyuyor. Çünkü insanlar bu güvenle sigara dumanını daha fazla içlerine çekiyorlar ve bu da akciğerlerin daha derin köşelerinde yeni türden kanserleşmeler ortaya çıkarıyor. Bununla birlikte araştırma, filtreli sigaraların, filtresizlere oranla daha güvenli olduğunu da belirlemiş bulunuyor. Harris ve ekibine göre filtresiz sigara kullananların kansere yakalanma olasılıkları %44 daha yüksek.

New Scientist, 17 Ocak 2004

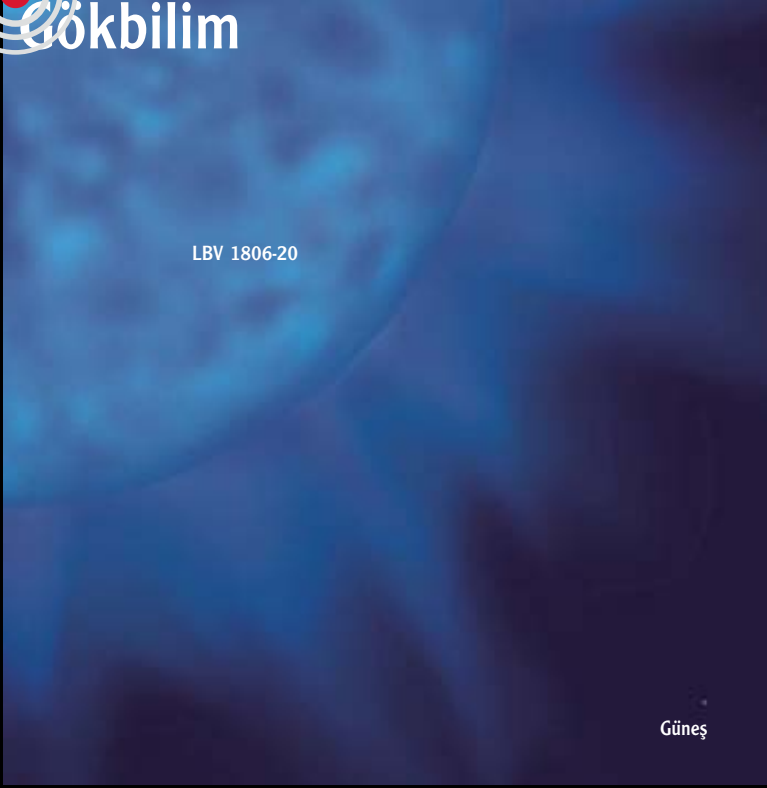


Tüpte Olsun, Tek Olsun

Son yıllarda çocuksuz ailelerce sık sık başvurulan ve giderek yaygınlık kazanan “tüp içinde döllenme” (In-vitro fertilisation -IVF) uygulamasında başarı ölçütünün, normal hamilelik dönemi sonunda doğacak tek çocukla sınırlanması gerektiği savunuluyor. Bu uygulamada, vericiden alınan yumurta, babanın spermleriyle tüp içinde döllendikten sonra çoğaltılan embriyolar, çocuğu olmayan annenin rahmine yerleştiriliyor. Ancak, “tüp bebek” klinikleri, başarılı doğum şansını yükseltmek için rahme çok sayıda embriyo yerleştirdiklerinden ikiz ya da üçüz doğum olasılığı da yükseliyor. Çocuksuz anne babalar, bir çırpıda büyük bir aile haline gelmekten hoşnut oluyorlar. Tüp ikiz ya da üçüzler, IVF kliniklerini de memnun ediyor.

Çünkü, bu kuruluşların başarılarını karşılaştıran “puan cetvellerinde” başarı, embriyo transferinden sonra doğan çocuk sayısı ile belirleniyor. Bu nedenle Avrupa ve Amerika’da çoklu doğumlar, en yüksek düzeylerine çıkmış görünüyor. Oysa, tıp uzmanlarına göre IVF teknolojisiyle gerçekleşen çoklu doğumlar, hem anne, hem de çocuklar için daha riskli. Araştırmalar, ikiz ya da üçüz tüp bebeklerde fiziksel ya da bilişsel bozuklukların görülme oranının daha yüksek olduğunu ortaya koyuyor. Dolayısıyla tüp bebek ligindeki puan cetvelinde sıralamanın, en yüksek puanın sağlıklı doğan tek bebeğe verilecek şekilde değiştirilmesi öneriliyor. Bu arada İngiltere’de İnsan Döllenme ve Embriyoloji Dairesi, de 40 yaşın altındaki kadınların rahmine yerleştirilecek döllenmiş embriyoların sayısını ikiyle sınırlamaya hazırlanıyor.

New Scientist, 17 Ocak 2004



Dev Güneş

Gökbilimciler, Samanyolu'nun merkezine yakın bir bölgede dev bir yıldız keşfettiler. Amerikan Astronomi Derneği'nin geçtiğimiz ay Atlanta'da gerçekleştirilene toplantısında yapılan açıklamaya göre LBV 1806-20 olarak tanımlanan yıldız, Güneş'ten 5 ila 40 milyon kez daha parlak ve en az 150 Güneş kütlesinde. Böyle ağır yıldızların oluşması, modellere göre olanaksız. Çünkü bu kütleyle ulaşmadan çok önce yıldız öylesine parlak hale gelmiş olmalıydı ki, yaydığı şiddetli radyasyonla çevresindeki gazı dağıtması, böylelikle de büyümesini durdurması gerekirdi. Üstelik, dev yıldız tek başına da değil; çevresinde kendi gibi ağır yıldızlarla birlikte bir küme oluşturuyor. Ancak, gökbilimciye göre modelle gözlem arasındaki çelişmeyi çözmek için fazla uzağa gitmeye gerek yok. Dev yıldızdan yalnızca birkaç ışık yılı uzaklıkta bir nötron yıldızı da belirlenmiş. Bu, 1 ya da iki milyon yıl önce bir süpernova olarak patlayan başka bir dev yıldızın kalıntısı. Bu patlamadan yayılan şok dalgaları, kümenin içinde bulunduğu gazı büyük bir şiddetle sıkıştırmış ve dev yıldızın radyasyonu ile dağılmasını önlemiş olmalı.

New Scientist, 17 Ocak 2004

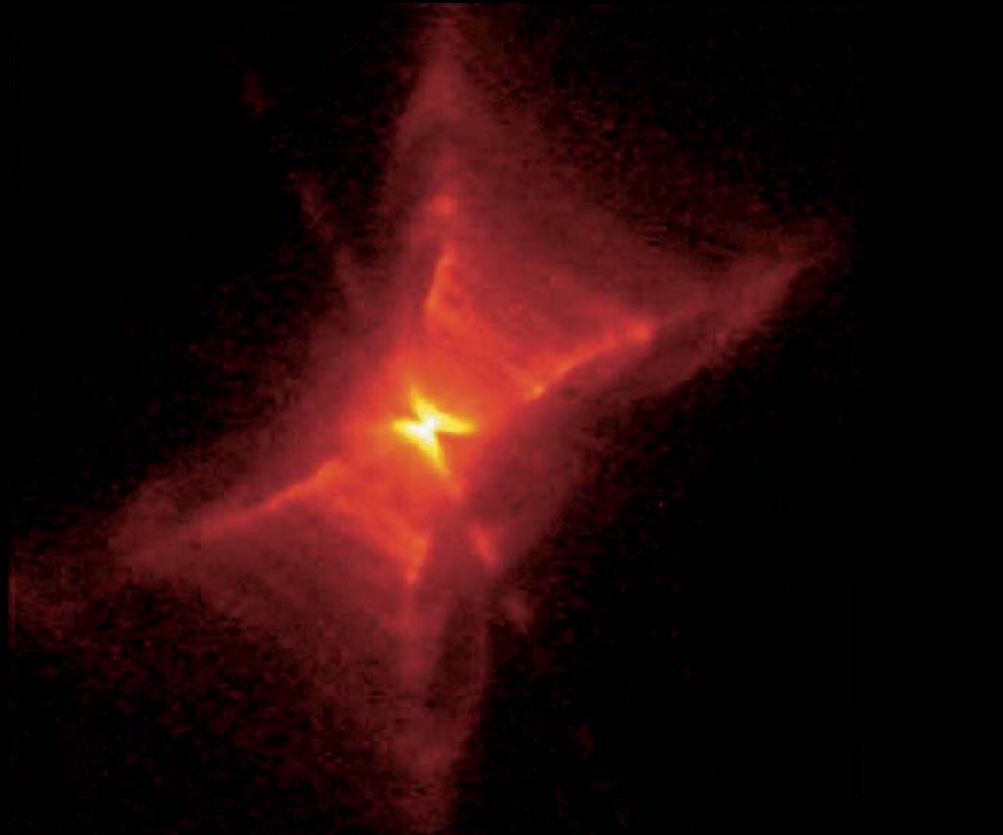
Organik Moleküllerin Kaynağı

Amerikan Astronomi Derneği'nin Ocak ayındaki yıllık toplantısında, uzayda şimdiye kadar belirlenen en karmaşık organik molekülün bulunduğu açıklandı. Toledo Üniversitesi'nden araştırmacılar, Dünya'ya 1000 ışık yılı uzaklıkta bulunan "Kırmızı Dörtgen" adlı bulutsunun tayf analizlerinde anthracene ve pyrene adlı moleküllerin izlerine rastlamışlar. Bunlar, birbirine komşu halkalar haline dizilmiş 24 ve 26 atomdan oluşan moleküller. Bu moleküller poliaromatik hidrokarbonlar (PAH) olarak sınıflandırılıyor. Derin uzayda muazzam miktarda PAH bulunduğu düşünülüyor. Bunlardan bazıları, Dünyamıza düşen meteoritler üzerinde bulundu. Bilimadamları, gezegenimizin ilk evrelerinde bu organik moleküllerin yağmur gibi yeryüzüne yağdığı ve yaşamın oluşmasına katkıda bulunduğu düşüncesindedir. Bunların kaynağı tam olarak bilinmiyor, ama keşfi yapan gökbilim ekibini yöneten Adolf Witt, PAH'ların Kırmızı Dörtgen gibi bölgelerden geldiğinden kuşku duymuyor. Bulutsunun merkezinde, ömrünün sonuna yaklaşmış ve çalkantılı bir dönemden geçen bir yıldız bulunuyor. Konveksiyon (ısı aktarım) akımları, yıldızın derinliklerinde

bulunan karbonca zengin materyali üst katmanlara taşıyor. Karbon ve hidrojen buradan uzaya püskürtülüyor ve gaz soğudukça çarpışıp giderek büyüyen moleküller oluşturuyorlar. Witt, bu

moleküllerin sonunda bir milyon atom ya da daha fazlasından oluşan parçacıklar oluşturacağını söylüyor.

New Scientist, 17 Ocak 2004

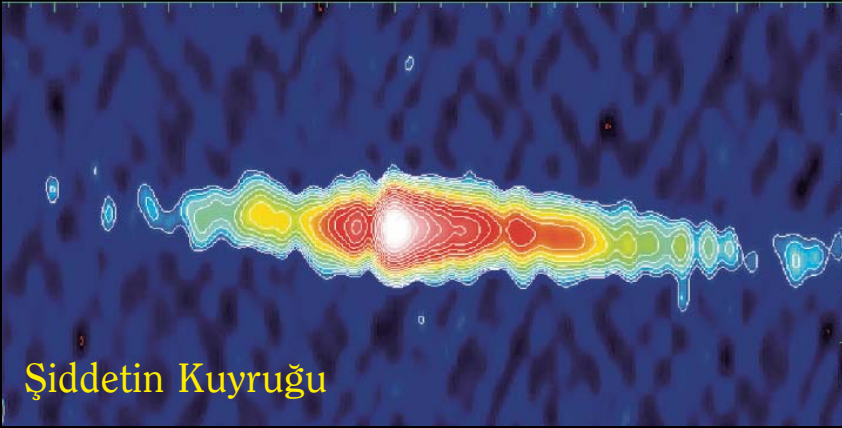


Sıradışı...

Güney gökkürede Heykeltraş (Sculptor) takımyıldızı bölgesinde yer alan NGC 613, çubuk biçimli merkezi olan bir sarmal gökada. Ancak çubuklu sarmalların pek çoğunun tersine, yalnızca iki değil, çok sayıda kolu var. Merkez bölgede, geniş çubuğun üstünde, özellikle

de uçlarında yoğun bir yıldız oluşum süreci gözleniyor. Ayrıca merkezdeki gazdan gelen ışınım ve radyo dalgalarının özellikleri, dev kütleli bir karadeliğin varlığına işaret ediyor.

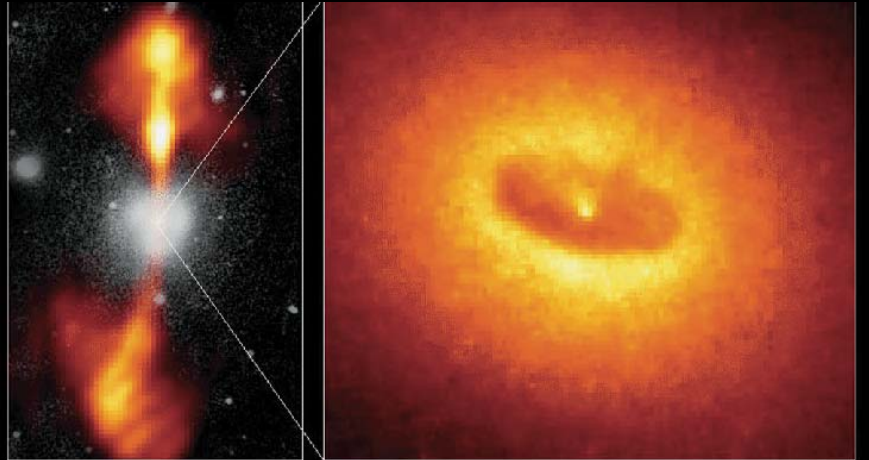
NASA Basın Bülteni, 23 Aralık 2003



dalgaları, çok sayıda dev yıldızın doğmasına neden olmuş. Birkaç milyon yıl gibi kısa bir sürede de bu yıldızlar yakıtlarını tüketip süpernova patlamalarıyla karadelik ya da nötron yıldızı haline gelmişler. Bu yıldızlardan bazıları ikili yıldız sistemleri içinde olduklarından, eşlerinden çaldıkları gaz ısınıp X-ışınları yaymaya başlayınca, Chandra'nın keskin gözüne yakalanmışlar. Senaryo, eliptik gökadalardan sarmal gökadalara birleşmesiyle oluştuğu tezini doğruluyor.

NASA Basın Bülteni, 8 Aralık 2003

Chandra X-ışını Uzay Teleskopu, 100 milyon ışık yılı uzaklıktaki NGC4261 adlı eliptik gökadanın kenarında, nötron yıldızı ve karadeliklerin kolye gibi dizilmiş olduğu 50.000 ışık yılı uzunlukta bir kuyruk belirledi. Bunun, dev gökadanın, yuttuğu daha küçük bir gökada ile etkileşiminin fosil izi olduğu düşünülüyor. Süreç sırasında kütleçekim kuvvetleri nedeniyle küçük gökadedeki gazın bir kısmı, uzun kuyruklar biçiminde uzaya savrulmuş. Bu kuyrukların dev gökadayı düşmesi sırasında oluşan şok



Evren İçeriğinin “İnce” Tablosu

Evreni oluşturan madde ve enerjinin yeni ve daha duyarlı bir sayımı, bir yıl önce Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uydunun kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde yaptığı ölçümlere dayanan verilerle şaşılacak bir uyum içinde çıktı. Pennsylvania Üniversitesi'nden Max Tegmark yönetiminde 60 kadar biliminsanınca yürütülen çalışmada, Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması (Sloan Digital Sky Survey - SDSS) kapsamında şimdiye kadar yerleri ve uzaklıkları belirlenen 205.000'den fazla gökadayaya ait veriden yararlanılmış. Araştırmacıların bu sonuçlara varırken kullandıkları anahtar, gökadalardan kümeleşme biçimleri. Çünkü evrenin yaşı, kozmik genişleme tarihi ya da evrendeki karanlık madde ve karanlık enerjinin miktarları farklı olsaydı, gökadalarda izlenen kümelenme özellikleri de farklı olurdu. Dolayısıyla, “kuvvet tayfı” diye bilinen bir grafikte ifade edilen kümelenme verilerinden yola çıkarak geriye doğru giden araştırmacılar, gözlemlere en uygun düşen bir kozmik parametreler dizisine ulaşabiliyorlar. Kuvvet tayfı, evrenin ilk zamanlarındaki yoğunluk farklılıklarını da içerecek biçimde genişletilirse, belirsizliklerin genliği daha da küçülüyor. Bu yoğunluk farkları, Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra evren yeterince soğuyup serbest elektronlar atom çekirdeklerince yakalanınca, ışınımın (fotonlar) elektronlardan saçılmaksızın ilk kez uzaya dağılmasının bugünkü fosil izi olan kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerindeki çok küçük sıcaklık farkları biçiminde gözleniyor. WMAP'ın bir derecenin 100.000'de biri kadar farkları bile saptayan duyarlı algılayıcılarıyla gözlediği de, işte bu sıcaklık farkları.

Geçen yılın WMAP verilerinin, (2 açı derecelik bir alanı kapsayan) 2dF Gökadalar Kırmızıya Kayma Taraması adlı, farklı bir teknikte, farklı bir grupça yürütülen, farklı bir araştırmacının sonuçlarıyla birleştirilmesiyle varılan sonuçlar, evrenin yaşını 200 milyon yıllık bir yanılma payıyla 13,7 milyar yıl olarak ortaya koyuyordu. Yine aynı tabloya göre evrendeki maddenin ancak %4'ü tanıdığımız “baryonik” maddeden, %23'ü ise niteliği ve özellikleri bilinmeyen, ancak varlığı yaptığı kütleçekim

etkisiyle hissedilen “karanlık madde”den oluşuyor, evrenin geri kalan %73'ünüyse yine gizemli bir “karanlık enerji” meydana getiriyor.

Tegmark ve ekibinin vardığı sonuçlar da hafifçe farklı olmakla birlikte, genelde yukarıdaki verilerle uyum içinde. Yeni tabloya göre evrenin yaşı, yine 200 milyon yıllık bir hata payıyla 13,5 milyar yıl. Öteki parametreler de yandaki tabloda görüldüğü gibi.

Sky & Telescope, Şubat 2004



Dalgalar Birleşince

Chandra Uzay Teleskopu'nun saptadığı x-ışını görüntüleri (mavi) optik (yeşil) ve radyo (kırmızı) dalgaboyunda alınan görüntülerle birleştirilerek, Samanyolu'nun uydusu Büyük Magellan Bulutu adlı gökdadada yer alan N63A adlı süpernova artığının detaylı bir resmi oluşturuldu. X-ışını parıltısı süpernova patlamasının yarattığı şok dalgası tarafından 10 milyon °C'ye kadar ısıtılan maddeden kaynaklanıyor. Süpernova kalıntısının yaşı

2000-5000 yıl arasında tahmin ediliyor. Optik ve radyo ışığı, kalıntının merkezinde en yüksek değeri alıyor. Kalıntı, burada x-ışığı görüntüsü içinde üçgen biçimli bir delik biçiminde ortaya çıkıyor. Delik, x-ışınlarının, kalıntının Dünya'ya en yakın tarafında bulunan soğuk ve yoğun bir gaz bulutunca soğurulması sonucu ortaya çıkıyor. Şok dalgasını bu bulutu da içine almaya başladığı görülüyor. Şok dalgalarıyla gaz bulutları arasında bu tür çarpışmalar yeni yıldız oluşumlarının habercisi.

Bir Varmış Bir Yokmuş...

Gökbilimciler ilk kez süpernova olarak patlayan, ömrünü tamamlamış normal bir dev bir yıldızın patlamadan önceki görüntüsünü belirlediler. Patlayan yıldız, balık takımyıldızında bulunan görece yakın gökadalardan M74'ün dış kollarından biri üzerinde bulunuyor. Yıldız, yeryüzündeki Gemini Gözlemevi ve Hubble Uzay Teleskopu tarafından tesadüfen patlamadan bir yıl önce görüntülenmişti. Cambridge Üniversitesi'nden gökbilimci Stephen Smartt ve ekibi, birkaç yıldır bir süpernova

patlaması yakalamak umuduyla yeryüzünden dev teleskoplar ve uzay teleskoplarını kullanarak yüzlerce gökadayı taramaktaydı. Ancak, şans 2003 yılı haziranında Avustralya'da bir amatör gökbilimci olan Robert Evans adlı din adamına güldü. Evans, 31 cm'lik amatör teleskopuyla M74'teki patlama izini belirledi. Haber üzerine harekete geçen Smartt ve ekibi, güçlü teleskoplarla patlamanın mevkiini kesin olarak belirledikten sonra, Gemini ve Hubble teleskoplarının daha önce çekmiş olduğu görüntüleri tarayarak, SN2003gd diye tanımlanan, süpernova öncülü yıldızı buldu. Görüntüleri inceleyen

araştırmacılar, yıldızın ömrünün sonuna gelmiş, kütlesi Güneş'inkinden 10 kat, çapı 500 kat büyük bir "kırmızı süperdev" olduğunu saptadılar. Görüntüler yıldızların evrimi konusunda geliştirilen modellerin ilk kez gözlemsel olarak doğrulanması anlamına geliyor. Kırmızı süperdev yıldızlar evrende sıkça görülüyor ve mükemmel bir örneğini, dünyanın hemen her yerinden görünen Orion (avcı) takımyıldızında avcının omuzundaki yıldız olan Betelgeuse'ü, Ocak ayından beri izleyebiliyoruz. SN2003gd gibi bu yıldızın da, önümüzdeki haftadan, gelecek bin yıla kadar uzanan bir süre içinde patlayacağı düşünülüyor.

Dev yıldızın patlamadan önceki görüntüsü

Süpernova patlamasından 6 ay sonra

Rozette Küçük Mücevher

Çinli ve Amerikalı iki gökbilimci, ünlü Rosette Bulutsusu'nun cehennemi ortamında oluşum sürecinde bir yıldız belirlediler. Yıldızın parçacık ve şok dalgalarından oluşan karmaşık bir jet püskürttüğü gözleniyor. Arka planda görünen dev mavi yıldızlardan yayılan

şiddetli morötesi ışınım, bölgedeki gazı savurarak büyük bir boşluk oluşturmuş. Bu da, normal olarak büyük bir moleküler bulutla çevrili olması gereken, dolayısıyla optik teleskoplarca normalde gözlenemeyen oluşum halindeki bir yıldız ilk kez görünür kılmış. Ancak, yıldızın içinde geliştiği koza

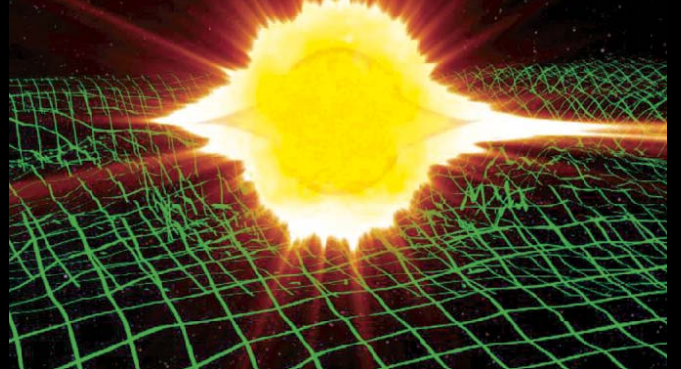
da uzaya saçıldığından, yıldız yeterince madde toplayamayıp küçük kütleli bir kırmızı cüce yıldız, hatta merkezinde nükleer tepkime başlatamayacak kadar küçük kütleli olduğu için, yıldız sınıfına girmeyen "kahverengi cüce" olarak kalacak.

Felakete Doğru

Uluslararası bir gökbilim ekibi, ilk kez birbiri çevresinde dolanan iki pulsar keşfetti. Pulsarlar, dev yıldızların ölüm artığı olan nötron yıldızlarının radyo ışınımı yayan özel bir türü. Pulsarlardan birinin radyo sinyali periyodik olarak diğerinden çıkan sinyali

örtüyor bu da, gökbilimcilere nötron yıldızlarının dış atmosferlerindeki fiziksel koşulları incelemek için önemli bir fırsat yaratıyor. İki pulsar Dünya'ya 1600-2000 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor. Birbirlerine olan uzaklıklarıysa 800.000 km. Dev birer yıldızken bir şehir boyutuna kadar küçülmüş son derece yoğun kürecikleri olan

nötron yıldızları, birbirlerinin çevresindeki turu 2,4 saatte tamamlıyorlar. Pularlar, aynı zamanda birbirlerine günde 7 mm yaklaşıyorlar. Bu durumda 85 milyon yıl sonra çarşıarak bir karadelik oluşturabilecekler. Çarpışma esnasında Einstein tarafından öngörülen güçlü kitleçekim dalgaları yayılacak.



Genç Bilim Adamları Sempozyumu

Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Kültür Sanat Kurulu Başkanlığı, 6-7 Mayıs tarihleri arasında, "Değişen Dünyada Türkiye'nin Önemi" konulu, Türkiye'nin sosyokültürel, sosyoekonomik, jeoekonomik yapısı, jeopolitik ve jeostratejik durumu ve önemi gibi konuların tartışılacağı, 1.Ulusal Genç Bilim Adamları Sempozyumu'nu düzenliyor. Sempozyumda, seçici kurul tarafından gönderilen bildiriler arasında yapılacak değerlendirme sonucunda, ödüle değer çalışmalar bulunduğu takdirde, Yılın Genç Sosyal Bilimcileri seçilecek ve mansiyon dereceleri verilecek.

İlgilenenler için: Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Kültür Sanat Kurulu Başkanlığı 16059 Görükle/ Bursa
Tel: (224) 442 80 06/ 442 80 41 Faks: (224) 442 80 21
e- posta: uksanat@uludag.edu.tr / bhi@uludag.edu.tr
web: http://www.uludag.edu.tr/gençbilim.htm

Bağımlılık Kongresi

Bağımlılık Psikiyatrisi Derneği, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Psikiyatri Kliniği ve AMATEM'in işbirliğiyle, 10-14 Mart tarihleri arasında, 1. Ulusal Bağımlılık Kongresi'ni, Antalya'da düzenliyor.

İlgilenenler için: Kongre Genel Sekreteri Uzm. Dr. Göksele Bayam Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Psikiyatri Kliniği Sıhhiye / Ankara
Tel: (312) 310 30 30 (5300)
Faks: (312) 310 37 31
e-posta: gokselbayam@yahoo.com

Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları

Yapay sinir ağları, bulanık mantık, karma akıllı sistemler, bilgi tabanlı sistemler, evrimsel hesaplama, uzman sistemler, genetik algoritmalar, makine öğrenmesi, akıllı elektronik sistemler gibi farklı disiplinleri içeren akıllı sistemlerdeki teorik ve uygulamaya yönelik yenilikleri kapsayacak "Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları Sempozyumu", 23-25 Haziran tarihlerinde, İstanbul'da, Yıldız Teknik Üniversitesi'nin desteğiyle düzenlenecek.

İlgilenenler için: Tülay Yıldırım ASYU-INISTA 2004 Yıldız Teknik Üniv., Elektrik-Elektronik Fak., 34349 Beşiktaş - İstanbul
Tel: (212) 259 70 70 / 2887-2892 Faks: (212) 259 93 21
e-posta: info@inista.org web: www.asyu.inista.org

Demokrasi Eğitimi

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 20-21 Mayıs tarihlerinde; Uluslararası Demokrasi Eğitimi Sempozyumu'nu düzenliyor. Sempozyumda demokrasi kavramının ve demokratik değerlerin eğitim sistemi içerisindeki yeri tartışılacak.

İlgilenenler için: Yrd.Doç.Dr. Halil Işık- Yrd.Doç.Dr. Bülent Güven Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Eğitim Fak., Anafartalar Kampüsü 17100 Çanakkale
Tel: (286) 217 13 03/ 3006-3018 Faks: (286) 212 07 51
e-posta: eu-democracy@comu.edu.tr web:http://eu-democracy.comu.edu.tr

Üst Solunum Yolu İnflamasyonları



gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Dr. Oğuz Öğretmenoğlu Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD. 06100 Sıhhiye - Ankara
Tel: (312) 310 41 11 Faks: 311 35 00 – e-posta : oguz@tr.net

Kadın Doğum Kongresi

Palandöken Kadın-Doğum Kongresi, 3-7 Mart tarihlerinde, Erzurum'da, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı tarafından düzenlenecek.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Sedat Kadanalı, Atatürk Üniversitesi Tıp Fak., Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Erzurum
Tel: (442) 316 63 33/2050-2052 - (442) 316 66 88
Faks: (442) 316 66 88 e-posta: kadanali@atauni.edu.tr

Ulusal Jinekoloji Kongresi



İlgilenenler için: Prof. Dr. M. Bülent Tıraş Gündoğdu mahallesi Karacabey sokak No:28 / 3 Cebeci/Ankara
Tel: (312) 363 45 52 - 448 18 18 - Faks: 363 73 53 - 448 18 87
e-posta: btiras@tr.net

Arkeoloji Günleri

Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü 2. Uluslararası Arkeoloji Günleri kapsamında, 21 Şubat'ta, Prof. Dr. Muhibbe Darga, Prof. Dr. Haluk Abbasoğlu ve Prof. Dr. İlber Ortaylı, Hitit'ten Osmanlı'ya Anadolu Ticareti; 28 Şubat'ta, Prof. Dr. Donald Frey ve Oğuz Alpözen, Türkiye'de Sualtı Arkeolojisi Üzerine, saat 14'te, Antalya,Kaleiçi, Suna-İnan Kırac Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü Yeni Konferans Salonu'nda sunumlar yapacaklar.

Sanat Eğitimi Sempozyumu

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı, resim-iş öğretmeni yetiştiren kurumlarda yapısal değişimin incelenmesi, yeniden yapılanmanın programlara yansımaları, ders kredileri,



fiziki donanım gibi konuların ele alınması ve yeni yaklaşımların önerilmesi amacıyla Sanat Eğitimi Sempozyumu'nu, 28-30 Nisan tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Mimar Kemalettin Salonu ve Gazi Eğitim Fakültesi Müzik Konser Salonu'nda düzenliyor.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Serap Buyurgan - Yrd. Doç. Dr. Güzin A. Ayrancıoğlu, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı Sekreterliği 06500, Teknikokullar/Ankara
Tel: (312) 222 70 46-212 64 70/24 02 Faks: (312) 223 86 93
e-posta: serapb@gazi.edu.tr

Halk Sağlığı Okulu

Halk Sağlığı Okulu'nun Cumartesi Konuşmaları'nın Şubat programı belli oldu. 7 Şubat'ta, MEB İlköğretim Müfettişi Arif Kartal, "Çalışkanlık, Tembellik, Çocuklarımız ve Biz"; 14 Şubat'ta, H.Ü Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hikmet Pekcan, "Erken Evlenme"; 21 Şubat'ta, Avrasya Stratejik Araştırmalar Merkezi Başkanı Prof. Dr. Ümit Özdağ, "Küresel Terör Nedir?" ve 28 Şubat'ta, Devlet Eski Bakanı, Diyanet İşleri Eski Başkanı Dr. Lütfi Doğan, "Bağnazlık Üzerine" konularını, saat 14'te sunacaklar.

İlgilenenler için: Anavatan Cad. No:20 06300 Keçiören/Ankara
Tel: (312) 381 99 99 Faks: (312) 382 13 13
web: www.keciorenhanesani.com www.halksagligiokulu.org
e-posta: info@keciorenhanesani.com info@halksagligiokulu.org

Kirlenme Kontrolü

İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü, ülkemizde endüstriyel kirlenme ile ilgili teorik ve uygulamaya dönük araştırma sonuçlarının, uygulamada elde edilen deneyimler ve karşılaşılan problemlerin bilimsel seviyede tartışıldığı bir ortamın sağlanması amacıyla, Kuyumcukent ve Su Kirlenmesi Araştırmaları ve Kontrolü Türk Milli Komitesi (SKATMK) desteğiyle, 2-4 Haziran tarihlerinde, İstanbul'da, İTÜ 9. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü Sempozyumu'nu düzenliyor. Sempozyumda, bilim insanlarının, mühendislerin ve uygulamacı kuruluşların endüstriyel atık uzaklaştırılması ve yönetimi konusundaki araştırma ve uygulama sonuçlarını ortaya koymaları ve tartışmaları hedefleniyor.

İlgilenenler için: Araş. Gör. Esra Erdim, İTÜ İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü 34469 Maslak / İstanbul
Tel: (212) 285 37 76 Faks: (212) 286 79 13
e-posta : ekk2004@ins.itu.edu.tr

Göçmen Kuş Çalıştayı

Avrupa-Afrika arasında göç eden yüz binlerce kuşun her ilkbahar ve sonbahar ziyaret ettiği İstanbul bu kez kuş göçü uzmanlarını ağırlamaya hazırlanıyor. Türkiye'de ilk kez düzenlenecek olan 6. Güneydoğu Avrupa Kuş Göç Ağı (South-eastern European Bird Migration Network-SEEN) çalıştayının evsahipliğini Ulusal Kuş Halkalama Programı koordinatörlüğünü yürüten Kuş Araştırmaları Derneği (KAD) yapacak.

6-8 Şubat 2004 tarihlerinde İstanbul'da yapılacak olan çalıştay programı ve diğer bilgiler için www.halkalama.net/6thseenworkshop sayfasını ziyaret edebilirsiniz.

EN “TAZE” YEDİ TEKNOLOJİ

Günümüzde endüstriyel araştırma ve geliştirme çalışmaları, temel yariletken fiziğinden, yıllardır var olan ürünlere yeni özellikler eklenmesine kadar değişen çok geniş bir alana yayılmış durumda. Önümüzdeki yıllarda dünyada ne gibi değişiklikler olacağına ilişkin bir bakış açısı edinebilmek için, bu alanda can alıcı noktalarda olan projeleri dikkate almak gerekiyor. Bunlar, belli ticari hedeflere yönelmiş, iyi desteklenen ve başarı sağlanırsa bugün var olan ürünler ve hizmetlerde önemli iyileşmeler sağlayacak projeler. Bazıları temel bilimlerdeki yeni keşiflere, bazılarıysa eski malzemelerin ve yöntemlerin farklı biçimlerde yeniden ele alınmasına; ya da, ilerlemesi uzun yıllar gerektiren çalışmalara dayanıyor. *Technology Review* dergisi, 2003 Aralık - 2004 Ocak sayısında bu projelerden en taze yedisine sayfalarında yer vermiş.

Otomatik Ses Çevirimi

Kimi uzmanlara göre, bilgisayarlar aracılığıyla iletişim, insan ilişkilerini olumsuz etkiliyor. IBM'den araştırmacılar, bir dilde konuşulanları başka bir dile çevirip, sözlü olarak ileterek, farklı kültürlerden insanları birbirine yakınlaştıracak yeni bir bilgisayar sistemi üzerinde çalışıyorlar. IBM insan dili teknolojileri çalışma grubunun yürüttüğü projenin geçmişi bundan birkaç yıl önceye dayanıyor. Araştırmacılar, çalışan bir prototip yaratmışlar bile. Bu, özel bir yazılımla konuşulanları algılayarak yazıya dönüştüren ve gelişmiş algoritmalar yardımıyla bir başka dile çevirdikten sonra, bu dilde “seslendiren” bir dizüstü bilgisayar. Bilgisayar, şimdilik yalnızca İngilizce'yle Mandarin Çincesi arasında çeviri yapıyor. Bu iki dil, özellikle seçilmiş. Dünya üzerinde çok sayıda insan tarafından konuşulan bu diller, prozodi, vurgu ya da anlam gibi linguistik parametrelerden hangisi kullanılırsa kullanılsın iki farklı uç noktayı temsil ediyorlar. Otomatik ses çevirimi, sözlerin, belli koşullardaki kullanımını dikkate alarak çalışıyor; sözgeli mi, bir lokantada yemek siparişi veren, yabancı bir kenti gezen ya da acil sağlık yardımı arayan bir turiste göre. Araştırmacılar, dizüstü bilgisayar prototipinin, bu iki farklı dili konuşan iki insanın, sıradan bir sohbet gerçekleştirmelerine olanak tanıyacak ölçüde iyi çalıştığını belirtiyorlar. Aynı sistemi, sayısal ajandalara da uyarlamayı planlıyorlar. Ancak, şimdilik sistemin başka dillere uyarlanması

düşünülmüyor. Yine de, sistem dillerden bağımsız bir teknoloji olduğu için, gereksinim duyulursa başka dillere de uyarlanabilecek. Otomatik ses çevirmenin, 2004 yılının ortalarında dizüstü bilgisayarlarda ya da sayısal ajandalarda kullanılmaya başlanabileceği belirtiliyor.

Omurilik Travmasında Tedavi Umudu

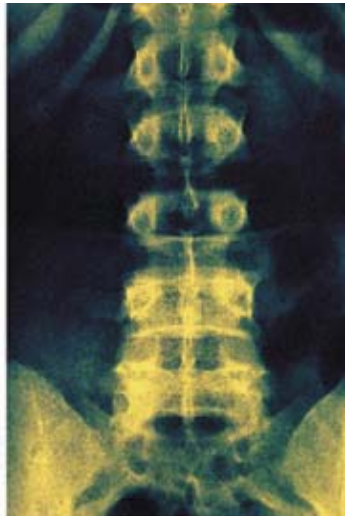
İnsan bedenindeki periferik sinirlerin (el ve ayaklardaki sinirler gibi), zarar gördükten sonra kimi kez yeniden gelişebileceği biliniyor. Ancak, bu durum omurilikteki ve beyindeki sinirler için geçerli değil. Biogen firmasından araştırmacılar, bu sinirlerin kendini yenilemesinin önündeki doğal engelleri aşarak, omurilik travması ya da felç geçiren hastalara yardım etmeye çalışıyorlar.

1990'lı yılların sonlarında, Yale Üniversitesi'nden Stephen M. Strittmatter adlı bir nörobiyoloji uzmanı, sinir hücrelerinin koruyucu tabakasında bulunan, beyin ve omurilik sinirlerinin yenilenme kapasitesini sınırlayıcı etki yapan bir proteini yalıtımayı başarmış. Strittmatter, “Nogo” adı verilen bu proteinin sinirlerde bağlandığı molekülü de belirlemiş. Strittmatter'in 2001 yılından bu yana Biogen'le yaptığı araştırmalar sonucu, yaralanmadan en çok bir hafta sonra omuriliğe iğneyle vurulabilecek ve Nogo'nun alıcı molekülle bağlanmasını engelleyebilecek bazı protein ilaçları geliştirilmiş. Omurilik sinirleri zarar görmüş fareler ve sıçanlarla yapılan deneylerde, bu yeni yaklaşımın, felci en azından bir

parça tersine çevirdiği gözlenmiş. Umut verici bu sonuçlara karşın, birçok araştırmacının, fareleri, insanlarda görülen beyin travmalarını incelemede uygun modeller olarak kabul etmediği de bir gerçek. Öte yandan, söz konusu alıcı proteine bağlanan, Nogo'dan başka iki proteinin daha bulunduğu ortaya çıkarılmış. Nogo üzerinde etkili olan ilaçlar bu iki proteine de etki ederse, insanlarda omurilik sinirlerinin yenilenmesi sağlanabilir. Bu yeni yöntemin, önümüzdeki 3-4 yıl içinde insanlar üzerinde denenmeye başlayabileceği sanılıyor.

“Spam” E-posta İletilerini Engellemek

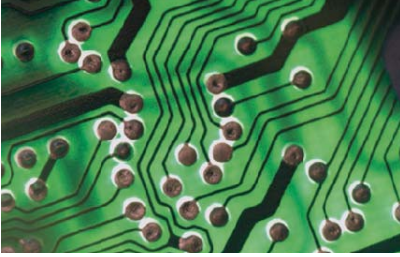
Microsoft firmasından bir araştırmacı olan Cynthia Dwork, uzun bir süre önce, “spam”, yani İnternet ortamında kopyalanarak çok sayıda kişiye istekleri dışında gönderilen e-posta iletilerinin yarattığı sorunlar üzerinde düşünmeye başlamış. Sonunda, ağdaki her bir bilgisayarın, göndereceği her bir e-posta için küçük bir matematik problemi çözmesini gerektirecek bir çözümle ortaya çıkmış. Buna göre, gönderilen e-postalara, bu problemin çözülmüş olduğuna dair bir kanıt ilaştırılacak ve bu onaya sahip olmayan e-postalar, başka bilgisayarlarca kabul edilmeyecek. Bu yolla, İnternet kullanıcılarına bir defada milyarlarca ilgisiz e-posta göndermeyi iş edinmiş kullanıcılar için bu işin maliyeti artacak. Sözgelimi, tek bir e-postanın gönderilebilmesi için, bilgisayarın çözmesi gereken problem ortalama olarak 10 saniye sürüyorsa, gün boyunca durmadan çalışan bir bilgisayar, yalnızca 8600 ileti gönderebilecek. Ancak, bu çözümün uygulamaya koyulmasının önünde önemli bir engel var. Yeni ve hızlı bilgisayar sistemleri kullananlar, bilgisayarlarının fazladan yaptığı bu işlemi farketmeyebilirler. Ancak, bu işlem, eski bilgisayarların kapasitelerini önemli denilebilecek ölçüde sınırlayarak rahatsızlık yaratabilir. Bunu dikkate alan araştırmacılar da, bu yeni yöntemi, bilgisayarların çip hızına dayandırmamaya karar vermişler. Onun yerine, işlemcisi çok zorlamayacak kadar basit ve bilgisayarın belleğindeki bir verinin geri çağırılmasını gerektiren bir şifreli kodlama bilmeceyi eski ve yeni bilgisayar sistemleri arasında doğacak eşitsizliği gidermişler. Araştırmacılar, bu yeni yöntemin, Outlook gibi e-posta programlarının, e-posta sunucularının ya da



e-posta alıp göndermeye yarayan ağ tarama programlarının işlevleri arasına eklenebileceğini düşünüyorlar. Bu yeni teknolojinin, ürün geliştirme aşaması için hazır olduğu belirtiliyor.

Çipten Çipe Kablosuz İletişim

Silikon transistörler bugün artık öyle küçük ki, bir çipin içine yerleştirilebilecek donanım miktarı, bilgisayarların hızı için bir engel olmaktan çıktı. Bugün artık tek engel, bilginin bir çipten ötekine aktarılma süresinin uzunluğu. Sun Microsystems firmasından araştırmacılar, çipleri minik kablolarla birbirine bağlamak yerine, onları yan yana bitleştirip iletişim kurmalarını sağlayarak bu sorunun üstesinden gelmeyi planlıyorlar. Bu yeni yöntem şöyle işliyor: Bir çip üzerindeki transistörden hareket eden elektrik yükü, çevresindeki elektrik alanında bir bozulma yaratıyor. Elektrik alanındaki bu değişim, yandaki çipin transistöründen de eş bir yükün akışını başlatıyor. Böylece, birkaç mikrometre uzaklığa yayılan, kablosuz bir bağlantı oluşuyor. Sonuçta, bugünkü en hızlı sistemlerden bile 60 kat daha hızlı, çipten çipe iletişim. Araştırma-



çılarının üzerinde çalıştığı bu yeni teknoloji, ABD Savunma Bakanlığı'nın önümüzdeki altı yıl içinde yeni kuşak bir süperbilgisayar yaratma çabasının da bir parçası. Bu teknoloji, önümüzdeki beş yıl içinde bilgisayarlarda kullanılmaya başlayabilir.

Minyatür Ultrason Aygıtı

Elektronik aygıtlardaki gelişmelere ve görüntü çözünürlüğündeki iyileştirmelere karşın, bugün ultrasonlu görüntüleme sistemleri temelinde, piyasaya ilk çıktıkları 1960'lı yıllardaki haliyle kullanılmayı sürdürüyor. Elde edilen görüntülerin çözünürlük özellikleri sınırlı ve kullanılan aygıtların en küçüğü bile bir dizüstü bilgisayarın yarısı büyüklüğünde. General Electric firmasından Kai E. Thomenus adlı araştırmacı, ultrason aygıtlarının enerji değiştirme ve ses dalgalarını algılama özelliklerinde çok küçük bir "devrim" yaparak, bu durumu değiştirmeyi umuyor. Bunun için, bu aygıtlardaki güç çeviricilerde, piezoelektrik yerine silikon malzemeler kullanmayı düşünüyor (piezoelektrik: mekanik enerjisi elektrik enerjisine, elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren kristal özelliği). Ultrason dalgalarının bedenle etkileşiminden doğan ses dalgaları, minik silikon "davulların" titreşmesine ve

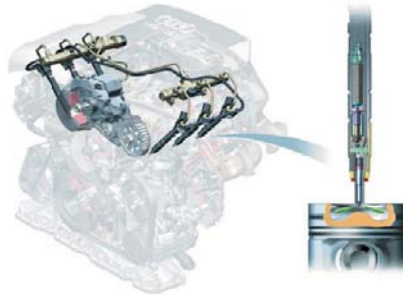


elektrik yükünün silikondan geçmesine neden olacak. Bu elektrik yükü ölçülerek görüntüye dönüştürülecek. Ses dalgalarının yorumlanması için ek elektronik donanım gerektiren piezoelektrik malzemeler yerine silikon kullanılması, bir güç çeviriciye daha fazla elektronik donanımın sığdırılmasını ve aygıtın boyutlarının küçülmesini sağlayacak. Dahası, güç çeviricilerin silikonla birleştirilmesi sayesinde, görüntüler uzaktaki bir monitöre kablosuz olarak da gönderilebilecek. Bugün doktorlar, farklı türlerde ultrasonik görüntüleme yapabilmek için, kullanılan güç çeviriciyi değiştirmek zorundalar. Silikonlu tek bir güç çeviriciye, anne karnının üç boyutlu olarak görüntülenmesinden, kan damarlarının taranmasına kadar çok farklı amaçlarla kullanılabilir. Aygıtın prototipinin, 2005 yılında değerlendirilmesi planlanıyor.

Piezo Yakıt Püskürtmesi

Yakıt püskürtme teknolojisi, yakıt kullanım verimini artırıp kirlilik yapıcı gaz miktarını azaltarak otomobil endüstrisinde büyük bir devrim yaratmıştı. Siemens VDO Automotive firmasından araştırmacılar, elektrik akımına tepki olarak biçim değiştiren, piezoelektrik malzemelerden yapılmış yeni püskürtme sütunlarıyla, içten yanmalı motorlarda yeni bir devrim gerçekleştiriyorlar.

Piezo ögesi, bir elektrik itkisi alır almaz genişliyor; jiklenin iğnesini harekete geçiriyor; bir milisaniyenin beşte biri kadar bir sürede püskürtme sübabı açılıyor. Yakıt, silindir duvarına değil, doğrudan ateşleme bujisine yönlendiriliyor. Yalnızca, yakıt miktarı ve püskürtme zamanlaması birbiriyle uyumluysa yakıt ateşleniyor, ki bu da zaten piezo püskür-



tücülerin en iyi olduğu şey. Peugeot firması bu sistemi, Avrupa'da satışa sunduğu dizel otomobillerde kullanmaya başlamış; başka altı üretici de onun izinden gidiyor. Başlangıçta, Avrupa'da çok tutulan dizel motorlar için geliştirilen ve yakıt tüketimini % 20'ye varan oranda azaltan yeni piezo püskürtme sütunları, şimdi benzinli motorlara da uyarlanıyor. Bu yeni teknoloji benzinli motorlarda 2006 yılında kullanılmaya başlanacak.

İnternet'te Multimedya Veri Akışının İyileştirilmesi

Bugün birçok insan, yalnızca kişisel bilgisayarlarıyla değil, cep telefonları, sayısal ajandalar, televizyon ya da kablosuz dizüstü bilgisayarlarıyla da İnternet erişimine sahip. Bu çeşitlilik, İnternet'teki multimedya dosyalarına erişim sağlayanlar için yaşamı güçleştiriyor. Büyük ekranlı bir kişisel bilgisayar için iyi olan, küçük ekranlı ve bağlantı hızı düşük bir avuç içi bilgisayara uygun olmayabiliyor. Hewlett Packard laboratuvarlarında çalışan elektrik mühendisleri, kullanılan ağ ya da aygıtı bakmaksızın medya dağıtımını güvenceye almanın yollarını arıyorlar.

Araştırmacılar, özel yönlendirme bilgisayarlarının görev yaptığı, varolan ağlara eklenerek veri akışını gözleyecek bir dizi "düğüm" üzerinde kafa yoruyorlar. Bu düğümlerin birkaç işlevi olacak. Ağ sunucularındaki multimedya dosyalarını hareket ettirerek kullanıcıların daha yakınına getirecekler; dosyaları göndermek için en iyi yolları belirleyecekler. Yakındaki kullanıcıların multimedya dosyalarını izleme ve dinleme tercihlerini ve isteyebilecekleri verileri önceden belirleyecekler. Düğümler, alıcı aygıtların tipini belirleyerek multimedya verilerinin akışını da bu tiplere uyduracaklar. Bu yolla, sözgelimi gelişmiş bir televizyon yüksek çözünürlüklü bir video dosyası alırken, bir cep telefonu küçültülmüş bir dosya alacak. Bu teknolojinin geniş ölçekli denemelerinin önümüzdeki iki yıl içinde gerçekleştirilmesi planlanıyor.

"7 Hot Projects" Jonietz, E., Technology Review, Aralık 2003 - Ocak 2004

YENİ NÜKLEER ENDÜSTRİ - 3



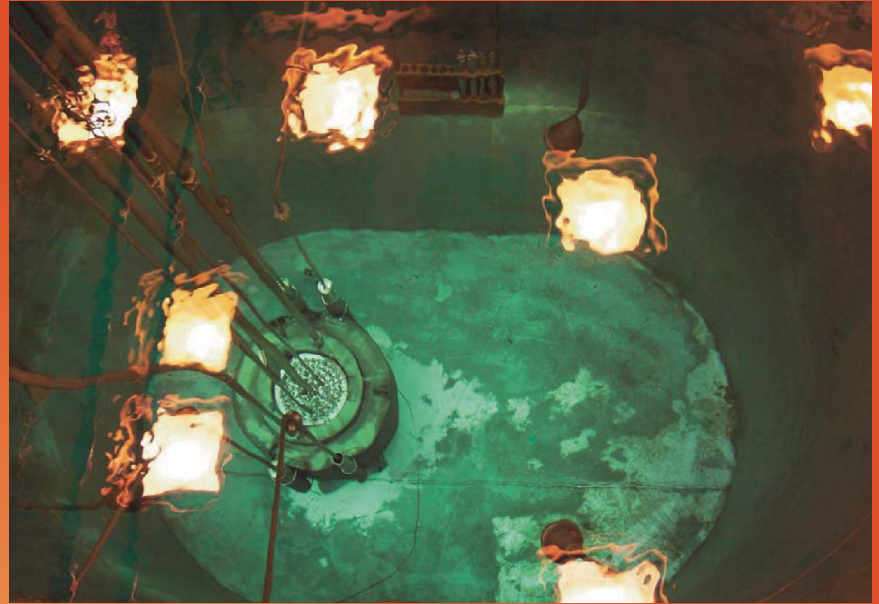
NÜKLEER ENERJİNİN KARŞI SALDIRISI

DÖRDÜNCÜ KUŞAK!..

Nükleer endüstri, çevreci lobi ile on yıllardır süren mücadelede sıkıştığı köşeden çıkmak için sessiz sedasız bir hazırlık içinde. Nedeni küresel ısınmanın giderek yadsınamaz bir olgu haline gelmesi ve bunda insan parmağının, daha doğrusu fosil yakıt kullanımının güçlü izinin belirlenmiş olması.

Nükleer endüstri bu fırsattan yararlanmak için nükleer enerjinin “temiz enerji” kategorisinde sayılması için bir yandan lobi faaliyeti yürütürken, bir yandan da iki zayıf noktasından biri olan santral güvenliği sorununun çözümüne yönelik “4. kuşak” santral tasarımları geliştirmiş bulunuyor. Günümüzde yaygın olarak kullanılan basınçlı su reaktörlerine alternatif radikal tasarımlar, reaksiyona girmeyen helyum gazıyla soğutulan ve en az altı yıl yakıt yenileme gerektirmeyen reaktörlerden, soğutma suyu dolaşım ve ısı değiştirgeç sistemlerinin reaktör kabının içine yerleştirilip atmosfere sızma tehlikesini ortadan kaldıran sistemlerden tutun, suyu “süperkritik” noktaya kadar ısıtan ya da kalpteki reaksiyonlarda ortaya çıkan nötronları, yakıtı yeniden işlemekte kullanan tasarımlara kadar değişiyor.

Nükleer endüstriyi yıllar süren hareketsizlikten çıkartan etkenler arasında kuşkusuz ABD başkanı George W. Bush'un, geçtiğimiz yıl nükleer endüstrinin canlandırılması ve ülkede 20 yıldan bu yana kurulacak ilk nükleer santrallerin inşası için direktif vermesi. Gerçi Bush geleceğin enerji vizyonu olarak hidrojen enerjisini göstermişti; ama aslan payının (14-16 milyar dolar) yapılması hedeflenen altı ya da yedi yeni nükleer santrale sübvansiyon olarak ayrılması bekleniyor. Gerçi bu yeni santrallerin üreteceği 8400 megawatt güç, halen ABD'de faaliyet halinde bulunan ve ülkenin enerji gereksiniminin beşte birini karşılayan 103 nükleer santralin ürettiği toplam gücün yalnızca %1'ini oluşturacak. Yine de nükleer endüstri bunun sera gazları salımının ciddi biçimde azaltılmasına katkıda bulunabilmek için gerekli binlerce yeni santral için ilk adım olacağı konusunda umutlu. Bu umutların, sınırsız, ucuz ve her şeyden öte temiz bir enerji vaadeden füzyon teknolojisinin önümüzdeki on yıllar içinde ticari maliyetlerde kesintisiz üretim hedefini yakalayamaması, hidrojen yakıt pillerinin büyük ölçekli üretimini engelleyen teknolojik sorunların ya da otomobillerde sıvı hidrojen kullanımını engelleyen üretim, depolama ve altyapı sorunlarının kısa sürede aşılabilmesi halinde yeşereceği açık. Ancak, öyle görünüyor ki, nükleer endüstri, "temiz" kategorisine, bu niteliği tartışılmaz öteki enerji türlerinin sırtında girmenin yollarını da arıyor. Nitekim Amerikan hükümetinin destekleyeceği santrallerden 1,1 milyar dolar fiyat etiketli bir tanesi de bu amaca yönelik. Idaho eyaletinde kurulması planlanan bir deney santrali, üreteceği enerjiyi



kullanarak suyu ayırıştırarak ve yakıt hücreleri için gerekli hidrojeni üretecek. Nükleer enerjinin hidrojen enerjisine sağladığı bu desteğin ardında yatan hedef açık. Günümüzün petrol yakan araba motorları için en gerçekçi alternatif hidrojen yakıt hücreleri olduğundan, dolaylı yoldan da olsa nükleer enerji, petrolün yerini alabilecek. Uzmanlar, bunun nükleer enerji için en iddialı uzun dönem hedefi olabileceğini söylüyorlar.

Nükleer endüstrinin fosil yakıt kullanımından kaynaklanan karbondioksit salımlarına ciddi bir

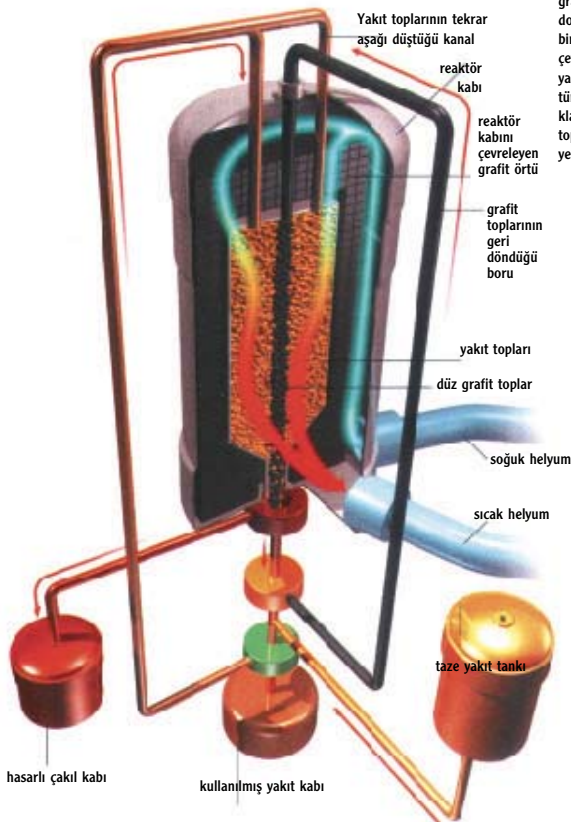
temiz enerji alternatifi olma iddiasının içini doldurmak için büyük düşünmek ve güç sınavları geçmek zorunda. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden nükleer enerji uzmanı Neil Todreas'a göre karbondioksit salımlarını önemli ölçüde azaltabilmek için 2050 yılına kadar 1000-1500 gigawatt (milyar watt) nükleer güç üretim kapasitesi gerekiyor. Bu da halen dünyada faal durumda bulunan 400'ün üzerinde nükleer enerji santralinin ürettiğinin 3 ila 5 katı güç anlamına geliyor. Todreas, bu hedefi tutturmanın, günümüzde bilinen uranyum rezervlerinden çok daha fazlasını gerektireceğini de kabul ediyor. Ancak uzmana göre bu durum nükleer enerji için bir darboğaz değil. Ne zaman bir madenin fiyatı iki katına çıksa, yeni rezerv arayışının hızlanması sonucu arzının 10 kat arttığını vurguluyor.

Yine de bu hedefi dünya kamuoyuna satabilmekte nükleer lobi zorlanacağı benziyor. ABD'deki Üç Mil Adası ve Ukrayna'daki Çernobil kazalarının külleri henüz sıcaklığını korurken, şimdi bir de felaket senaryolarına nükleer santrallere terörist saldırısı ya da radyoaktif santral atıklarının teröristlerin eline geçme olasılığı eklendi. Tabii bir de nükleer santral atıklarının uzun süreyle güvenli bir biçimde depolanması sorunu var.

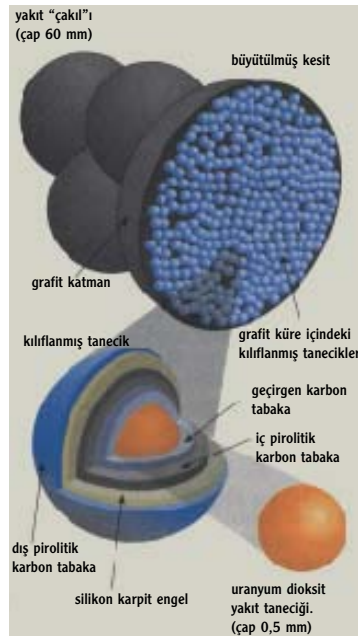
Terörizm tehdidine karşı nükleer santral tasarımcılarının inceledikleri bir kulvar, toryum tabanlı yakıtlarla çalışan reaktörler (Bkz: Toryuma Dönüş mü?, Bilim ve Teknik, Aralık 2003 s. 44-48). Nükleer endüstrinin imaj kabusu olan nükleer atık sorunu için de Bush yönetimi, Nevada eyaletinden gelen protestolar ve açılan davalara karşın, Yucca Dağı altında hazırlanan bir deponun inşasında kararlı görünüyor. Bu arada ABD'nin yanısıra Avrupa ve Japonya'da da resmi ya da devlet destekli araştırma kurumları, uzun vadeli bir çözüm olarak nükleer santral atıklarını zararsız hale getirecek ya da uzun ömürlü radyoaktif atıkları daha kısa ömürlü hale getirecek dönüştürme (transmutasyon) reaktörleri üzerinde çalışıyorlar (Bkz: Simya'nın Dönüşü, Bilim ve Teknik, Ocak 2004, s.50-55).

Kaza olasılığına karşısya, başta ABD şirketleri olmak üzere çeşitli ülkelerdeki nükleer santral

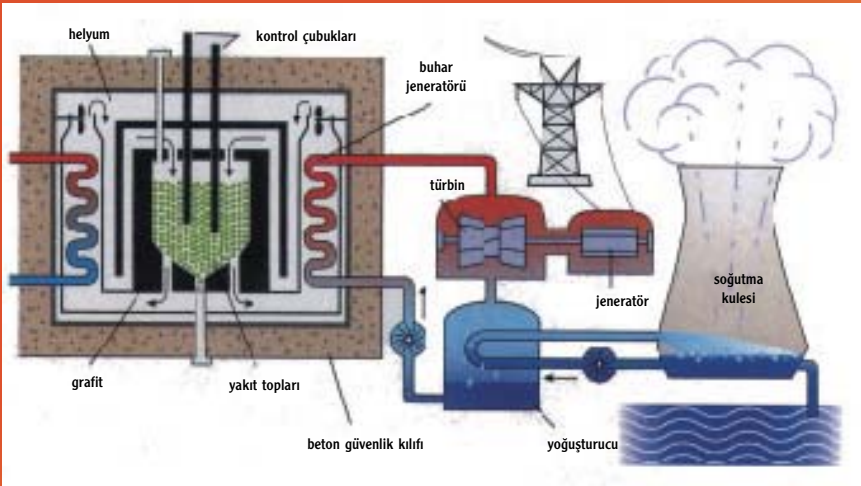
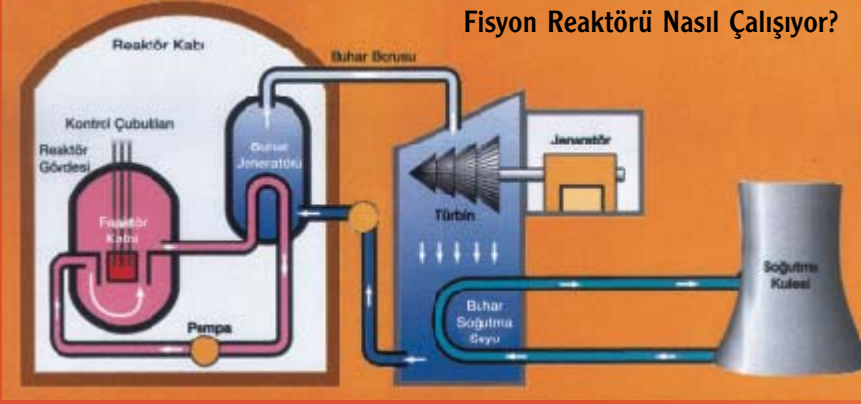
3,5. Kuşak: "Çakıl Yatağı" Reaktörü



Klasik reaktörlerde, uranyumoksit yakıt çubukları, hem nötronları yavaşlatan, hem de reaktör kalbini soğutan su içinde tutuluyor. Çakıl yatağı reaktöründe, uranyumoksit toparakçıkları, bilardo topu büyüklüğünde grafitten bir kılıf içine yerleştiriliyor. Bu "çakıl"lar, grafitle çevrelenmiş, helyumla soğutulan reaktör kalbine dolduruluyor. Otomatik sakız makinelerinde olduğu gibi, ortadaki bir kanaldan aşağı düşen yakıt topları, bir boru aracılığıyla tekrar çevrime alınıyor. Bir yakıt topu, bu şekilde üç yıl içinde 10 tur yapabiliyor. Çakıllardan çıkan nötronların ısıttığı helyum gazı, bir türbin aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülüyor. Tasarımın klasik hafif su reaktörlerine üstünlüğü, kullanılmış yakıtın grafit topları içinde uzun süre güvenli bir biçimde depolanabilmesi ve yeraltı suyunun aşındırıcı etkilerine karşı, çok daha dirençli olması.



Fisyon Reaktörü Nasıl Çalışıyor?



Geleneksel basınçlı su reaktörüyle çalışan bir nükleer santral tasarımı (üstte). Isı transferi için helyum gibi gazlar ve nötronları yavaşlatmak için grafit kullanılan yüksek sıcaklık gaz reaktörleri (altta).

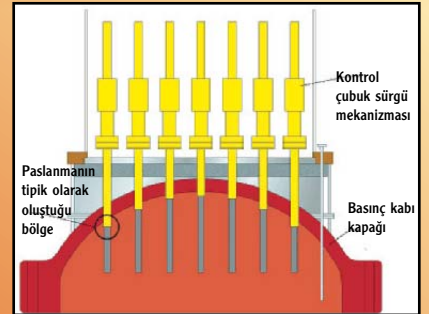
yarımcıları, farklı yöntemlerle güvenliği öne çıkaran dördüncü kuşak reaktörlerle, piyasa kapma yarışına hazırlanıyorlar. Nükleer reaktörler, parçalanabilir yakıttan sağlanan ısının buhara dönüşürülmesi ve buharın da elektrik üreten türbinleri çevirmesi temelinde çalışıyorlar. Sıradan reaktörlerin çok büyük bölümü, suyu aynı zamanda parçalanma tepkilerinin gerçekleştiği reaktör kalbini soğutmak için de kullanıyorlar. Yeni tasarımlarda reaktörü soğutmak için gaz, kurşun,

erimmiş tuz, sodyum ve hatta süperkritik sıcaklıkta su kullanılması da öngörülüyor. Bu dördüncü kuşak reaktör tasarımlarının önemli bir avantajı; uranyumun değişik izotoplarının, hatta toriyumu da içeren karma yakıtların kullanımına izin vermeleri. Bunun diğer yararıysa, kullanılmış yakıt içindeki radyoaktif ürünlerin miktarının azaltılması ve teröristlerin eline geçmesinden korkulan parçalanabilir plütonyum çekirdeklerinin atık içindeki miktarını en aza indirmek.

Aman Dikkat!..

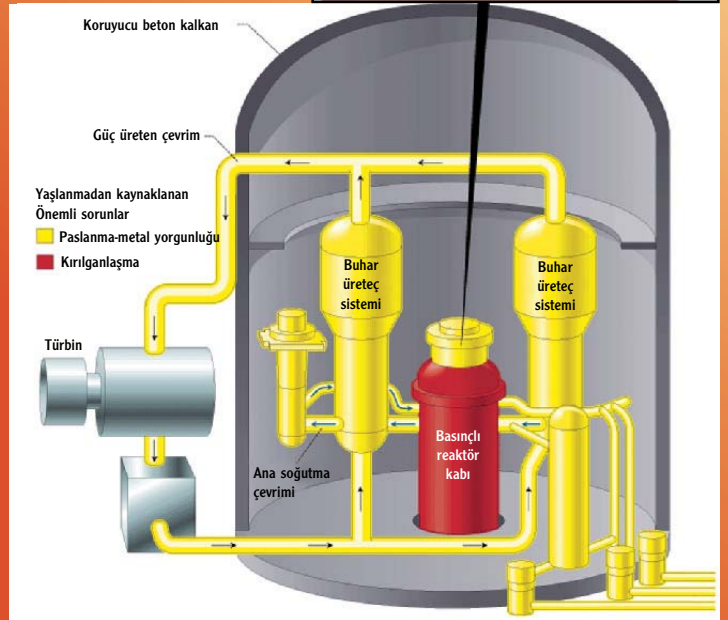
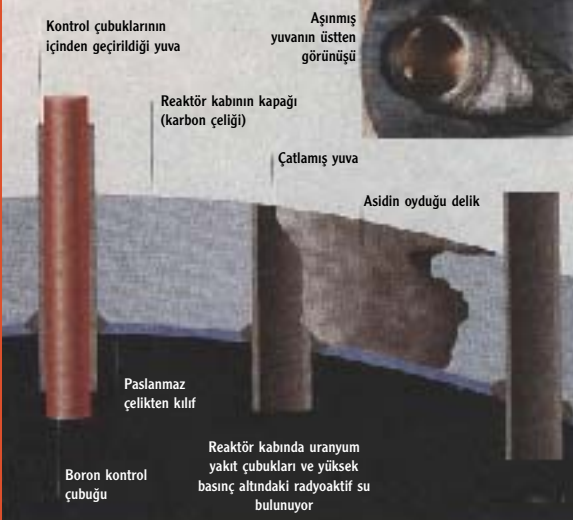
Dördüncü kuşak reaktörlerin, nükleer enerji karşıtlarının üzerinde odaklandıkları bir özelliği, sıradan reaktörlere göre daha yüksek sıcaklıklarda çalışmaları. Nükleer karşıtı lobinin sözcüleri, bu sıcaklıkların kullanılan malzeme ve ekipmanda önceden öngörülmemen bazı hasarlara yol açması olasılığını dile getiriyorlar. Görece daha düşük sıcaklıklarda çalışan günümüz reaktörlerinde, özellikle ABD'de olanlarda ortaya çıkan önemli bir sorun, bu korkunun tümüyle temelsiz olmadığını gösteriyor. İlk kez 1991 yılında Fransa'da ortaya çıkan bir hastalık, ABD'deki nükleer reaktörlerin önemli sayıdaki bir bölümünü etkiler görünüyor: Reaktör kapaklarının üzerinde bulunan ve içlerinden reaksiyonu durduran ya da yavaşlatan kontrol çubuklarının geçtiği yuvalar üzerindeki çatlaklar ve bunlardan sızan borik asidin yol açtığı korozyon. İki yıl önce Ohio'daki David-Besse reaktöründe böyle bir çatlaktan yıllardır sızdığı anlaşılan asidin, reaktörün 138 atmosfer basınca dayanması gereken karbon çeliği kapığında futbol topu büyüklüğünde bir delik meydana getirmiş olduğu anlaşılmış. Reaktör içinde yüksek basınç altındaki radyoaktif suyun delikten dışarıya fırlamasını önleyen, karbon çeliği kapığın tabanında bulunan yalnızca 1 cm kalınlığında-

Nükleer reaktör parçalarının tümü zamanla aşınır. Özellikle güçlü üç yaşlanma olgusu, metal yorgunluğu, korozyon ve kırılma çatlama biçiminde ortaya çıkar. Buhar jeneratörlerinde soğutma suyunun yüksek ısı ve basıncı korozyon (paslanma) ve yorgunluğu hızlandırır. Reaktör kalbinde nötron bombardımanı koruyucu metal yapıyı kırılma hale getirir. Yaşa bağlı olarak ortaya çıktığı görece yeni anlaşılın bir tehlike de kontrol çubuğu sürgü yuvalarının paslanması ve sonunda çatlaması.



Davis - Besse'de Ucuz Atlatılan Felaket

Boron kontrol çubuklarının reaktörün içine indirildiği yuvalardan birinin üst kenarında meydana gelen çatlaktan sızan borik asit zamanla kapak üzerinde bir delik uyuyor. Radyoaktif suyun dışarıya fırlamasını önleyen yalnızca ince çelik kılıf.

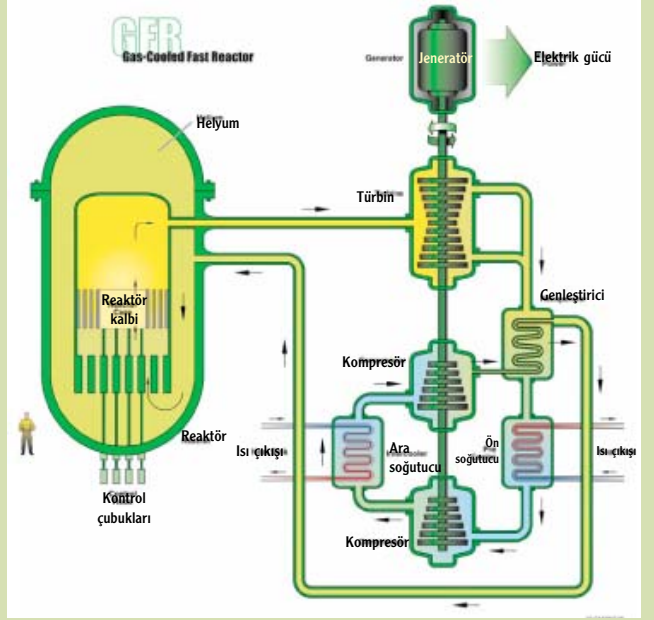


Gaz-Soğutmalı Hızlı Reaktör Sistemi

Gas-Cooled Fast Reactor System - GFR

Sistem, hızlı nötron spektrumlu helyum soğutmalı bir reaktör ve kapalı yakıt döngüsünden oluşuyor. Termal spektrumlu helyum-soğutmalı reaktörlerde olduğu gibi, soğutucu helyum gazının yüksek çıkış sıcaklığı, elektrik, hidrojen ya da işletme ısısında yüksek verim sağlıyor. Tasarımdaki reaktör, 288-megawatt'lık bir helyum-soğutmalı sistem.Yüksek termal verim için direkt Brayton döngülü gaz türbini kullanarak 850°C çıkış sıcaklığıyla çalışıyor. Çok yüksek sıcaklıklarda çalışma ve parçalanma ürünlerini etkili biçimde tutma kapasitesine sahip çeşitli yakıt formlarıyla çalışabilir. Ör: Kompozit seramik yakıt, ileri tasarımda yakıt karışımları, ya da seramikle kaplanmış aktinid bileşimler. Kalp, prizmatik bloklar ya da iğne ya da plaka tabanlı yakıt blokları kullanımına göre tasarlanabilir. Tasarımda ayrıca santral sahasında atık işleme ve yeniden üretme tesisi de bulunuyor.

GFR, elektrik üretimi için doğrudan döngülü bir helyum türbini kullanabilir, ya da isteme bağlı olarak süreç ısısını hidrojenin termokimyasal yolla üretimi için kullanabilir. Hızlı bir spektrum ve aktinidlerin yeniden işlenmesi sayesinde GFR, uzun yarılma ömürlü nükleer atık üretimini en aza indiren bir tasarım. GFR'nin hızlı spektrumu, (seyreltilmiş uranyum da dahil) mevcut parçalanabilir ya da üretken yakıtları, tek kullanımlı yakıt döngülerine sahip termal spektrum gaz reaktörlerine kıyasla çok daha verimli kullanma olanağı sağlıyor.



ki paslanmaz çelik astarmış ki, olay farkedildiğinde bu astarın da balonlaşmaya başladığı görülmüş. Reaktör içinde soğutma ve yakıtın parçalanma verimini artırmak için nötronları yavaşlatma görevi yapan suyun reaktörden kaçması, reaktörün aşırı ısınarak erimesi ve yüksek derecede radyoaktif maddelerin atmosfere sızması demek. 1979'da, ABD'nin en büyük nükleer kazasında olan da bu. David-Besse reaktöründe yeni bir felaketin son anda önlenmesi üzerine hızlandırılan denetimler sonucu, 14 başka reaktörde çatlaklar bulunmuş. Nükleer santralleri işleten şirketler, şimdi her biri 25 milyon dolar maliyetle 29 reaktörün kapasitesini değiştirmeyi planlıyorlar. Santraller yaşlandıkça, bu hastalığın daha da yayılacağı, nükleer karşıtlarınca vurgulanıyor.

Dördüncü kuşak reaktör tasarımlarının bazıları, özellikle bu soruna yanıt getirme iddiasında. Ancak, yeni tasarımlar demek, arkalarında devlet desteği bile olsa bunların hemen yarın devreye

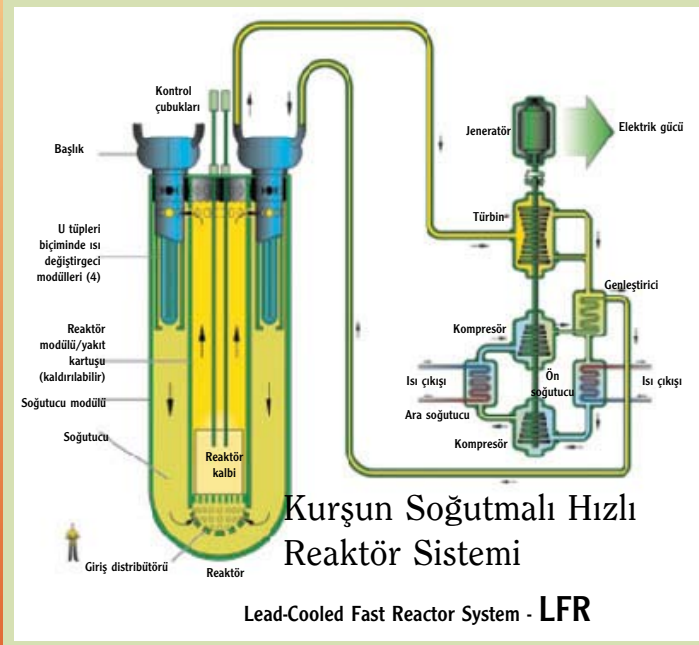
gireceği demek değil. Nedeni, radikal tasarımların henüz kağıt üzerinde olması ve ekonomik sorunlar bir tarafa bırakılacak olsa bile, gerçekleştirmeleri için başka bazı teknik sorunların üzerinden gelinmesi gereği. Tabii bunların ekonomik işletim için gerekli koşulları da sağlamaları gerekiyor. Tüm bunlarsa, radikal tasarımdaki reaktörlerin 20 yıldan önce faaliyete geçmesinin güç olduğunu gösteriyor.

Ara Sıcaklar...

Ancak, geleneksel reaktör yapısına görece yakın bir tasarım, şimdiden ringe atılmış görünüyor. Bu, küçük ölçekteki modelleri Almanya ve Çin'de denenmiş olan "çakıl yataklı reaktör". Güney Afrika hükümeti, deneme amaçlı değil, ilk kez büyük ölçüde güç üretecek olan 1200 megawatt kapasiteli "çakıl yataklı" santralinin inşasını başlatmış durumda. Çakıl yataklı reaktörlerin

önemli bir özelliği, modüler yapıda olmaları. Bunun anlamı, her biri 120 megawatt güç üretmek üzere tasarlanmış reaktörleri, gereksinimlerinize göre istediğiniz sayıda yan yana koyarak daha küçük ya da daha büyük santraller kurabilmeniz.

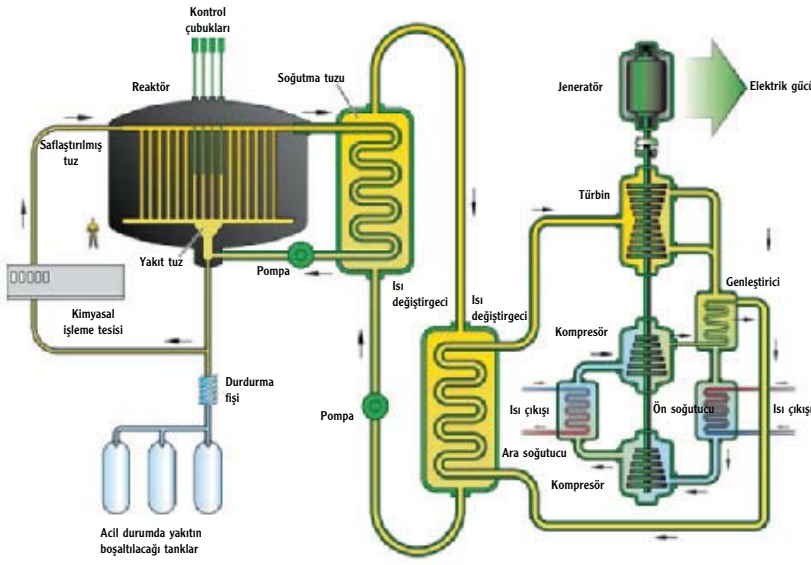
Dünyada halen faal durumdaki santrallerin büyük çoğunluğunda kullanılan basınçlı su reaktörlerinde yakıt, uzun çubuklar içine yerleştirilmiş tablet biçimli kapsüllerden oluşur. İçinde çok sayıda kapsülün dizili olduğu binlerce çubuk, reaktör kalbine yerleştirilir. Yakıtta meydana gelen nükleer tepkimelerin ürettiği ısı, reaktör içinde yüksek basınç altında dolanan soğutma suyunca alınır ve reaktör dışındaki bir ısı değiştiricisinde, daha düşük basınçlı buhara aktarılır. Buhar da bir türbin içinde genişler ve bir jeneratörü çevirerek elektrik üretir. Geleneksel reaktörlerdeki yakıt çubuklarının her iki yılda bir, bir bölümünün değiştirilmesi gerekir. Bu da nükleer santralin bir süre devre dışı kalması anlamına gelir.



Üretken uranyumun işlenmesi ve aktinidlerin etkin biçimde azaltılması için hızlı-spektrumlu, kurşun ya da kurşun/bizmut ve yüksek erime yetenekli metalle soğutulan bir reaktörde kapalı bir yakıt döngüsünden oluşuyor. Sistem, merkezi ya da yerel yakıt döngü tesisleriyle aktinidlerin tümüyle yeniden işlenmesini sağlayan bir yakıt döngüsüne sahip. Reaktörler, isteme bağlı olarak 50-150 megawatt'lık, uzun süre yeni yakıt gerektirmeyen bir güç kaynağı, 300-400 megawatt gücünde bir modüler sistem (şekilde) ya da tek üniteli 1200 megawatt'lık büyük bir santral olarak inşa edilebiliyor. Üretken uranyum ya da transuranik elementler içeren yakıt, metal ya da nitrid temelli olabilir. LFR, doğal konveksiyon yoluyla soğuyor. Soğutucunun 550 °C olan reaktör çıkış sıcaklığı, daha ileri teknolojiye malzeme kullanımıyla 800 °C'ye kadar yükselebilir. Yüksek sıcaklık, hidrojenin termokimyasal yoldan eldesi için gerekli.

LFR güç kaynağıysa, çok uzun yakıt yenileme aralıklarıyla (15-20 yıl) ve kapalı bir yakıt döngüsüyle çalışan, bir kaset kalp ya da yenilenebilir reaktör modülüne sahip bir güç üretim düzeneği. Performans özellikleri, küçük ağırlara elektrik üretimine yönelik olması ya da nükleer enerji sistemlerinde entegre bir yakıt döngü altyapısı da kurmak istemeyen gelişme yolundaki ülkelerin gereksinimlerine yanıt vermek üzere tasarlanmış bulunması. Bu güç kaynağı, dağıtım amaçlı elektrik ya da öteki enerji kaynaklarının (Ör: hidrojen) ya da içme suyunun üretiminde kullanılabilir.

Eriyik Tuz Reaktör Sistemi Molten Salt Reactor System – MSR



Sistem içinde dolaşan eriyik tuz karışımıyla beslenen bir 'termal üstü spektrum' (epitermal) reaktörüyle (aşağıdaki şekil) nükleer güç üretmek için tasarlanmıştır. Sistem aktinidleri tümüyle yeniden işleyen bir yakıt döngüsü içeriyor. MSR sisteminde kullanılan yakıt, sürekli dolanan ve sodyum, zirkon ve uranyum floridlerinden oluşan bir karışım. Eriyik tuz yakıtı kalp içindeki grafit kanallardan geçerek epitermal bir spektruma yol açıyor. Eriyik tuzda oluşan ısı, bir ara ısı değiştirgeciyle ikincil bir soğutma sistemine, daha sonra da üçüncü bir ısı değiştirgeciyle de güç çevrim sistemine aktarılıyor. Güç santrali 100 megawatt güç üretim kapasitesine sahip. Sistem, istenirse 800°C'ye kadar yükseltilebilen, 700 °C'lik bir soğutucu çıkışı sıcaklığıyla çalışıyor. Kapalı yakıt döngüsü, plütonyum ya da küçük aktinidlerin etkin biçimde yakılması için de ayarlanabiliyor. MSR'nin sıvı yakıtı, plütonyum gibi aktinidlerin eklenmesine uygun ve yakıtın fabrikada yapımına gerek bırakmıyor. Aktinidler ve parçalanma ürünlerinin büyük çoğunluğu, sıvı soğutucu içinde foridler oluşturuyor. Erimiş florid tuzları, mükemmel ısı transfer yeteneğine sahip. Ayrıca bunların düşük buhar basınçları, reaktör kabı ve borulardaki gerilim düzeylerini de azaltıyor.

Çakıl yataklı reaktöre yüksek sıcaklıkta çalışan bir gaz soğutmalı reaktör. Reaktöre adını veren "çakıllar" da ikide bir yakıt yüklemesini ortadan kaldırıyor. Bir kere, bu çakıllar plajda gördüklerimize benzemiyorlar. Yaklaşık bir bilardo topu büyüklüğünde (6 cm çapında) grafit küreler. Grafit kabuğun içindeyse herbiri bir haşhaş tohumu büyüklüğünde 15.000 adet küçük uranyum dioksit taneciği bulunuyor. Taneciklerin özelliği, herbirinin, parçalanma (filyon) ürünlerini hapseden yüksek yoğunlukta karbondan yapılmış birkaç kat kılıfla çevrili olmaları. Bu "pyrolitik" kılıflar, sıkıştırılmış karbon) üzerine metal atomları püskürtülerek hazırlanıyor. Böylece hem dayanıklılık hem de esneklik kazanan kılıflar, birbirinin üzerinden kayıp dururken kolayca aşınmadıkları gibi yüksek sıcaklıkta biçimlerini değiştirebiliyor ve çatlayıp içlerindeki yakıtı saçmıyorlar.

Bir reaktör modülüne, grafit kaplı ve içi tıka-

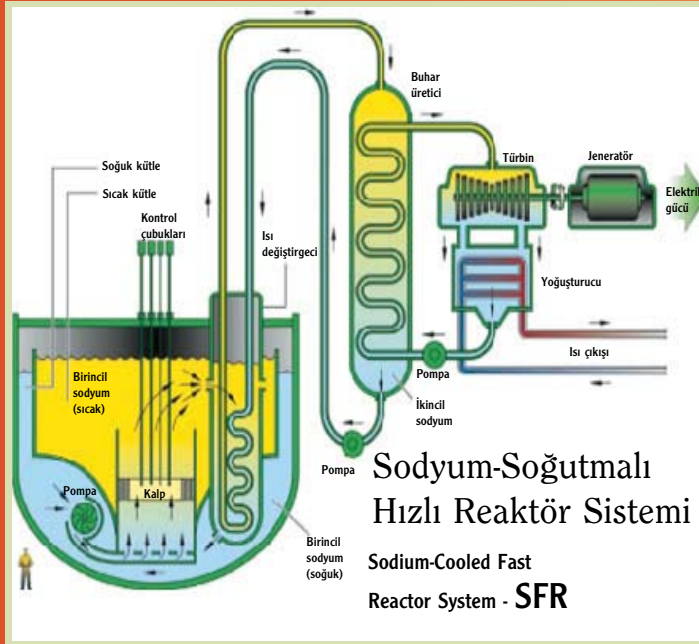
basa tanecek dolu toplardan ya da "çakıllardan" 330.000 tane konuyor. Bunlara ek olarak 185.000 tane de içi boş "çakıl" konuyor. Bunların göreviyse reaktör içindeki ısı dağılımını eşitlemek ve uranyumun parçalanması sonucu serbest kalan nötronları yansıtıp yavaşlatarak tepkilerin şiddetini azaltmak.

Çakıl yataklı reaktörler, 900 °C gibi basınçlı su reaktörlerinin çalışma sıcaklığından çok daha yüksek bir sıcaklıkta çalışmak üzere tasarlanmıştır. Bu nedenle, termal verimi iyi ve enerjisinin büyük bölümünü elektrığe dönüştürebiliyor. Soğutma için helyum gazı kullanılıyor. Helyum, sıcağı iyi ileten bir element ve suyun aksine, öteki malzemelerin paslanarak aşınmasına yol açmıyor.

Bu reaktörlerin önemli bir avantajı da, reaktörün kapatılmasına gerek olmaksızın yakıtın sürekli olarak yenilenebilmesi. Yakıt yandıkça, "çakıllar" bir ciklet makinesinde olduğu gibi yavaş yavaş aşağı doğru iniyor ve dakikada bir tane ol-

mak üzere reaktör kalbinin altından dışarı çıkıp sonra yeniden reaktörün tepesinden içeri giriyorlar. Her top, reaktör kalbi içinden on kez geçecek şekilde tasarlanmıştır ve çakıl yataklı reaktörlerin üreticisi Eskom şirketi, reaktörün yeni yakıt yüklenmesiz 6 yıl kadar çalışabileceğini söylüyor.

Nihayet, çakıl yataklı reaktörün tasarımcılarının üzerine basa basa vurguladıkları bir başka özellik de, "pasif güvenlik" sistemi. Yukarıda da değinildiği gibi geleneksel basınçlı su reaktörlerinde en büyük tehlike, herhangi bir su kaybı nedeniyle reaktörün aşırı ısınması ve çevreye radyasyon saçması. Oysa, çakıl yataklı reaktördeki helyumun tümü kaçsa bile reaktör yalnızca durup doğal bir biçimde sıcaklığı yitirmeye başlar. Bu nedenle de reaktörün geleneksel reaktörlerde olduğu gibi betondan bir kubbe içine yerleştirilmesine gerek olmuyor. Acil bir durum nedeniyle ya da bakım için reaktörü kapatmak gerektiğinde reaktör kalbine kontrol çubuklarının sokulması yeterli.



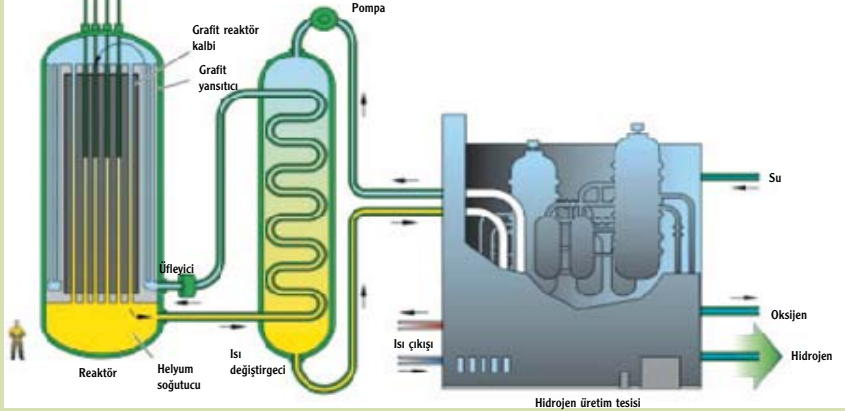
Sodyum-Soğutmalı Hızlı Reaktör Sistemi
Sodium-Cooled Fast Reactor System - SFR

Hızlı spektruma sahip sodyum soğutmalı bir reaktör ve kapalı yakıt devresinden oluşuyor. Aktinidlerin kontrolü ve üretken uranyumun çevrimi için uygun. Yakıt döngüsü, iki seçenekle aktinidleri yeniden işliyor. Birinci seçenek, uranyum-plütonyum-küçük aktinid-zirkon metal bileşimi yakıtla çalışan ve reaktörle entegre edilmiş bölmelerde pirometalurjik süreçlere dayanan bir yakıt döngüsüyle desteklenen 150 -500 megawatt arası güç üretmek için tasarlanmış orta ölçekli bir reaktör. İkinci seçenekse, birden çok reaktöre hizmet veren ileri sıvı işleme süreçleriyle çalışan merkezi bir yakıt döngüsüyle desteklenen, yakıt olarak uranyum-plütonyum oksitlerinin karışımını kullanan, sodyum soğutmalı, orta-yüksek ölçekli (500-1500 megawatt) bir reaktör. Her iki tipte reaktörün soğutucu çıkışı sıcaklığı 550 °C.

SFR, başta plütonyum ve öteki aktinidler olmak üzere yüksek düzeyde radyoaktif atıkların yok edilmesi ya da azaltılması için geliştirilmiş bir tasarımdır. Sistemin önemli güvenlik avantajları arasında uzun bir termal tepki süresi, soğutucunun kaynama noktasına varmasını önleyecek bir çalışma sıcaklığı, atmosfer basıncı civarında çalışan bir ana sistem ve ana sistemdeki radyoaktif sodyum ile güç üreticisindeki su ve buhar arasında dolanan bir ara sodyum sistemi. Yatırım maliyetini düşürecek yeniliklerle, sistem elektrik üretimi için pazar bulabilen görünüyor. SFR'nin hızlı spektrumu, (seyreltilmiş uranyum da dahil) mevcut parçalanabilir ya da üretken yakıtları, tek kullanımlı yakıt döngülerine sahip termal spektrum gaz reaktörlerine kıyasla çok daha verimli kullanıma olanağı sağlıyor.

Çok Yüksek Sıcaklık Reaktör Sistemi

Very-High-Temperature Reactor System - VHTR



Grafit yavaşlatmalı, helyum soğutmalı, tek kullanımlı uranyum yakıt döngüsüne sahip bir reaktör (aşağıdaki şekil). Kalp çıkış sıcaklığı 1000 °C olan ısı sağladığından, hidrojen üretimi ya da petrokimya ve benzeri sanayiler için çalışma ısı olarak kullanım alanları var. Standart reaktör, 600 megawatt'lık, çalışma ısıyı sağlamak için bir ara ısı değiştiricisine bağlanmış bir kalp. Reaktör kalbi, halen Japonya'da kullanılan HTTR gibi bir prizmatik blok reaktörü, ya da Çin'de deney amaçlı kullanılan HTR-10 gibi bir çakıl yataklı reaktör olabilir. Hidrojen üretimi için sistem, termo-

kimyasal iyot-kükürt sürecinde etkin biçimde kullanılacak ısı sağlayabilir. VHTR sistemi, çok çeşitli bir yelpazede elektrik kullanımına dayanmayan, yüksek sıcaklık gerektiren enerji yoğun süreçlere çalışma ısı sağlamak üzere tasarlanmış bir yüksek verim sistemi. Ama sisteme, istenirse ısının yanında elektrik üretecek sistemler de eklenebilir. Sistem ayrıca U/Pu yakıt döngülerini de kullanabilecek kadar esnek ve atık miktarını önemli ölçüde azaltıyor. Ayrıca, yüksek sıcaklıkta çalışan gaz soğutmalı modüler reaktörlerin taşıdığı güvenlik mekanizmalarını da taşıyor.

Tüm bu çekici özelliklerine karşın çakıl yataklı reaktörlerin nükleer endüstrinin hazırlandığı geleceğe birinci mevki biletle gitmesi zor gibi görünmüyor. Önemli bir sorun, reaktörün fiyatı. Uzmanlar, Güney Afrikalı şirket bu reaktörü, örneğin İngiltere'deki reaktörlerin yarı fiyatına mal etse, güvenlikte dünya standartlarının üzerine yükselse ve santrali işletme masraflarını Amerika'dakilerin seviyesine düşürse bile, bunların hâlâ doğal gaz santrallerinden daha pahalı olacağına vurgu yapıyorlar. Santralin yüksek teknolojisi de, iş maliyet hesaplarına geldiğinde pazarlamacıların karşısına dikiliyor. Nedeni, 10 reaktör modülünden oluşan bir enerji santrali için her yıl, her biri kusursuz hazırlanmış 10 milyar yakıt tanecığının gerekmesi. Bu, aynı kapasitede bir basınçlı su reaktörü için gerekli yakıt kapsülü sayısının bin katı.

IV. Kuşak

Artlarıyla, eksileriyle çakıl yataklı reaktörün, geleneksel basınçlı su reaktörlerinden radikal ölçüde farklı özelliklere sahip olduğunu gördük. Yani de bu tasarım, IV. Kuşak Uluslararası Forumu (Generation IV International Forum - GIF) diye adlandırılan uluslararası bir uzmanlar komitesince belirli ölçütlere göre seçilen 6 değişik tasarım arasında girebilmiş değil.

Komitenin, seçimini yaparken üzerinde durduğu ölçütler arasında yaratıcı çözümlerle sağlanacak uzun işletme ömrü, kabul edilebilir işletme maliyetleri, proje riskini azaltacak modüler tasarım gibi ekonomik öğelerin yanı sıra "sürdürülebilirlik" ve "güvenlik", ağırlıklı önem taşıyor. Komite, sürdürülebilir nükleer enerjinin, kirlenici enerji kaynaklarına alternatif olarak çevreye olumlu bir etki yapması gerektiğinin altını çizmiş bulunuyor. Bu arada, nükleer enerjiyle üretilmiş hidrojen de önemli hedefler arasında sayılıyor. Ayrıca, nükleer atıkların uzun sürelerle (1000 yıl ve ötesi) yer altı depolarında güvenli biçimde saklanabilmesi ve atıkların, depolanmadan önce (dönüştürme yoluyla) yarılanma ömürlerinin ve zehirliliklerinin önemli ölçüde azaltılması da vurgulanan öncelikler arasında. Nükleer enerjiden gelecek kuşakların da yararlanabilmesi için yakıt kaynaklarının hızlı tüketmesini engellemek üzere, kullanılmış yakıtın yeniden işlenmesi ve U-238'in parçalanabilir yakıtla dönüştürülmesi de "sürdürülebilirlik" için gereken adımlar olarak sayılıyor.

Komite ayrıca, reaktör ve santrallerin güvenli biçimde işletilebilmesi için tasarımların içsel güvenlik mekanizmalarının, konunun uzmanı olanlara da güven verici biçimde geliştirilmesi, böylece kamuoyunun nükleer enerjiye güveninin artırılması gereğine de işaret ediyor. Nihayet 4. kuşak için konulan ölçütler arasında parçalanabilir radyoaktif malzemenin nükleer silah yapımı için kullanılması ya da teröristlerin eline geçmesini önlemek için reaktör tasarımlarında içsel engeller ve santrallerin harici güvenliğiyle ilgili etkili önlemler de yer almış bulunuyor.

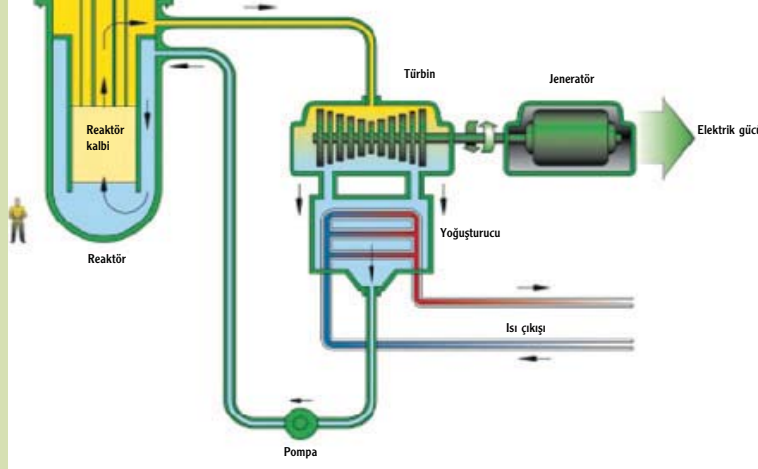
Bu gereksinimlere yanıt verdiği sonucuna varılan 6 adet IV. kuşak tasarım, çerçevelerde özetleniyor.

Derleyen: Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Durrani, M., "New Designs on Nuclear Energy", Physics World, Temmuz 2002
Chandler, D., "America Steels Itself to Take the Nuclear Plunge", New Scientist, 9 Ağustos 2003
Overview of Generation IV Technology Roadmap, Roadmap Backgrounder RQ07-01, 18 Eylül 2002
<http://www.spectrum.ieee.org/WEBONLY/publicfeature/nov01/nrecof1.html>

Süperkritik Su Soğutmalı Reaktör Sistemi

Supercritical-Water-Cooled Reaktör Sistemi - SCWR



Yüksek sıcaklıkta, yüksek basınçta suyla soğutulan reaktör (şekilde), suyun termodinamik kritik noktasının (374 °C, 22,1 megapascal) üzerindeki (süperkritik) sıcaklıkla çalışıyor. Süperkritik soğutma suyu, günümüzde kullanılan hafif su reaktörlerinininkinden üçte bir daha fazla termal verim sağlamanın yanı sıra, santralin kararlılığının basitleştirilmesine de olanak tanıyor. Santral kararlılığının basitleşmesinin nedeni, soğutucunun reaktör içinde faz değişikliğine uğramaması ve doğrudan güç çevrim sistemine bağlanabilmesi. Standart sistem, 1700 megawatt gücünde bir reaktör. Çalışma basıncı 25 Mpa. 510 °C'lik reaktör çıkış sıcaklığı, 550 °C'ye yükselebilir. Kullanılan yakıt, uranyum oksit. Basitleştirilmiş kaynak su reaktörlerindeki benzer pasif güvenlik özellikleri taşıyor.

SCRW sistemi, temel olarak verimli elektrik üretimi için tasarlanmış. Ancak, kalp tasarımında iki ayrı seçenekle aktinid azaltmak için de kullanılabilir. SCRW termal ya da hızlı bir spektruma sahip olabilir. Bu nedenle de iki yakıt döngü seçeneğiyle çalışabilir. Bunlardan birincisi, hızlı spektrum reaktörüyle çalışan açık yakıt döngüsü, ikincisiyse hızlı spektrum reaktörüyle çalışan ve aktinidleri yeniden işlemek için merkezi konumlu sıvısal işleme tesisi içeren kapalı yakıt döngüsü.



BİR BİYOLOJİK SAVAŞ ÖRNEĞİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi bölümünü bitiren ve şu sıralarda öğretmenlik yapan İzmir muhabirimiz Sinan Anlaş, Manisa ilindeki Scolidae (Hymenoptera) türleri üzerine taksonomik araştırmalar konusunda Ege Üniversitesi Zooloji Anabilim dalında yüksek lisans yapıyor. Sinan'ın ilgilendiği konularsa, biyolojik savaş, parazit arılar, bombus arıları ve mayıs böceklerinin yaşamı. Bizlere de türler arasında biyolojik var olma savaşını anlatan bir çalışma hazırladı. Mayıs böcekleri ailesiyle mahmuzlu arılar ailesini önce tanıyacak, sonra da onların savaşına ve sonuçlarına tanık olacağız bu yazıyla.



1969 yılında kurulan Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu'nun (UNFPA) bir araştırmasına göre, dünyamızın 1927 yıllarına kadar nüfusu ancak iki milyar dolaylındayken; 1999'da yani yaklaşık bir insan ömrü içinde bu sayı altı milyarı bulmuş. 2050 yılında da 9,3 milyarı bulacağı tahmin ediliyor. Birleşmiş Milletler sisteminin en büyük birimi olan Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) verileriye açık ve kötü beslenmeden etkilenen yaklaşık iki milyar insan olduğunu bildirmekte. Hızlı nüfus artışı ve yetersiz beslenme, tarımsal ürün verimliliğinin artırılması ile çözülebilecek bir sorun. Ancak, tarımsal etkinliklerin artık bozulan ekolojik dengeler gözetilip, doğayla iç içe yürütülmesi kaçınılmaz görünüyor.

Tarım zararlıları her yıl tarım ürünlerinin 1/3'ünden fazlasını -mücadele yapılmazsa iki katına kadar çıkacağı tahmin edilmekte- yok ederek, ürün verimliliğine büyük sekteler vermekte. Bu hızla artan nüfusunsa buna dayanacak gücünün olmadığı çok açık. Öte yandan tarım zararlılarına karşı kullanılan kimyasal savaş yöntemlerinin, doğaya ve canlılara büyük zararlar vererek yeni çevre sorunlarına yol açtığı öteden beri biliniyor. Bu nedenle bilim dünyası özellikle son yıllarda zararlılara karşı biyolojik savaş yöntemlerinin kullanılması için çaba gösteriyor.

Biyolojik savaş; yabancı canlıyı yok edecek başka yabancıları sisteme sokmak şeklinde basitçe tarif edilebilir. Başka bir deyişle biyolojik savaş, bitki zararlısı canlının doğal düşmanları tarafından kontrol edilmesini sağlamanın yolu. Ancak bu yöntemin bazen yanlış uygulamalar sonucu daha büyük sorunlara yol açtığı biliniyor. İnsanın doğaya müdahalesini bir tarafa bırakırsak; türler arasında biyolojik bir var olma savaşına dayanan bu yöntem, zaten doğada milyonlarca yıldır kendiliğinden yürüyen bir süreç.

Bu doğal biyolojik savaşa bir örnek de, ülkemizde tipik bir bitki zararlısı grubu olan mayıs böcekleri (daha yaygın olarak bokböcekleri olarak bilinir) (*Scarabaeoidea*) üst ailesi ile mahmuzlu arılar (*Scolidae*) ailesi arasında yaşanmakta.

Mayıs Böcekleri

Kınkanatlı takımından *Scarabaeoidea* türlerinin birçoğu, tarım ve orman zararlısı olup, vücut şekilleri ve yaşam biçimleri de oldukça farklı. Örneğin,

boyuları 2 mm'den 18 cm'ye kadar ve renkleri de çok çeşitli olabilir. 30 binden fazla türü bulunan *Scarabaeoidea* üst ailesi temelde gübre ve bitkiyle beslenen türler olmak üzere iki gruba ayrılır. Gübre böcekleri denince şüphesiz birçoğumuzun aklına hemen hayvan dışkılarını top gibi yuvarlayan bokböceği (*Scarabaeus sacer*) gelir. 40 milyon yıl öncesine ait fosilleri bulunan bokböceklerinin bazıları inanılmaz güçlüdür. Ağırıklarının 50 katı büyüklükteki topları bile yuvarlayabilen bu böcekler, aynı zamanda doğanın çöpçüleri olarak da adlandırılırlar. Büyük sayılar halinde ve çok hızlı çalışırlar. Örneğin, bir böcek bilimsi 1,5 kg'lık fil dışkısında yaklaşık 16 bin bokböceği gördüğünü ve bu yığınin 2 saat içinde tamamen temizlendiğini rapor etmişti.

Bazı eski medeniyetler içinse bokböcekleri çok özel bir yere sahipti. Eski Mısır halkı, Güney Amerika yerlileri ve Çin'deki Taoist rahipler bu böcekleri kutsal olarak görüyorlardı. Örneğin eski Mısır'da bokböceklerinden *Kheper aegyptiorum* ve *Scarabaeus sacer* ölümsüzlüğün kutsal sembolleri olup, Güneş Tanrısı'nı simgeliyorlardı. Mısırlılar bu böceklerin güneşi doğudan batıya doğru yuvarladıklarına, her gün onu yeniden doğurup batıracağına inanıyorlardı. Arkeologlar, Mısır mumyalarının kabir ve piramitlerinde *S. sacer*'in güneşi top gibi yuvarlama tasvirlerine rastladılar. Aynı zamanda şans getirdiğine inanılan Scarab, muska ve tılsımları çok popülerdi ve yüzyıllar boyu insanlar bu tasvirleri mücevher, çömlek ve giyisilerinde kullandılar.



Scarabaeoidea üst ailesinin bitki ile beslenen ve en bilinen üyeleri; gerçek mayıs böcekleri (*Melolonthidae*), bambullar (*Rutelidae*), gergedan böcekleri (*Dynastidae*), altın böcekleri (*Cetoniidae*) ailelerine aittir.

Scarabaeoidea üst ailesinin en zararlı türlerini içinde barındıran gerçek mayıs böcekleri, büyük yapılı ve antenleri belirgin olarak yelpaze şekillidir. Çiftleşikten sonra genellikle birkaç hafta olan ömürlerini toprağın 20 cm kadar derinine, 60-90 civarındaki yumurtayı 10-30'luk yığınlar halinde bırakarak tamamlarlar. 3-7 hafta içinde yumurtadan çıkan larvalar kışı 80 cm derinlere çekilerek geçirir. Larvalar tombulumsu ve C harfi şeklindedir. Pupalasmayısa yerin yaklaşık 1,5 m derinliğinde gerçekleşir. Bir larvanın yumurtadan çıkarak erginliğe ulaşması 3-5 yıl sürer. Larvalar bitki köklerini kemirerek delip geçerek beslenirler. Kendilerine özgü bir şekilde yığın oluşturarak büyük zararlar neden olurlar. Erginleriye meyve ve orman ağaçlarının yapraklarıyla beslenirler.

Bu gruba örnek verecek olursak akla önce yaygın mayıs böceği (*Melolontha melolontha*) gelir. Değişik ülkelerde 60 kadar bitkide zarar yaptığı bilinen bu böcek ülkemizde de çok yaygındır. Larvaları önemli bir kavak zararlısı olup, kavak fidanlarının köklerini kemirerek, sararmalarına ve kurumalarına yol açarlar. Ülkemizde elma, armut, ayva, şeftali, erik ve kiraz ağaçlarıyla fındık ve çayda da zarar yapan bu böceğin erginiyse nisan, mayıs aylarında ortaya çıkar ve yapraklarla beslenir.

Ülkemizde sıkça görülen haziran böceği (*Polyphylla fullo*) türüye daha çok humuslu, otlu ve kumlu yerlerde yaşar. Larvaları, yeni dikilen asmaların toprak altı kısımlarını yer ve asmayı tamamen kurutur. Zararları bir bağda % 80'i bile bulabilir. Bu türler aynı zamanda meyve kökleriyle de beslenir. 5-6 adet gelişmiş larvası 10 yıllık bir asma ya da 4 yıllık bir elma ağacını kolaylıkla kurutabilme yeteneğindedir. Yine *Melolonthidae* ailesinden *Phyllophaga* türleri meşe, kavak, söğüt, patates ve şeker kamışında; ülkemizde yaygın olan çizgili haziran böceği (*Anoxia orientalis*) türüye çeşitli meyve fidanları ve ağaçlarında zarar yapar.

Bambullar içinde de birçok bitki zararlısı vardır. Dünyaca ünlü bir zararlı olan Japon böceği (*Popilla japonica*) türü bu gruptandır. Bambullardan ekin



Gerçek mayıs böceği larvası



Puplaşma



Ergin gerçek mayıs böceği

bambulları (*Anisoplia*) türleri ülkemizin tüm tahıl alanlarında yaygındır. Larvaları toprak altındaki tahıl köklerini kemirerek tarlaları önemli şekilde seyrekleştirir. Larvalarının yanı sıra erginleri de tahıl tanelerini yer. Yine bambullardan *Anomala spp.* ise meyve ağaçları, buğdaygiller ve çeşitli sebzelerde zararlıdır.

Gergedan böcekleri ülkemizde iyi tanınır ve biraz da korkulur. Böcek koleksiyoncularının fazla para ödeyerek çokça tercih ettikleri böcekler de yine bunlar. Birçoğu kısmen zararlıdır. Erkeklerinin geriye doğru kıvrık boynuzları vardır. Gergedan böceklerinden ülkemizde bulunmayan herkül böceği (*Dynastes hercules*) türünün boyu 18 cm'ye kadar uzayabilir. Gergedan böceklerinden *Oryctes* türlerinin bazıları şekerkamışı zararlısıdır. Türkiye'de en iyi bilinen türü *Oryctes nasicornis*'tir. Larvalarının boyu 10 cm'ye ve ağırlıkları da 10 grama kadar ulaşabilen bu tür asma ve zeytin zararlısıdır.

Scarabaeoidea türlerinin belki de en ilgi çekici ve güzel olanları altın böcekleri ailesine aittir. Ülkemizde ilkbahar ve yaz aylarında çiçeklerin üzerinde sıkça görülürler. Bir Cetoniidae türü olan bakla zını (*Tropinota hirta*) bütün meyve ağaçları, özellikle kiraz, bağ, tahıl, süs bitkileri ve sebzelerde büyük oranlarda zarara sebep olur. İşin ilginç olan yanı sıra bu zararlılara karşı kimyasal mücadelenin pek tavsiye ediliyor olmaması. Kullanılan kimyasal ilaçlar bitkilerin sağlıklı gelişimini önemli oranda etkiliyor. Ayrıca kullanılan ilaçların bazı yararlı böcekleri tozlaşmada etkin olan arıları öldürdüğü de gözlemler arasında. İşte tam burada karşımıza *Scarabaeoidea* üst ailesinin doğal düşmanları olan *Scoliidae* ailesi üyeleri çıkıyor.

Mahmuzlu Arılar

Zar kanatlılar takımından olan bu arılar, Scoliid'ler ya da Scarab avcıları diye anılırlar. Çok defa



Haziran böceği

eşek arılarıyla karıştırılan Scoliid'ler son derece gösterişlidirler. İri ve güçlü vücutları, siyah zemin üstüne sarı-turuncu desenleri vardır. Örneğin ülkemizde yayılış gösteren *Megascolia maculata maculata* 4 cm'den fazla boyu, parlak iki çift sarı benek ve iri yapısı ile dikkat çekicidir.

Bacakları kıllarla kaplı olan ve diken (mahmuz) taşıyan bu arılar, göze çarpıcı şekilde eşeysel farklılıklar gösterir. Dişi Scoliid'ler erkeklerden daha iri, antenleri rulo gibi kıvrıktır. Erkeklerin antenleri daha uzun ve düzdür, renklemeleri de farklı olabilir.

Çok defa orman kenarları ve çayırarın gevşek yapılı topraklarının üstünde alçak uçuş yaparken görülürler. Sıcığı çok severler, en çok öğle vakti aktiftirler ve akşam olmadan oradan ayrılırlar. Erkekleri genellikle bitkiler üzerinde, dişileriye kazdıkları tüneller içinde geceyi geçirir. Hazirandan ekim ayına kadar, ama en çok ağustos ayında bolca görülürler. Diğer böceklerle beslenmelerinin yanında, çiçeklerden de nektar toplarlar. Özellikle mavi ve kırmızı renkli çiçekleri ziyaret ederler. Ülkemizde en çok ziyaret ettiği bitkiler de ayıt ve kekiktir.

Bu arıların yuvalarını koruma içgüdüleri yoktur; toplu halde değil tek başlarına yaşarlar. Eşek arılarının aksine sakin olan Scoliid'ler insanlara saldırmazlar. Ama insanlar onları çok rahatsız edecek olurlarsa sokarlar ve bu durum da insana acı verir. Ayrıca dişileri de bacaklarındaki dikenleri kolaylıkla insana batırabilir.



Herkül böceği

Savaş Başlıyor

Parazit yaşam tarzına çok yatkın olan Scoliid'lerin Scarab'lardan özellikle gerçek mayıs böcekleri, altın böcekleri, gergedan böcekleri ve bambullar ile yakın ilişkide oldukları biliniyor. Bunlardan başka Scoliid'ler; hortumlu kınkanatlıların (*Curculionidae*) büyük türlerinin larvaları ve Scarab'lar ile yakın akraba olan geyik böceklerinin (*Lucanidae*) larvalarına da parazittir.



Altın böcekleri

Scoliid dişileri zamanlarının çoğunu toprağı kazarak, tüneller açarak ve Scarab larvalarını arayarak geçirirler. Tam bir larva takipçisi olan bu arıların ön bacakları toprağı kazmak için özelleşmiştir. Toprağın tipine bağlı olarak arılar, larvalara ulaşmak için toprağı 1 m'ye kadar kazabilirler. Örneğin, killi ve humuslu toprağı göre kumlu toprakta Scarab larvaları daha derindedir. Scoliid'ler de bunlara ulaşmak için daha derinlere inmek zorunda kalırlar.

Üreme kapasiteleri düşük olan bu arıların dişileri en uygun koşullarda bile günde iki yumurta yaparlar. Bu da bir üreme sezonunda ortalama 50-70 yumurta demektir. Yumurtalar 2-4 mm arasında; yuvarlak ve kutupludur.

Scoliid'lerin Scarab avcısı ünlerini nasıl aldıklarına gelince. Klasik biyolojik kontrol ajanı olarak son derece başarılı olan Scoliid dişileri, Scarab larvalarını bulduklarında onları sıkıca kavrar ve sokarlar. Zehirlerinin iyice yayılması için larvaya bacaklarıyla masaj yapmayı da ihmal etmezler. Sonunda felç olan larvanın arka kısmına beyaz renkli yumurtalarını yapıştırır ve yeni larvalar bulmak üzere oradan ayrılırlar. Scoliidae türlerinin yumurta bırakma davranışları türden türe değişiklik gösterir. Kaldı ki, toprağın altında doğal şartlarda gerçekleşen bu olayı gözlemlemek zordur. Mayıs böceği larvasına yapışan arı yumurtası bir süre sonra kırılır ve içinden Scoliid larvası çıkar. Çıkan larva önce beslenmek için konukçunun derisini deler, vücut sıvısını emmeye başlar; sonra iç organlarını yer. Yaklaşık 1-2 hafta sonra konukçudan geriye yalnızca içi boş bir deri kalır. En sonunda Scoliid larvaları kan renginde bir kokon örer ve pup olur. Böylelikle, birçoğu tarım ve orman zararlısı olan *Scarabaeoidea* türleri (keza bazı hortumlu kınkanatlılar ve geyik böcekleri) hiçbir kimyasal ilaç kullanılmadan doğal bir şekilde yok edilmiş olur. *Scarabaeoidea* türlerinin, ekin kargası, bazı avcı böcekler, halkalı solucanlar ve tek hücreli canlılar gibi başka doğal düşmanları da vardır.

Scoliid'lerin biyolojileri iyi bilinmemesine karşın bazı üyelerinin konukçuları ortaya çıkarılmış, biyolojik kontrolde kullanıma çabalarıysa başarılı sonuçlar vermiştir. Birkaç örnek vermek gerekirse; Hawaii, Mariana adaları ve Mauritius'da şeker kamışı zararlısı olan *Anomala orientalis*, *Oryctes tarandus* ve *Phyllophaga smithi* türleri kontrol altına alınmıştır. 1920'deyse kuzeydoğu ABD'nin şeker kamışı tarlalarına salınan *Scoliidae* ailesine ait iki tür (15.000 birey) Japon böceğine karşı kullanılmıştır. Ülkemizde henüz buna benzer bir çalışma yapılmadı. Ancak Türkiye'de de yayılış gösteren *Scolia sexmaculata*'nın *Anomala*, *Anisoplia* (tahıl zararlısı), *Tropinota hirta* (sebze, meyve zararlısı)

ve *Cetonia* larvalarına parazit olduğu, diğer bazı *Scoliidae* türlerininse, *Dynastes*, *Lucanus* ve *Melolontha* türlerinin (örneğin, *Polyphylla fullo*, *Anoxia spp.*) larvalarını yok ettiği yapılan araştırmalarla bulunmuştur. Burada önemli olan Scoliid'lerin bu zararlılara karşı etki düzeylerinin bilinmesi. Çünkü biyolojik mücadele yapılması için kullanılan canlıların, zararlı popülasyonunu önemli oranda azaltması gereklidir.

Niçin Biyolojik Savaş?

Scoliid'ler ile Scarab'lar arasında sürüp giden böyle bir ilişki birçok tarım zararlısı ve onların avcı organizmaları arasında yaşanır. Yani düz mantıkla "her zararlının da zararlısı vardır" demek pek yanlış değil. Çağdaş biyolojik savaş yöntemleriye doğal şekilde yürüyen bu süreçten esinlenerek uygulamaya konuyor. Daha önce de değinildiği gibi, başka sorunlar yaratmamak amacıyla önceden gerekli tetkik ve incelemelerin yapılması gerekli. Ancak şu anda en geniş canlı topluluğuna karşı kullanılan en geçerli yöntem, onlarla biyolojik mücadele. Çünkü biyolojik savaşta kullanılan canlı, yalnızca hedef zararlıya yönelir. Kimyasal savaşta böyle bir ayırım yoktur. Kullanılan ilaçlar birçok yararlı canlıya da yok eder. Bu yöntem kalıcıdır. Kimyasal ilaçların etkisizise ortalama 2 haftadır. Bitki zararlıları belli bir zamanda sonra kimyasallara dayanıklılık geliştirirler. Biyolojik mücadelede böyle bir durum görülmez. Kimyasal ilaçlar toprak, su ve hava ekosisteminde kalıntı bırakırlar. Bu durum da insan sağlığını olumsuz etkiler. Biyolojik savaşın zararı yoktur. Kimyasal ilaç kullanımı, tarım ürünlerinin ihracını ve iç tüketimi olumsuz etkiler. Biyolojik savaşa aksine etki gösterir. Kısaca biyolojik savaş güvenli, etkili ve kalıcıdır.

Sonuç...

Aslında biyolojik savaş temelleri 1910'lara dayanan, 1930'larda kontrollü üretime geçilen ve son yılların en çok tartışılan konularından olan organik tarımın bir parçası. Organik tarım doğa dostu bir sistem olarak kimyasal gübre ve ilaçların kullanılmadığı, bunun yerine organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerine yer veren kontrollü bir uygulama. Bitki zararlılarına karşı kullanılan kimyasal ilaçlar yüzünden ekolojik dengenin bozulması; bu yöntemle üretilen ürünlerin kanser, dolaşım, sindirim sis-



temi bozuklukları ve doğum anormallikleri ile aşırı şişmanlığa yol açması gibi nedenler, özellikle gelişmiş ülkelerde artan tüketim bilinciyle birleşince bütün dünyada organik tarım ürünlerine talep artmış, desteklenen birçok çiftçi de kimyasal tarımdan organik tarıma geçmiştir. Avrupa Birliği de 1991'de, 2092/91 sayılı yönetmelikle ekolojik tarıma destek verdi. Şu anda Avrupa'da organik tarım yapılan alanlar tüm tarım alanlarının %2-3'ü dolayında. Bu alanların, her yıl %20-30 oranında artacağı tahmin ediliyor.

Türkiye'de organik tarım uygulamalarıysa 1984'te başladı. AB'ye uyum sürecinde Tarım Bakanlığı tarafından "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" yayımlandı. Şu anda hemen hemen hepsi ihraç edilen, 100 civarında değişik ürün organik tarımla üretiliyor. Bunun yanı sıra FAO işbirliğiyle, Türkiye'nin Avrupa Birliği sözleşmesi ve Gümrük-Ticaret anlaşmalarıyla ilgili tarımsal politika reformu çalışmaları devam etmekte. Bu çerçevede, Türkiye'de ürün hasadını büyük ölçüde azaltan buğday zararlılarının biyolojik kontrolü, devam eden projelerden. 1968 yılındaysa, ilk kez Antalya'da Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü ve Laboratuvarları kuruldu. Sonra da bünyesine yararlı böcek üretme merkezleri kattı. Yakın zamanda ülkemizde "Biyolojik Mücadele Derneği" kuruldu. Ba-

zı bankalarsa bu süreçte tarım ürünlerinin ekolojik yöntemlerle üretilmesini teşvik etmek amacıyla kredi veriyor.

Dünya ve Türkiye'deki tüm bu olumlu gelişmeler karşın 1940'lı yıllarda 100 bin ton olan kimyasal ilaç kullanımı, günümüze gelindiğinde yaklaşık 40 kat artarak 4 milyon tona yaklaşmış. FAO verileri, bu rakamın biyolojik ve entegre mücadele sistemlerine rağmen gelecekte daha da artacağını söylemekte. Hemen hepsi ihraç ürünü olan kimyasallara Türkiye'nin her yıl ödediği para, çeyrek milyar dolar. Öte yandan, hâlâ Scoliid'ler ve diğer yararlı canlılar yanlış uygulamalar ve kimyasal ilaçlar yüzünden yok olmakta, insan baskısıyla da yaşam alanları gittikçe daralmakta.

Türkiye, gittikçe artan nüfusu, uluslararası tarım tekelleriyle rekabet edebilmesi ve Avrupa Birliği normlarına ayak uydurabilmesi bakımından gıda üretimini artırmak ve gıda güvencesini sağlamak için uzun vadeli bir stratejiyle sürdürülebilir kalkınmanın teşvikini bir an önce gerçekleştirmelidir. Çünkü toprağın, suyun ve genetik kaynakların yönetilmesi ve korunması sürdürülebilir tarım için hayati bir önem taşır. % 24'ü tarıma elverişli olan ülkemizin sınırlı kaynaklarıyla sürdürülebilir tarım yapmak zorundayız.

Aslında Türkiye, organik tarım ürünlerinin üretiminde AB ülkelerinden çok daha şanslı. Tarımsal üretimde kimyasalların kullanımı AB ülkelerine göre daha az. Türkiye'de hektar başına kullanılan etkili kimyasal madde miktarı, Almanya ve Fransa'ya göre 9, Yunanistan'a 12 ve Hollanda'ya göre 35 kat daha az. Bu duruma göre, ülkemizde kimyasal ilaç kullanımının daha az olduğu çıkarılabilir. Ancak bölgeler arası ilaç kullanımının farklı olduğu gözden kaçırılmamalı. Gelecekte market ve pazarların ithal ekolojik tarım ürünlerinin süsleyebileceği göz ardı edilemez bir gerçek olmuşken atılacak doğru adımlarla Türkiye'yi yeniden tarımda "kendini yeten ülke" haline getirebiliriz. Üstelik doğayı ve canlıları koruyarak. Sürdürülebilir ve doğayla iç içe yapılacak tarım etkinlikleriyle; gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakmak elimizde. Unutmayalım ki, doğa bizsiz var olabilir, ama biz onsuz asla!

Kaynaklar

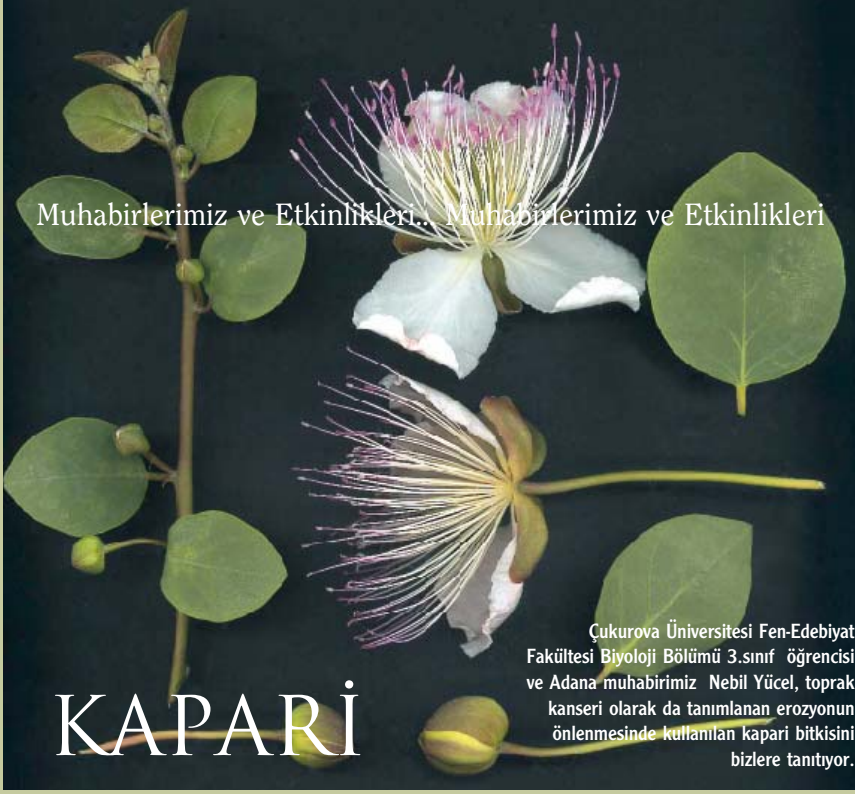
- Lodos, N.- 1989. Türkiye Entomolojisi IV Kısım 1 (Genel Uygulamalı ve Faunistik), Ege Ü. Ziraat Fak. Yayınları
- Osten, T.-2000. Die Scoliidien des Mittelmeer-Gebietes und angrenzender Regionen (*Hymenoptera*). Ein Bestimmungsschlüssel.- Linzer biol. Beitr. 32 (2): 537-593
- Grissel, E. E.-1977. The Scoliid Wasps Of Florida.- Entomology Circular No. 179, 2 Sy.
- <http://www.Faunistik.Net/Ponline/Hymenoptera/ Scolioidea/Scolioidea/scoliididae.html>
- <http://www.fao.org>
- <http://www.unfpa.org>
- <http://www.izmir-tarim.gov.tr/solsutun/ekotar/ekotahta.htm>
- <http://www.insecta-inspecta.com/>
- <http://www.martinstrnad.cz/egypt/ tut1/scarab.jpg>
- http://www.sef.nu/landskap/fotomapp/ _f_melolontha.htm
- <http://www.faculty.ucr.edu/~legneret/community.htm>
- <http://www.nkit.com.my/ show.asp?curpage=3&cat=3>
- <http://www.source.at/beetles/english/ big/walker.htm>
- http://www.194.27.178.111/tam_metin/135.doc
- http://ipm.ncsu.edu/current_ipm/97PestNews/97News19/ornament.html

Yardımlarından dolayı Ege Üniversitesi Biyoloji Bölüm'ünden Prof. Dr. İ. Ethem Çevik, Bitki Koruma Bölüm'ünden Prof. Dr. Serdar Tezcan ve Prof. Dr. Esat Pehlivan ile fotoğrafları çeken Araş. Gör. Mesut Koyuncu' ya teşekkür ederiz.

Sualtı Hokeyi Şampiyonası

6. Türkiye Sualtı Hokeyi Şampiyonası, 12-15 Şubat tarihleri arasında, İstanbul Ataköy Yüzme Havuzu'nda gerçekleşecek. Şampiyona Türkiye 1. lig düzeyinde bayanlar ve erkekler olarak ayrı ayrı yapılacak ve 12 erkek ve 12 bayan olmak üzere toplam 24 takım mücadele edecek. Lig usulü yapılacak olan turnuvada tüm takımlar birbirleriyle karşılaşacaklar ve puan sistemine göre en çok puanı alan takım şampiyon olacak.





KAPARI

Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 3.sınıf öğrencisi ve Adana muhabirimiz Nebil Yücel, toprak kanseri olarak da tanımlanan erozyonun önlenmesinde kullanılan kapari bitkisini bizlere tanıtıyor.

Belki hiç farkında olmadınız, bu bitkinin yerde kümelenmiş görüntüsünü görerseniz de, çalı diye düşünüp geçtiniz yanından. Belki bahçenizde zaman zaman kendini gösterecek olsa hemen budayıp kurtulmaya çalıştınız. Toprağı sımsıkı kavrayan, dal budak salarak geniş bir yayılım gösteren köklerden kurtulmanız bir türlü mümkün olmadı. Çabanız boşuna; çünkü kapari derin köklü ve yayılıcı özelliğiyle toprakta metrelerce derinlere inebiliyor. (Yaşama bu kadar sıkı sıkıya sarılması, insanoglunun bu yakıp yıkma, yok etme eğilimini bildiğinden midir nedir?) Belki de kimi zaman, verimsiz olduğu için hayvan yemi niyetine burçak ekerek değerlendirdiğiniz tarlanızda, nasıl yayıldığına akıl erdiremediğiniz yeşil bir çalı olarak çıktı karşınıza.

Bu bitki yurdumuzda Akdeniz ikliminin hakim olduğu Batı Anadolu illeri başta olmak üzere, Orta Anadolu'da Tokat ve civarında, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu illerinde doğal olarak yetişen, *Capparis spinosa*'dır. Kedi tırnağı, Hint hıyarı, karga kavunu, yılan kabağı, menginik, gebere gibi yerel adlarla da anılan, çalimsı yapıda, dik ve yatık olarak büyüyen dikenli bir bitki o. Fosfor, potasyum ve kalsiyumca zengin kalkerli ve killi toprakları seven ve güneşten hoşlanan bir bitki olması nedeniyle, güneye bakan yamaçlarda kendiliğinden yetişiyor ve iyi gelişiyor. Yurdumuzda, *Capparidaceae* familyasından olan gebere otunun *Capparis spinosa* ve *C. ovata* olmak üzere iki türü var.

Gıda, kozmetik, boya ve ilaç sanayinde kullanılan bu bitkinin çiçek tomurcuklarında bol miktarda vitamin, protein, mineraller, rutin ve hardal yağı glikositi bulunmakta. (Yapılan bir çalışmada 100 g çiçek tomurcuğunda kuru madde olarak; 67 mg fosfor, 9 mg demir, 24 mg protein, 12 mg selüloz ve 2 mg lipid tespit edilmiş.)

Sağlık açısından değerlendirdiğimizde kapari; karaciğer fonksiyonlarını düzenleyici, ağrı kesici, kabızlık giderici, anti tümör, idrar söktürücü, hemoroit tedavisinde, kan bozukluklarında, solucan düşürücü olarak ve daha birçok hastalıkta kullanılmakta. Aslında insanlar kapariyi besin olarak tüketirken birçok hastalığa da başışıklık kazanmakta. Örneğin özünde ki rutin, kılcal damarlardaki kanamaları önüyor.

Kaparinin en önemli özelliği ise, çok yıllık derin köklü ve yayılıcı özelliğiyle iyi bir erozyon kontrol

bitkisi olması. Erozyon (toprak aşınımı), toprağın aşınmasını önleyen bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu koruyucu örtüden yoksun kalan toprağın su ve rüzgârın etkisiyle aşınması ve taşınması olayı. Yani erozyonun başlıca nedeni, toprağı koruyan bitki örtüsünün yok olması. Arazi eğimi, toprak yapısı, yıllık yağış miktarı, iklim faktörleri, bitki örtüsü, toprak ve bitkiye yapılan çeşitli müdahaleler, erozyonun şiddetini belirleyen diğer öğeler. Ülkemizin topraklarının %73'ü şiddetli erozyon tehlikesiyle karşı karşıya. Türkiye kara yüzeyinin %90'ında çeşitli şiddetlerde erozyon cereyan etmekte. Arazinin %63'ü çok şiddetli ve şiddetli, %20'si ise orta şiddetli erozyonla karşı karşıya. Ülke genelinde yaklaşık 67 milyon hektarlık bir arazide toprak giderek yok olmakta.

Rüzgâr ve yağmur, verimli toprakları sürükleyerek, baraj göllerine, akarsu yataklarına ve denizlere taşımakta. Ülke yüzeyinden bir yılda kaybedilen toprak miktarı yaklaşık 1,4 milyar ton. Yalnızca tarım alanlarından kaybedilen verimli toprak miktarıysa yaklaşık 500 milyon ton/yıl. Bu topraklarla birlikte mineral ve organik madde de kaybedilmekte. Türkiye'nin kimyevi gübrelere ayırdığı yıllık kaynağın 4,5 trilyon lira olduğu düşünülürse, ekonomik kayıp büyüklüğü daha net anlaşılabilir.

Erozyonla kaybedilen bir başka değer ise su. Kaybolan toprak yüzünden her yıl yaklaşık 50 milyar m³ yağış depolanamamakta. Barajlar ve yeraltı suları da, erozyonun etkilerinden payına düşeni almakta. Yerinden kopup giden topraklar, baraj göllerini doldurarak su depolama hacimlerini azaltmakta ve barajların ömrünün kısaltılmasına neden olmaktadır. Erozyon sonucunda toprağın altındaki cansız tabaka (ana kaya) ortaya çıkmakta. Yararlı toprak katmanlarını kaybeden arazilerde çölleşme başlamaktadır. Türkiye'de akarsularla birlikte alandan taşınan toprak, ABD'nin 7, Avrupa'nın 17 ve Afrika'nın 22 katı daha fazla düzeyde. Fırat Nehri, yılda 108 milyon ton, Yeşilırmak 55 milyon ton toprak taşımaktadır. Her yıl Keban Barajı'na 32 milyon, Karakaya Barajı'na 31 milyon ton toprak birikmekte. Erozyonla yılda 90 milyon ton bitki besin maddesi ve toprak birlikte yitirilmekte. Her yıl tarım alanlarından 500 milyon ton, tüm ülke yüzeyinden 1,4 milyar ton verimli üst toprak, erozyonla kaybedilmekte. Kaybedilen bu topraklar, 25 cm kalınlığında, yaklaşık 400

bin hektar genişliğinde bir araziye eşdeğer. NASA'nın yaptığı bir araştırmaya göre, erozyonun şiddetlenerek devam etmesi halinde Türkiye'nin büyük bir bölümü 50 yıl sonra çöl olacak. Toprakları çölleşen bir ülkenin temel sorunları, açlık, susuzluk, işsizlik ve iç göç olacak.

Kapari, yurdumuzun uygun bölgelerinde, erozyona tabi yerlerde, normal kültür bitkilerinin yetişmediği ya da ekonomik gelir elde edilemeyen güneşli meyilli arazilerde yetiştirilebilir. Kapari "toprak kanseri olarak da tanımlayabileceğimiz erozyonun önlenmesinde yeni bir umut." Baraj havzalarımızda baş gösteren erozyonla mücadele ederken bize zaman kazandıracak bir bitki. Kaparinin ekolojik toleransı da yüksek. Deniz seviyesinden 2000 m yükseklikte bile görülebilir (Karaman Göktepe beldesi). Kavrucu yaz sıcaklığı ve güneşin olduğu her yerde yetişebilir. Kışın yapraklarını döküp toprak altında saklanır, yani sıcak da olsa soğuk da olsa kapari hep hayatta. Kısacası toprak her zaman kontrol altında. Çünkü onu saran sıkı bir dostu var. Ama her canlının hoşuna gitmeyen bazı şeyler var; kaparinin de hoşuna gitmeyen şey nem ve bol yağış; yani kıyı Karadeniz bölgemiz mecburen kapariden yoksun kalmakta. Kuraklığa dayanıklılığı ve toprak yüzeyini yayılarak örtmesi gibi özellikleriyle kurak/yarı kurak step sahalarındaki akan gevşek yamaçlarda, erozyonla mücadelede büyük başarı elde edilmiş ve edilmekte. Ayrıca rüzgâr erozyonuna açık alanlarda tesis edilen rüzgâr perdelerinde, toprak yüzeyini örtten alt tabaka bitkisi olarak güvenle dikilebilir.

Kapari kendi neslini garantiye almak için öyle sağlam bir tohum zarı geliştirmiş ki çimlenmesi ancak karınca, kuş ve toprak mikroorganizmalarıyla olmaktadır. Karıncayla çoğalmaya ilginç. Çünkü karınca, kapari tohumunu kışık yiyecek olarak taşıırken, tohumun çevresindeki mantarimsı zarı kırınca asidince etkileniyor ve çimlenme kılığında gerçekleşiyor. Karınca tohumu ağzından düşürünce; işte o an toprağın sıcaklığını hisseden tohum ömür boyu sürecek olan toprağı kucaklamasına başlıyor.

Kaparinin kökleri, toprağın derinliklerine inerek ve toprak altında yatay biçimde metrelerce yayılarak dolgu toprağı örtebilme özelliğine sahip. Kapari, geç tuşan bir bitki olması nedeniyle orman yangınlarında ormancılardan dostu. En kurak mevsimde, yaz günleri yeşil kalması, toprak yüzeyini örterek ot vejetasyonunun gelişmesini önlemesi ve rüzgâr akımlarını kesmesi nedeniyle yangına hassas bölgelerde değerlendirilmekte. Ancak ışık isteği de göz ardı edilemiyor ve bundan dolayı yol kenarlarında ve yangın emniyet şeritlerinde tercih edilmekte.

Kaparinin bu özelliklerinden dolayı, uzmanların önerisi, özellikle eğimli arazilerinizde, dere boyundaki tarlalarınızda kapari yetiştiriciliği yapabileceğimiz doğrultusunda. Şayet eğimli ya da dere boyunda arazileriniz varsa, erozyona uğraması kaçınılmaz. Bu tür arazilerde kapari dikimi gerçekleştirdiğiniz takdirde hem siz kazanacaksınız, hem de ülkemiz kazanacak. Çünkü erozyon, ulusal bir sorun. Böylelikle toprak kaybının önüne de geçilebilir. Kıraç, tarıma elverişli olmayan arazileri değerlendirmek için kapari, ideal bir bitki. Özellikle de güneye bakan yamaçlarda.



Bilim ve Teknik Derginiz, 2003 Yılında da Yıldızlar Arasında!

Ödülü Bilim ve Teknik adına alan arkadaşımız Ayşenur Topçuoğlu Akman



Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme Kulübü, geçtiğimiz yıldan bu yana Yıldız Teknik Üniversite'li öğrenciler arasında bir anket düzenleyerek ede-



biyat, müzik, sinema, yayıncılık gibi alanlarda yılın en başarılı kişilerini ve kurumlarını seçiyor. "Yılın Yıldızları" olarak adlandırılan bu etkinlik çerçevesinde geçtiğimiz yıl TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin oylarıyla en sevilen dergi seçilmiş ve 2002'nin yıldızları arasındaki yerini almıştı. Ocak

ayında aldığımız yeni bir ödül töreni davetiyle öğrendik ki, öğrenciler arasında yapılan anketler sonucunda dergimiz bu yıl da en sevilen dergi olarak seçilmiş ve 2003 yılının yıldızı da biz olmuşuz. Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme Kulübü'ne ve bu etkinlikte emeği geçen herkese çok teşekkür ediyoruz.

Çocuklarla Mimarlar

1000
M İ M A R
1000
OKULDA



Buluşuyor

1000 Mimar 1000 Okulda" Projesi kapsamında, 163 mimar ve mimarlık öğrencisi halen Ankara'daki 15 farklı okulda, 18 sınıfta, yaklaşık 650 çocuk ve genç ile mimarlığa ve kente dair bilgi, birikim ve heyecanlarını paylaşmak için çalışmakta. Her hafta 13 buluşmanın gerçekleştirildiği Proje kapsamında şimdiye kadar toplam 54 buluşma gerçekleştirildi.

Projede yer alan çocuklar ve gençler proje kapsamında şimdiye kadar elde ettikleri ürünlerini 7 Şubat 2004'te, DSİ Salonu'nda gerçekleşecek olan Mimarlar Odası Ankara Şubesi'nin 38. Olağan Genel Kurulu'nda; kentin, mimarlığın, geleceğin konuşulduğu ortamda Ankaralı mimarlarla paylaşacaklar. Genel Kurul günü çıkaracakları gazeteyle de Ankaralı mimarlarla ve kentlilerle kente ve mimarlığa dair eleştiri, öneri, şikayet ve projelerini paylaşma olanağını bulacaklar.

Çocuk ve Mimarlık Çalışma Grubu programını; "www.mimarlarodasiankara.org" sitesinden izleyebilirsiniz. e-posta: info@mimarlarodasiankara.org Tel: (312) 417 86 65 Faks:417 18 04 Konur sok. 4/3 Kızılay Ank.

Öğrenci Sempozyumu

İstanbul Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Kulübü, 18 Şubat-21 Şubat tarihleri arasında, "Avrupa Birliği Entegrasyonunda Endüstriyel Rekabet Teknikleri" konulu Endüstri Müh-

endisliği Öğrenci Sempozyumu'nun 11.sini gerçekleştirecek. Sempozyum, üniversite öğrencilerini akademik çalışmalara özendirerek, hazırlayacakları proje ve bildirilerle kariyerlerine katkı sağlamak, öğrencilerle iş dünyası arasında yeni köprüler kurarak günümüz mühendislik problemlerine ışık tutmak ve hem ulusal hem uluslararası çapta bilgi aktarımı ve paylaşımına olanak vermek amaçlarını taşıyor.

İlgilenenler için: Oya Arı (Yönetim Kurulu Başkanı)
Tel: +90 533 650 56 18 e-posta: oyaZari@yahoo.com
Gözde Razluk (EMÖS Genel Koordinatör) e-posta: razluk@yahoo.com

Kültürel Mirasımız

Gazi Üniversitesi Türk Halkbilimi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kültür ve Turizm Bakanlığı Araştırma ve Eğitim Genel Müdürlüğü'nün katkılarıyla, 4-6 Mart tarihleri arasında, Somut Olmayan Kültürel Mirasın Müzelenmesi Sempozyumu'nu, Ankara'da düzenliyor. UNESCO'nun 1972'de kabul ettiği "Kültürel Miras Sözleşmesi" ile, insanlık "somut" kültür mirasının korunması yönünde önemli kazanımlar elde etmişti. O tarihten bugüne, "somut olmayan" kültürel mirasın da korunmasını sağlayacak bir sözleşmenin hazırlanması düşüncesi sürekli olarak gündemde kalmış ve 32. UNESCO Genel Kurulu'nda "Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi" kabul edilmişti. Sözleşmenin korumaya dair hükümleri arasında "müzeleme" önemli bir yer tutmakta. Gazi Üniversitesi de düzenleyeceği bu sempozyumla, somut olmayan kültür değerlerinin nasıl müzelenmesi gerektiğini sorunlaştırarak, somut olmayan kültürel mirasın müze içinde nasıl sergilenmesi gerektiği konusundaki özgün kültürel animasyon tasarımları ve müzeleme teknikleri üzerine tartışma başlatmayı hedefliyor.

İlgilenenler için: <http://www.gazi.edu.tr/duyurular/d-son/ssempozyum.htm>

Moleküler Biyoloji ve Genetik Kış Okulu

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı'na bağlı olarak çalışmalarını sürdüren Genetik Kulübü, 16-19 Şubat tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi'nde, 1. Ulusal Moleküler Biyoloji ve Genetik Kış Okulu'nu düzenliyor. Toplantıya Türkiye'deki biyoloji, eczacılık, moleküler biyoloji ve genetik, tıp ve psikoloji bölümünde öğrenim görmekte olan lisans ve lisansüstü öğrenciler katılabilecekler.

İlgilenenler için: www.iugen.org.tr



Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi

Yıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, yerbilimleri konusunda çok disiplinli çalışmalar yapmak; başta yer kabuğu yapısının, iç ve dış dinamiğinin, denizlerin ve buna bağlı atmosferik değişimlerin anlaşılmasına ilişkin bulguları ve sorunları jeolojik, jeofizik, jeomorfolojik, jeodezi ve jeoteknik yöntemlerle ortaya koymak, tartışmak, görüş bildirmek, çözümler sunmak ve elde edilen sonuçlarla evrensel bilime katkıda bulunmak; bu konularda araştırma yapacak yüksek lisans ve doktor öğrencilerine katkıda bulunmak amacıyla kuruldu.

İlgilenenler için: <http://www.dogabilimleri.yildiz.edu.tr>



TEHLİKELİ ATIKLAR

Çalmazsa olmaz cep telefonları, her gün daha da güzelleşmek için yığınla para yatırdığımız kozmetikler, ufacık bir baş ağrısına bile çözüm olsun diye kullandığımız ilaçlar, evlerimiz hoş koksun, pırıl pırıl ve hijyenik olsun diye hiç kısımadan bol bol kullandığımız temizlik malzemeleri, dünyadan daha kolay haberdar olabilmek için başından kalkmadığımız bilgisayarlarımız... Bunlar yalnızca, vazgeçemediğimiz kalabalık bir listenin bir yerine iliştirdiklerimiz. İşte, sanayi tüm bu vazgeçemediğimiz tüketim maddelerinin üreticisi. Yani, bizim gereksinimlerimize yanıt veren büyük bir alan. Ancak, tüm bu gereksinimlerin üretimi sürecinde bir de istenmeyen yan ürünler çıkıyor:

Tehlikeli atıklar. Elbette tüm sanayi atıkları bu sınıfa girmiyor. Tehlikeli olması için, patlayıcı, çürütücü, aşındırıcı, kolay reaksiyona giren ve zehirli olması gerekiyor. Asbest, boya atıkları, PCB'ler, ağır metaller, boya atıkları, çözücüler, bu atıklardan yalnızca bir kısmı. Bir zamanlar, gelişmenin ve sanayileşmenin kaçınılmaz bir sonucu olduğu düşünülen bu atıklarla baş edebilmek için tüm dünyada alarm zilleri çalmaya başladı. Peki ya Türkiye'de siren sesleri duyuluyor mu?

Yoksa, "şimdilik her şey yolunda" mı diyoruz?

1950'li yıllar... ABD'de Niagara Şelalesi'ne yakın, Aşk Kanalı diye çok romantik bir adla bilinen eski bir kanal. Bu kanal, 1950'li yıllara kadar yakınındaki büyük bir kimya fabrikasının atıklarına ev sahipliği yapmış. Kanal dolunca, fabrika sahibi şirket de, oluşturduğu kimyasal çöplüğün üstünü güzelce kapatıp belediyeye hibe etmiş. Zamanla, eski çöplüğün üstüne bir mahalle kurulmuş, bir de okul inşa edilmiş. 1970'li yıllara gelindiğinde, mahallelerin bodrum katlarında esrarengiz kimyasal sızıntılar başlamış. Önce çocuklarda, sonra da yetişkinlerde birbiri ardına çıkan sağlık sorunları mahalle sakinlerini dehşete düşürmüştü. Bunların nedeniyse, yıllarca süren bir dizi iz kovalamaca sonunda ancak ortaya çıkarılabildi.

Buna benzer olaylar, Amerika'nın başka bölgelerinde ve Hollanda, Almanya gibi çeşitli Avrupa ülkelerinin pek çok yerinde de izlendi ve hâlâ da izleniyor. İleri kimya sanayiine sahip ülkelerde, sızıntı yaptığı ancak son yıllarda keşfedilen yüzlerce sanayi çöplüğü bulunuyor. Ancak, bu olayların tümünde de, sorun ortaya çıktığında çok geç kalınmış oluyor. Çünkü toprağa ve yer altı sularına karışmış bu kimyasal zehirleri, varillerine yeniden koymaya olanak yok.

Peki, kimya sanayii daha yeni yeni gelişen Türkiye bu konuda ne yapıyor? Gönümüzden geçen, duymak istediğimiz yanıt şu: Gelişmiş ülkelerin geçirdiği acı deneylerden ders alarak kendi sanayi atıklarını denetliyor. İleride topluma çok daha pahalıya mâl olabilecek zehirli atık sorununa, şimdiden temiz bir üretimle çözüm getiriyor. Gelelim sorunun gerçek yanıtına!

Türkiye'nin bu konuda ak pak bir ülke olmadığını biliyoruz. Aslında, atıklarımızın akıbetinin ne olduğunu da çok bilmiyoruz. Nereden, ne kadar, hangi tehlikeli atık çıkıyor? Bunları bile doğru dürüst bildiğimiz söylenemez. Bildiğimizize, "tahminen" yılda en az iki milyon ton sanayi atığı çıktığı. Yani, ciddi bir sorunla karşı karşıyayız. Neyse ki, henüz yeni gelişmekte olan bir sanayiye sahibiz ve önlem almak için de hiç geç değil. Henüz patlamış bir petrol sanayimiz ya da zehirler yayan bir arka bahçemiz yok. Ancak, yine de denizlerimiz can çekişmeye ve tehlikeli atıklarımızın büyük bir kısmı, bilinme-



İZAYDAŞ'a gelen tehlikeli atıkların bir kısmı

Büyük Sınava Hazırlık

1987 yılında Karadeniz'e boşaltılan ve kıyılarına vurduktan sonra Sinop ve Samsun'da iki depoya kaldırılan, İtalya'ya ait tehlikeli atık varilleri hakkında pek çok haber yayımlandı, eylem ve kampanyalar düzenlendi. Bu sayede de, gözler bu atıklar üzerine çevrildi. Şu günlerde, bu atıkların akıbeti üzerine bir karar verilecek. Biz de, nefeslerimizi tuttuk ve heyecanla sonucu bekliyoruz! Acaba, İtalya atıklarını geri alacak mı?

Denizin dibinde bulunduğu tahmin edilen binlerce varilden yalnızca 367'si kıyılara vurmuş ve sonra depolara kaldırılmış. Geri kalanlarsa Karadeniz'in dibinde yatıyor. Bu atıkların sahibinin İtalya olduğu kanıtlanmış olsa da, ısrarlı davranılmadığı için, sorun uzun bir süre çözümsüz kalmış. Geçen zaman içinde, bu varillerin Türkiye'de yok edilmesi için bazı çalışmalar da hazırlanmış. Ancak, varillerin sahibi olan İtalya'nın kendi varillerine sahip çıkması gerektiği düşünüldüğü için, bu çalışmalar yerini hukuki bir savaşa bırakmış. İtalya, atıklarının sorumluluğunu almak ve kendi ülkesinde yok etmek zorunda. Yalnızca bu da değil, bunca yıldır varillerin beklediği bölgede oluşan kirlenmeyi de temizlemek zorunda! İşte, Türkiye şu sıralar savunduğu bu düşüncenin savaşını veriyor. Şu ana kadar toplan-

yene gitmeye devam ediyor. Tehlikeli atıklarla dolu variller Karadeniz kıyılarına vuruyor, Aliğa'daysa zehir yüklü hurda gemiler sökülme bekliyor. Ama, elimiz kolumuz bağlı da oturuyoruz. Çevre ve Orman Bakanlığı, belediyeler, sanayi odaları, araştırma enstitüleri kolları sıvamış durumda. Bu konuda başı çekenlerden biri de Greenpeace. Projeler yazılıp çiziliyor, kampanyalar hazırlanıyor... Bu arada, bilim de üzerimizden ışığını eksik etmiyor. Türkiye, sırat köprüsünü geçmeye hazırlanıyor!

Türkiye'de Durum

Canlılar ya da çevre için tehlike oluşturan atıklara, tehlikeli atık deniyor. Bu atıklar, kimyasal etkinlik ya da zehirlilik nedeniyle tehlikeli adını alıyor. Patlayıcılık, çürütücülük ya da zehirlilik gibi özellikler, atıkların tek baş-

mış 35 bin kişi ve 142 sivil toplum kuruluşunun imzaları da "Türkiye, gelişmiş ülkelerin çöplüğü olmayacak!" mesajını veriyor.

22-23 Ocak tarihlerinde, iki ülkenin konuyla ilgili uzmanlardan oluşan heyetleri Roma'da buluştu. Yapılan toplantıda her iki taraf da, kendi tekliflerini ortaya koydu. Görünen o ki, İtalya bu atıkların geri almaktan yana değil. Önerileri, bedellerinin verilmesi karşılığında bu tehlikeli atıkların Türkiye'de çaresine bakılması. Bir sonuca varılmayan bu büyük buluşmanın devamı Ankara'da yapılacak. Özetle, atıkların kaderi bir süre daha belirsiz kalacak.

Peki, bu varillerin kaynağı ne? Çevre ve Orman Bakanlığı'na göre bu atıklar, kimyasal madde üreten pek çok İtalyan şirketi, ve küçük çaplı kurutma tesislerine ait. Varillerin içinde, imalat artıkları, kuru temizleme artıkları, yağ, boya atıkları, tarım ilacı DDT içeren atıklar, çözücü kimyasal artıkları, klorlu organik bileşikler (çözücüler ve heksaklorobenzen (HCB), klorobenzen asitleri, trimetilbenzen), aseton gibi klorobenzenler ve kurşun içeren karışık atıklar bulunuyor.

Zehirli, yanıcı, doğada kalıcı ve yağ dokularında biriken bu atıkların sonu nasıl bitecek? Türkiye, bu büyük sınavdan hangi notu alacak? Anlaşılacak o ki, bu soruların yanıtları için, nefeslerimizi biraz daha tutmamız gerekiyor.

larına ya da başka bir atıkla birleştiklerinde sağlığımıza ya da çevreye zarar vermelerine yol açıyor. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Grubu (UNEP) tarafından kullanılan tehlikeli atık gruplandırmasında, asidik ve bazik atıklar, siyanürlü atıklar, ağır metal içeren atıklar ve asbest kalıntıları gibi inorganik atıklar, madeni atıklar, kirlenmiş klorlu çözücüler, PCB'ler, boya ve reçine atıkları, pestisitler gibi kimyasal kökenli organik atıklar, biyolojik kökenli organik atıklar ve enfekte atıklar listenin başlarına yerleşmiş.

Türkiye'de, tüm bu atıkları tanımlayan, zehirli kabul edilen miktarları belirleyen, bunların nasıl taşınması ve nasıl yönetilmesi gerektiğini gösteren iki yönetmeliğimiz var: "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" ve "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği". Her iki yö-



İZAYDAŞ- Örnek Bir Tesis

İZAYDAŞ, Türkiye'de tek lisanslı klinik ve tehlikeli atık yakma tesisi. Yönetmeliğe göre tehlikeli atık olarak kabul edilen atıklar bu tesiste yakılıyor. Tehlikeli atıkların bu tesiste geçirildiği işlemleri, fabrikanın müdürü Saim Salman'dan dinledik.

Atıklar, özel lisanslı tehlikeli atık taşıma araçlarıyla buraya getiriliyor. Buraya atık gönderen ya da göndermek isteyen her firma, önce 1 kg'lık numune gönderiyor. Tesiste bulunan laboratuvarında atıkların, pH'ından ağır metal içeriğine kadar 21 parametreye göre analizleri yapılarak, yönetmeliğe göre yanabilenler yakılıyor, yanamayanlar da yine tesis içinde bulunan düzenli depolama sahalarına depolanıyor. Bu tesise, patlayıcı maddeler, radyoaktif atıklar, mezhiba atıkları, dışkı ve kadvralar kabul edilmiyor. Atıklar tehlikeli atık taşıma araçlarıyla tesise geldiklerinde, ilk olarak kapının girişindeki sabit radyasyon ölçüm ünitesinden geçiyor. Burada, gelen atıkların radyoaktivitesi ölçülüyor. Radyoaktif atıklar tespit edildiğinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na bildiriliyor.

Yakma tesisine gelen atıklar, yanma özelliklerine göre ayrı ayrı depolanıyor. Yakma tesisinde üç şekilde atık beslemesi yapılıyor. Pompalanabilir kıvamda olup depolama özelliği olan sıvı atıklar, tank çiftliği denen bölümde depolanıyor. Dökme atıklar, karıştırma yapılarak homojenize hale getiriliyor. Kamyonla taşınabilen ve karışmasında sakınca olmayan atıklar da ayrı bir depoda toplanıyor. Klinik atıklar, fiçılar içinde kapalı olarak getiriliyor ve kimseyle temas etme-

den kapalı fiçılar içinde doğrudan fırına gönderiliyor. Fiçılarda gelen toz şeklindeki ve başka bir maddeyle birleştiğinde sorun yaratabilecek tipte atıklar, fiçı alanında toplanıyor. Bu fiçılar ayrı bir alanda özelliklerine göre ayrıca dizilerek hazırlanıyorlar.

Yakma, iki aşamada gerçekleşiyor. İlk yakma işlemi, döner fırında yaklaşık 1100°C'de yapılıyor. Yanma sonucu oluşan cüruf alınıyor ve analizleri yapılıyor. Sonuçlara göre ya evsel depolama alanında ya da düzenli depolama alanlarında depolanıyor. İlk yakma odasından çıkan gaz, ikinci yakma odasına geçiyor. Burada, içindeki furan ve dioksin gibi kirlleticilerin tümüyle parçalanmaları için 1200°C minimum sıcaklıkta yeniden yakılıyor. Oluşan gaz, parçalanmış da olsa kirlitici, kül ve toz içeriyor. Bunların da çevre ve insan sağlığına zarar vermemesi için temizlenmesi gerekiyor. Sıcak gazla işlem yapılamıyor. Bir de elde bir enerji var. Son kısımda (Boylar) bu gaz hem soğutuluyor hem de içindeki ısı enerjisi alınıp sıcak-soğuk su ısı geçişinden dolayı buhar elde ediliyor. Buhar da türbin jeneratörüyle elektrik enerjisine dönüştürülüyor. Boylerde kül-



İZAYDAŞ'ın kontrol odası

leri alınmış ve soğudukça içerisindeki parçacıklardan arındırılmış, ancak kimyasal bakımdan halen kirliliği bir gaz var. Bu gaz, içerisinde halen hidroklorik asit, furan, dioksin, kükürtoksit gibi kirliticileri barındırıyor. Bu nedenle, gazın yolculuğu devam ediyor. Hidrostatik filtreye, tozdan tümüyle arındırılıyor. Gazın içindeki kimyasalların tozlarla yayılması engelleniyor. Kirlitici kimyasalları almak için bir yıkama işlemiyle ağır metaller alınıyor. Bir işlemle de kalan ağır metaller toplanıyor. Parçalanmış dioksin ve furan gibi kirliticiler de son olarak bu işlemle yıkanarak tutuluyor. Gaz, son kez furan ve dioksin ünitesinden geçirilerek, kalan dioksin ve furanlardan (halen varsa) arındırılıyor. Son olarak, gaz içinde kalan bir şey var mı diye son bir kontrol yapılıyor. Kalan gaz da bacadan atmosfere veriliyor. Bu analizler, otomatik olarak sürekli bilgisayar ortamında takip ediliyor ve yakma işlemi kontrol ediliyor. Bu sonuçları il çevre müdürlüğü de takip edilebiliyor. Yıkama işlemi sırasında, her üniteden çıkan kirliliği yıkama suları toplanarak fiziksel kimyasal arıtma ünitesinde arıtılıyor. İçerisindeki kirlilikler alınıp çamur haline getiriliyor. Arıtılan su, iki dengeleme tankında toplanıp üç reaktörde çeşitli kimyasallarla tepkimeye sokuluyor. Bu kimyasalların kimi demiri, kimi kloru tutuyor. Buradan çıkanlar durultucudan geçiriliyor. Buradan arıtılmış su arıtma tesisine, çamur da çamur tankına gidiyor. Çamur içinde tüm kirliticiler bloklaşıp dibe çöküyor. Çamur susuzlaştırılıp depolama kriterleri çerçevesinde analizleri yapılıyor. Ve çıkan sonuca göre depolama alanına götürülüp depolanıyor.

Tesisin kapasitesi yılda 35.000 ton. Ancak Çevre ve Orman Bakanlığı'nın envanterlerine göre Türkiye'de yılda minimum 2 milyon ton tehlikeli atık üretiliyor. Bu 35.000 ton bile İZAYDAŞ'a gelmezken milyon tonluk atıkların ne olduğu konusunda kayıt yok.

netmeliğin de, Avrupa'da hazırlanmış yönetmeliklerden hiçbir eksiği yok. Ancak, uygulamaya gelindiğinde şöyle bir duraksıyoruz. Yapılanlar yanında yapılması gerekenler listesi de oldukça kalabalık...

Denizlerimizin Payı

Dünyada her yıl yaklaşık 600 hurda gemi, gemi söküm fabrikalarında sökülüyor. Bunların büyük bir kısmının Türkiye'de Aliğa gemi söküm alanına geldiği söyleniyor. Türkiye'ye neden bu kadar büyük talep olduğunun yanıtıysa üzücü. Bu gemileri Türkiye'de söktürmenin maliyeti daha az; çünkü Çevre Mühendisleri Odası'nın yaptığı bir incelemeye ve Greenpeace sözcülerine göre, Aliğa'daki temel iş ve çevre sağlığı koşulları yerine getirilmiyor. Sökülmek üzere başka bir ülkeye gönderilen hurda gemilerin, gönderilmeden önce mut-

laka tehlikeli atıktan arındırılmış olması gerekiyor. Ancak, bu kurala da uyulmuyor. Aslında, zehirli atıkların sınır ötesi dolaşımının önlenmesini ve denetimini amaçlayan "Basel Sözleşmesi"ne taraf olan Türkiye, her türlü tehlikeli atığın ithalini yasaklıyor. Ama bu-

TÜBİTAK'tan Bir İlk!

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü'nde (EŞCAE) artık, büyük masraflarla yurt dışına gönderilerek analizleri yaptırılmak zorunda olan, bilinen en zehirli en tehlikeli atıklardan olan dioksin ve furanlar ölçülebiliyor. Kütle spektrometre laboratuvarında yüksek çözünürlüklü GCMS aygıtıyla, artık dioksin ve furan analizleri de yapılabilecek. Dioksin ve furan, yalnızca atık yakma tesislerinin sorunu değil. Bu kirliticiler, gıda ürünlerinde de birikiyor. Yurt dışına ihracat yapılmak istendiği zaman, dioksin analizi yapılması da isteniyor. Bu ölçümlerin tümü artık Türkiye'de çok daha ucuz bir maliyetle yapılabilecek. Böylece, dış piyasada rekabet şansız da artacak.

na karşın, gemiler zehirlerinden arındırılmamış şekilde ülke sularımıza girme çabalarına devam ediyorlar. Başımızda yasadışı yollardan geldiğini bildiğimiz üç büyük bela var: Karadeniz'deki İtalyan atıkları, İspanyollara ait zehirli atıklar ve Aliğa gemi söküm bölgesinde sökülme üzere bekletilen Fransız gemisi Sea Beirut. Neyse ki, bu konuda denetimimiz giderek artıyor. İtalya ve İspanya'ya ait atıkları sahiplerine geri verme savaşımız sürüyor. Yakın zamanda yine sökülmesi amacıyla Türkiye'ye doğru yasadışı yollardan yola çıkan başka bir Fransız gemisi de Sicilya açıklarında durdurularak gerisin geriye gönderildi. Sea Beirut'un da geri gönderilme çabaları sürüyor.

Hurda gemilerle gelen en büyük tehlike asbest. Yanmazlık kalitesi, yalıtım gücü ve kimyasal olarak nötr olmasından dolayı birçok gemide asbest kullanılıyor. Asbest, derli toplu durduğun-

da hiçbir zarar vermeyen bir madde. Ancak, kesim ve sökümler sırasında çevreye yayılan lifleri, akciğerde yara benzeri dokuların oluşmasına ve sürekli nefes alma zorluklarına yol açıyor. Uzun dönemdeyse, akciğer kanseri ya da solunum organlarını çevreleyen tabakalarda görülen kanserlerle sonuçlanıyor. Amerika'da asbest içeren izolasyon malzemelerinin sökümleri, astrotot giysilerine benzeyen özel giysilerle donanmış işçiler tarafından yapılıyor. Türkiye'deyse, yine Çevre Mühendisleri Odası raporuna göre, sökümler için yeterli güvenlik donanımına sahip olmayan işçilerce yapılıyor.

Önemli bir başka deniz kirlenmesi sorunu da cıvayla karşılaşıyor. Kimyasal reaksiyonlara kolay girmeyen, termometremizde uslu uslu oturan cıva, doğada bakteriler aracılığıyla kimyasal değişimlere uğruyor ve ekosistemlerde biriken, zehirli bir madde haline giriyor. Cıvanın başlıca zehirli türevi olan metilli cıvanın insanlara etkisi, sinir sisteminin zehirlenmesi yoluyla oluyor. Metilli cıva, teknik adıyla nörotoksik bir madde. Önce dokunma duyusunu, sonra görme duyusunu etkiliyor. Daha sonraysa merkezi sinir sistemini zehirleyerek felç ve ölüme yol açıyor.

Marmara Denizi de bu tehlikeyle karşı karşıya. Tehlikenin insanlara yayılmasına neden olan başlıca canlılar midyeler (*Mytilus sp.*). Midyeler deniz suyunu süzerek besleniyorlar. Marmara'da yaşayan midyeler beslenirken, sudaki ağır metallerin bir kısmını vücutlarında biriktiriyorlar. Bu nedenle, uzmanlar bu midyelere dikkatli yaklaşılması gerektiğini vurguluyorlar. Marmara'nın değişik bölgelerinden toplanan midyelerde yapılan cıva analiz sonuçlarına göre, İzmit Körfezi'nde ve Haliç'te cıva kirlenmesi Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın hazırladığı sınır değerlerini geçiyor. Biz de, Çiçek Pasajı'nın vazgeçilmez keyfi olan bu midyelerin içinden ne çıkacağını görmek istedik. Bunun üzerine, 1 kg midye alıp TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde bunların cıva ve kurşun analizlerini yaptırıldı. Sonuçlar korktuğumuz gibi çıkmadı: Cıva 0,011 mg/kg, kurşunsa 0,296 mg/kg. Kabul edilen değerlerse, cıva için 0,5 mg/kg, kurşun için 1 mg/kg. Yani, bu midyelerdeki cıva ve kurşun miktarı, kabul edilen sınırların altında.

Ancak, konunun uzmanına sorduğumuzda, bize yapılan tek bir ölçümle sonuca varılamayacağını söyledi. Yani, bu leziz midyelere karşı bir süre daha temkinle yaklaşmakta yarar var.

Bugüne kadar deneyimler, önemli sorunlar çıkıncaya kadar, hiçbir ülkenin bu atıkları ciddi bir denetim altına alamadığını gösteriyor. Bunun başlıca nedeniyse, etkilerinin geç ortaya çıkması. Atıklar genellikle en kolay yoldan çelik variller içinde çeşitli yerlerdeki çöplüklere atılıyor ya da gömülüyor. Sorunların ortaya çıkması, genellikle bu varillerin çürüyüp delinmesiyle başlıyor. Bu da, en azından 20-30 yıl alıyor. Yani, bir o kadar zaman "şimdilik her şey yolunda" rahatlığıyla bekliyoruz. Ama ondan sonra gerçek yakamıza yapışıyor. Biliyoruz ki, doğada hiçbir şey yok olmaz.

Atık Borsası

Endüstriyel atıklar arasında aslında yüksek miktarlarda de-

ğerlendirilebilir malzeme bulunuyor. Bu malzemeleri, geri kazanmak ve hatta hammadde olarak tekrar kullanmak mümkün. Bunları düzenli depolamaya göndermek yerine, ikincil hammadde olarak kullanarak ekonomiye kazandırmak, hem çevre koruma, hem de kaynak kaybını önleme açısından çok önemli. Dünya'da, bu atıkları değerlendiren ilginç bir sistem kurulmuş: "Atık Borsası".

Atık Borsası, endüstriler ve sanayiciler için faydalı olabilecek bir sistem. Bu sistemin temelini, atıklardan maksimum yarar, maksimum geri kazanım ve minimum yok etme amacı oluşturuyor. Yani, atık borsası, pek çok endüstri için atıktan bedelsiz kurtulma ve ucuz hammadde, atıkların sürekli döngü içinde dolaşımı, daha az doğal kaynak kullanımı ve çevre kirliliğinin önlenmesi anlamına geliyor.

Atık borsaları, atık üreticileriyle bu atıkların geri dönüşümü ve tekrar kullanımıyla ilgilenen şirketleri karşı karşıya getiriyor. Yani, küçük ve büyük sanayi kuruluşlarının değerlendirilebilir atıkları için bir pazar meydana çıkıyor. Bu pazarda, atık satıcısı ve alıcısı kuruluşlar için internet ortamında bir forum oluşturulmuş. Bu sayede, atıkların arz-talep takipleri daha kolay yapılabilir. Hammadde olarak kullanılabileceği ucuz bir malzeme arayan alıcı, internet'ten gerekli bilgilere kolayca ulaşabiliyor. Böylece başka şekilde değerlendirilemeden çöpe gidecek atıklar tekrar ekonomiye geri kazandırılmış oluyor. Bu sayede, hem alıcı firma pahalı hammadde almak yerine daha az maliyetli hammadde temin edebiliyor, hem de satıcı firma atıklarını yok etmek için ödemek zorunda olduğu bedelden kurtulmuş oluyor.

Temele İnnek...

Çevre ve Orman Bakanlığı Atık Yönetimi Dairesi'nin yanı sıra, Kimya Sanayicileri Derneği, sanayi odaları, Greenpeace gibi sivil toplum kuruluşları, Türkiye'de tehlikeli atıklar sorunuyla, farklı yönlerden başa çıkmaya çalışıyorlar. Her nokta üzerinde tam bir uyum olmasa da, hepsinin "ilk" vurguladığı, Türkiye'de acilen bir envanter çalışmasının yapılmasının gerekliliği. Yani, ilk olarak "nerede, hangi atıktan ne kadar üretiliyor?" sorusunun yanıtlanması gerekiyor. Türkiye'de sanayinin büyük bir bölümünü küçük ve orta



Avru-

pa'da birçok ülkede ucuz hammadde gereksinimine yanıt vermek üzere kurulmuş olan atık borsaları, artık yalnızca bununla kalmayıp, zor atıkların nasıl değerlendirilebileceğinin araştırılması ve hatta eskimiş olan ekipmanların da transferi gibi daha ileri amaçlara da hizmet eder hale gelmiş durumda. Atık borsa sistemleri, bol miktarda bulunan endüstriyel atıkların geri dönüşümü ve tekrar kullanımını kolaylaştırarak atık yönetiminde arıtma ve yok etme gibi yöntemlere seçenek olarak kabul ediliyor.

Türkiye'de de toplam 6 atık borsası var. Bunlar, İstanbul, Kocaeli, Bursa, Gaziantep, Adana, Ege Bölgesi Sanayi Odası ve Kayseri Ticaret Odası bünyesinde faaliyet gösteriyorlar. Atık borsası, ülkemizde henüz yeterli bir performansla işleymiyor. Bunun nedenleri, atık borsasının ülkemizde daha yeni yeni oluşmaya başlaması ve sanayinin atık borsasıyla henüz tanışmamış olması. Ancak, buna karşın yine de özellikle, İstanbul, Gaziantep ve Kocaeli Sanayi Odalarının bünyesinde geri bildirimler almaya devam ediyor. Tüm bu odalar, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği çatısı altında ortak bir platformda birleştirilmiş. Her odanın geliştirmiş olduğu atık sistemi, internet ortamında birleştirilmiş durumda. 2003 yılında başlatılan bu yeni sistemle, tıpkı yurtdışı örneklerinde olduğu gibi, üye sanayiciler internet ortamında alım satım işlemlerini de yapabilecekler. Geçtiğimiz yıl alt yapıyı hazırlanan bu sistemin, bu yıl tümüyle oturması bekleniyor. Bu sayede, temiz üretim çabasında atılan adımlara bir yenisi eklenmiş olacak.

Çevreci Mineral

Büyükşehir Belediyesi Çevre Sağlığı Şube Müdürü Selami Bekmezci'yle görüştüğümüzde, bize ilginç bir yöntemden söz etti. Bekmezci, atıkların yer altı sularına ve toprağa sızmasını önlemek için ne kullanabiliriz diye bir araştırma yapmış ve araştırma sonunda mucizevi bir minere rastlamış "Klinoptilolit". Ankara'da, tıbbi atıklar düzenli depolama alanına döküldükten sonra üzerine bir de klinoptilolit dökülüyor.

Klinoptilolit, zeolit grubundan hidratlı sodyum-potasyum-kalsiyum aluminosilikat minerali. Zeolitli tortul kayalarda, özellikle de pekişik volkanik kül çökelleri olan tüflerde en yaygın rastlanan minerallerden biri. En önemli özelliği kristalinde kanal şeklinde boşluklu yapıları olan klinoptilolit, pek çok sektörde kullanılabiliyor. Kullanıldığı alanlardan biri de, iyon değiştirme ve adsorbsiyon özellikleri nedeniyle kirlilik kontrolü. Radyoaktif atıkların, atık suların, baca gaz-

larının temizlenmesi işlemlerinde kullanılmasının yanında, klinoptilolit, çöp depolama alanlarının da gözdelelerinden. Düzenli çöp depolama alanlarında, zeminde kullanılacak astar malzemenin zemini sağlamlaştırıcı, geçirgen olmayan bir yapı göstermesi gerekir. Bunun için de, geçirgenliği az olan kil kullanılır. Ancak, kilin zamanla şişerek jelleşmesi ve asitli ortamlardan etkilenmesi nedeniyle sorunlar yaşanabilir. Yapılan araştırmalar, betonit türü killere klinoptilolit türü zeolitlerin birlikte kullanılmasının hem zemin kararlılığına olumlu etki yaptığını hem de daha ince astar malzemesi ile zemin oluşturulabileceğini göstermiş. Aynı zamanda zeolit, sızabilecek sulardaki zararlı iyonları tutarak filtre görevi de görür.

ABD, Japonya, Küba, Çin ve Avustralya'da çeşitli sektörlerde yaygın olarak kullanılan klinoptilolit, özellikle Amerika ve Japonya'da şehir ve sanayi atık sularının temizlenmesinde de kullanılıyor.

ölçekli işletmeler oluşturuyor. Elbette, envanter için zaman ve büyük emek gerektirecek bir çalışma. Bu çalışmada, sanayi odalarının ve sanayicilerin de büyük destekleri gerekiyor. Türkiye'de gerçek bir tehlikeli atık yönetimi, ancak böyle bir envanter hazırladıktan sonra uygulanabilir. Bu envanterle, tehlikeli atıkların denetimi ve yok edilmesi için de güvenli çözümler üretmek mümkün olabilir. Yani, çözüm için sorunun temelinden yola çıkmak gerekiyor.

Tehlikeli atık envanterimiz yok diye, elimiz kolumuz bağlı da oturuyoruz elbette. "Arka bahçe"de biriken tehlikeli atıkların çok küçük bölümünden de olsa, kurtulmak için bir yöntemimiz var: Atık yakma ve düzenli depolama. Türkiye'de, atık yakma ve düzenli depolama yoluyla atıklardan kurtulma görevini İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Değerlendime A.Ş. (İZAYDAŞ) üstlenmiş. Ancak, kendi deyimleriyle, büyük bir deliğin ancak küçücük bir noktasını yamayabiliyorlar. Bunun nedenlerinden biri, İZAYDAŞ'ın yalnızca yılda 35.000 tonluk bir yakma ve düzenli depolama kapasitesine sahip olması. Üstelik, tam kapasiteyle de çalışmıyor. Çünkü, atıkları İZAYDAŞ'a göndermek, sanayicilere ek bir masraf kapısı açıyor. Sanayiciler, yalnızca

Evimizdeki Tehlike!



Tehli-

keli atıkların yalnızca fabrikalardan ve hastanelerden çıktığını mı düşünüyorsunuz? Oysa, çok yorulmadan, hemen oturduğumuz yerde, evimizde kullandığımız malzemeleri düşündüğümüzde pek de öyle olmadığını görüyoruz. Bunları, saymaya kalkıştığımızda, liste uzadıkça uzar: Temizlik tozu, deterjan, çamaşır suyu, spreyli deodorant, saç spreyi, aseton, böcek öldürücü ilaçlar, fare zehiri, makine yağı, pillerin içindeki asit, ilaç dolabınızdaki ilaçların çoğu, yağlıboya, cila ve vernikler... Arabamızla, fotoğrafçılık, bahçecilik, boyacılık gibi hobilerimizle ilgili zehirli maddeleri saymadık bile. Tüm bunlar atıldığı zaman nereye gidiyor?

Aslında çok farkında olmasak da, bu atıklar da endüstriyel tehlikeli atıklarla benzer kimyasalları barındırıyorlar içlerinde. Tek fark, evlerimizdeki atıklar, sanayi atıkları gibi dağlar oluşturuyor. Dağ oluşturuyorlar; ama, hiç fark edilmeden açık çöp alanlarına ulaşmayı başarıyorlar.

ürettikleri ürünlerden değil, tehlikeli sınıfına giren atıklarından da sorumlular. Atıklarını, yok etmek için lisanslı bir tesise göndermeleri gerekiyor. Zaten kazancıyla ancak kendi üretimini çevirebilen küçük ölçekli sanayilerse, hiç olmazsa bu masraftan kurtulmak için denizleri ya da arka bahçesini kullanma yolunu seçiyor.

Atıklarımızı Yakıyoruz!

Atık yakma tesisleri, her ne kadar şimdilik küçük bir açığı yamama görevini yerine getirse de bir yandan da tepkiler alıyor. Bu tepkilerin nedenlerinin başında, yakma tesislerinin yararları yanı sıra, arka planda tutulan zararları geliyor: Baca gazı, kül ve cürufur. Yakarak yok ettiğimizi sandığımız tehlikeli atıklar, yalnızca şekil değiştirerek, daha küçük bir hacimde belki de daha zararlı olduğu düşünülen kimyasal yapılara dönüşüyorlar. Bu kimyasalların arasında "Dioksinler", "Poliklorlu Bifeniller (PCBler)", "Poliklorlu Naftalin", "Klorlu Benzen", "Poliaromatik Hidrokarbonlar (PAHlar)", çeşitli "Uçucu Organik Bile-

Bir de evimizde küçük çocuğumuz ya da hayvanımız varsa, evimizdeki en büyük "gizli tehlike" oluyorlar.

Her ne kadar, ülkemizde henüz evsel tehlikeli atıklara yönelik atılmış bir adım olmasa da, son yıllarda pek çok yerde bu konuda programlar başlatılmış durumda. Bu programlar sayesinde hem tehlikeli atıklar evsel atıklardan ayrıştırılıyor, hem de halkın bilinçlenmesi sağlanıyor. Halkın katılımı sağlanan programlar biri, Kanada'nın Peterborough kentinde başladı. Evdeki tehlikeli atıkların depolanması ve yok edilmesinde doğru yöntem uygulanmasını sağlamak ve daha güvenli alternatifler kullanarak atık oluşumunu azaltmak amacıyla, Peterborough kenti, evsel tehlikeli atıklar için özel atık toplama zamanları düzenliyor. Kentin uygun yerlerinde belirli zamanlarda özel toplama alanları oluşturuluyor. Her türlü atık için gerikazanım programları ve özel yok etme yöntemleri uygulanıyor, ayrıca insanlar yok edilmesi için getirdikleri malzemelerin çoğuna karşı çevre dostu olan alternatifler konusunda bilgilendiriliyorlar.

Türkiye'de de üniversitelerde bu programların ön çalışmaları niteliğinde kabul edilebilecek tez çalışmaları yapılıyor. Tez kapsamında, anketler yapılıyor ve sonuçları değerlendiriliyor.

Türkiye Geri Kazanıyor!



Fotoğraf: Serpil Yıldız

Türkiye'de tehlikeli atıkların az da olsa bir kısmı ekonomiye geri kazandırılıyor. Ancak, bu işlemi yapabilmek için öncelikle Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan lisans almak gerekiyor. Lisans almaksa çok kolay bir iş değil. Çevreye zehir saçmayacak tüm donanımına sahip olmanız gerekiyor.

ABAK Ticaret ve Sanayi Komandit Şirketi, okside olmuş çinko metali, atık yağ ve çözücülerini geri kazanıyor. Bu sayede, ekonomiye kaynak sağlıyor. Aslında işlemlere bakıldığında çok kolay gibi görünse de, bu işlemi güvenli ve lisanslı biçimde yapan yaklaşık 35 işletmeden biri. Fabrikada, kirliliği çinko oksit önce rafine edilip kirliliğinden arındırılıyor. Bu işlem yüksek hararetili bir fırında ya-

pılıyor. Bu yüksek ısıda, malzemelerin içindeki kirleticiler gaz fazına geçiyor ve çinko oksidin kendiyse torba filtrelerde partikül olarak birikiyor. Elde edilen yeni ürün, kauçuk malzemesi olarak kullanılıyor. Bunlar, lastikçilere satılıyor. Yeterince saf bir ürün elde edildiğinde, pomatların yapımında da kullanılabilir.

Bu işlemler sonunda, fabrikadan da yine atık çıkıyor. Bu atıklar, Ankara Üniversitesi'nde tahlil ediliyor. Çıkan atık da yine inşaatlarda blokaj taş olarak kullanılıyor. Ayrıca, çimento sanayisinde ara işlemden geçtikten sonra çimento imalatında da kullanılabilir. İşletmenin sahibi Yunus bey, bu atıkların Çekoslovakya'da bordür taşı üretimini-

de kullanıldığını söylüyor.

Atık yağlar, fabrikalardan ya da gemilerin sinitesinden alınıyor ve yine burada geri kazanılıyor. Örneğin, araba fabrikalarında motorlara yağ konup denemeler yapılıyor. Bu denemeler sonrasında, kirliliği tekrar kullanamadıkları için motor üzerinde bırakıyorlar. Bu kirliliği yağlar ya atılacak ya da geri kazanılacak. Gemilerden çıkan atık yağların da yine işlemde geçirilip geri kazanılması gerekiyor. Yalnızca fiziksel arıtım yapılan bu tesis, yine bu yağları da işliyor.

Beyoğlu Boya, oto sanayi, elektrik elektronik sanayi, matbaalar ve savunma sanayiinden aldığı atık çözücü ve boya çamurunu geri kazanma işlemi yapıyor. Buradan çıkan boya filtre atıklarıyla yakılmak üzere İZAYDAŞ'a gidiyor.

Fabrikalarda sağa sola giden boya artıkları, bir su havuzunda toplanıyor, ve üzerinde yüzdürülüyor. Daha sonra bu boyalar su üzerinden sıyrılarak toplanıyor ve variller içinde bu işletmeye getiriliyor. Burada, bu atık yağlar işleniyor ve ekonomiye geri kazandırılıyor.

Geri kazanım işleminde, gelen boya atığına kalsiyum karbonat, kalsiyum barit gibi dolgu malzemeleri ekleniyor. Eğer, yapışması, kuruması zayıfsa reçine de eklenebiliyor. Malzeme karıştırıldıktan sonra tinerle inceltme işlemi yapılıyor. Malzeme önce ezilerek iyice karışması sağlanıyor. Daha sonra süzme işlemi yapılıyor. Çökme olmaması için, malzemenin her aşamada karıştırılması gerekiyor.

Kirli tiner de, paslanmaz çelik tanklarda, yani arıtım reaktörlerinde işleniyor. Kirli tiner reaktöre yükleniyor. Burada karışırken aynı zamanda ısınıyor. Isınan tiner, buhar kolonundan çıkıyor. Burada soğutulmuş temiz buhar olarak elde ediliyor. Tinerin içindeki boya uçmadığı için dipte kalıyor. Üstten temiz tiner elde edilirken, kazanın altından da boya alınıp, ayrıştırılıyor. Son olarak tiner dindendiriliyor ve buharı alınıyor. Yeni tiner, ambalajlandıktan sonra müşteriye teslim ediliyor.

Beyoğlu boya, yakın bir zamanda yeni bir üretime başlayacak. Bunun da müjdesini verelim. Sıbazlı sanayi boyaları üretme hazırlıkları içinde olan Beyoğlu Boya'nın sahibi Coşkun Beyoğlu, boyanın test aşamasında olduğunu ve MAM'ın onayından çıkınca hemen üretime başlayacaklarını söylüyor. Yani, Beyoğlu Boya temiz üretime geçiyor. Bu yolla, hem atmosfer bir kirlilikten daha kurtulacak, hem de kaynaktan kirlilik önlenecek.

şikler (VOCs)" ve kurşun, kadmiyum, cıva gibi ağır metaller bulunuyor. Bunların çoğu, doğada çözülemeyecek kadar dayanıklı, canlı organizmaların hücrelerinde toplanarak birikebilen zehirli kimyasallar. İşte bu üç özellikten dolayı söz konusu kimyasalların, belki de doğal sistemlerin maruz kalabileceği en tehlikeli maddeler olduğu biliniyor. Çok iyi kurulmuş tesislerde, (ki İZAYDAŞ'da bu tesislerden biri bulunuyor), yeterince yüksek sıcaklık uygulandığında hiçbir organik kimyasalın dayanamayacağı da söyle-

niyor. Ancak, sonuçta ağır metaller ve pek çok başka kirleticinin de küllerde ve cürufu birikmesi engellenemiyor. Elde kalan, yalnızca %45 gibi bir oranda küçültülmüş "tehlikeli atık". Bunlar da yakma işlemi sonrasında, yakılması riskli olan öteki tehlikeli atıklarla, tabanı sıvı geçirmeyen bir malzemeyle kaplı ve üzeri betonla kapatılan, tehlikeli atık hapishanesi görevini gören düzenli depolama alanlarında depolanıyor.

Atık yakmaya karşı oluşan tepkilerin bir nedeni de, ekonomik kayıp.

Çünkü, atıkları yakarak geri kazanımın önünü baştan kesiyoruz. Geri kazanım seçeneğini benimsemeyerek kaynağımızı kaybediyoruz. Doğadaki kaynaklar zaten artık kısıtlı, bu nedenle de, aslında ürettiğimiz bu atıkları "atık" değil, "kaynak" olarak görmemiz gerek. Bu nedenle ister tehlikeli, ister tıbbi atık olsun, atık azaltma en önde gelmeli. Bunun da yolu, "atıkları nasıl mümkün olduğunca bu çemberin içinde tutarım" ve "en fazla ne kadar kullanırım"ı düşünmekten geçiyor. Aslında, Türkiye'de bu alan küçük çaplı da olsa

gelişmeye açık. Pek çok alanda çıkan atıklar başka bir alanda hammadde olarak ya da geri kazanılarak tekrar kullanılıyor. Bu süreçte en büyük rolse, "Atık Borsası"na düşüyor.

Tüm dünya'da atık yakmayla ilgili bir takım önlemler alınıyor. Pek çok ülkede bu konuda tesis kapatma ya da mahkeme kararıyla bir takım kısıtlamalar getiriliyor. Örneğin, Filipinler'de atık yakma işlemi mahkeme kararıyla tamamen yasaklanmış. Pek çok Avrupa ülkesinde de yeni atık tesisleri kurma plan ve projeleri sürüyor. Türkiye'deyse, birkaç yerde daha, ama iki üç tane den fazla olmamak kaydıyla yeni yakma tesislerini kurmak gerektiği düşünülüyor. Bunun için de yine envanter

çalışması yapılması ve böylece bu tesise gereksinim duyulan bölgelerin belirlenmesi gerekiyor.

Bu arada, Türkiye'de uygulamaya konulan büyük bir çalışmanın da müdesini verelim. Çevre ve Orman Bakanlığı'nca, Akdeniz'e ve Karadeniz'e karadan gitmiş tüm kirleticilerin envanterinin hazırlanma çalışmaları başlatılmış. Bu çalışma sonucunda, hangi bölgede hangi kirletici olduğu, bu kirleticilerin kime ait olduğu ve kaynağı ortaya çıkacak. Bu sayede, kaynaktan çözüm bulma çalışmaları da yapılabilecek. Uluslararası bir kapsamı olan bu çalışmayla, denizlerin kirlenmesinde hangi ülkenin ne oranda katkısı olduğu da ortaya çıkacak.

Ya Tıbbi Atıklar?

Türkiye'de tıbbi atıklar, tehlikeli atıklara oranla daha şanslı. Elbette, tüm Türkiye'de tıbbi atıkların akıbetinin ortak olduğunu söyleyemeyiz; ancak, bu atıklar belediyeler gibi küçük birimlerin denetimi altında olduğu için kontrol altında tutulabiliyor. Tıbbi atıklar, Ankara'da Büyükşehir Belediyesi Çevre Sağlığı Şubesinin kontrolünde TEK firması tarafından, İstanbul'daysa, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İşletme Müdürlüğü kontrolünde İSTAÇ firması tarafından düzenli olarak toplanıyor ve yok etme işlemleri yapılıyor.

TEK, 2001 yılından beri Ankara ve yakın çevresi içindeki 700 hastane, po-



Türkiye'de kullanıma girmemiş olsa da Dünyanın pek çok yerinde kullanılıyor. Bu işlemin en büyük avantajı, pek çok tıbbi aletin tekrar kullanılmasını ya da geri kazanımını sağlaması. Otoklav aygıtları, masa üzeri boyundan, endüstriyel boya kadar çeşitli boylarda bulunuyor.

120 ve 165°C'lerde 30-90 dakikalık sürelerde basınçlı buharla işlem yapılıyor. Buhar, bakterilerin ve patojenik mikroorganizmaların zarar görmesine neden oluyor. Atıklar bu yöntemle geri kazanılırken, gömülmeye gönderilecek atık hacminde de yaklaşık %75 oranında bir azalma sağlıyor.

Süper ısıtılmış Buharla Dezenfeksiyon: Bu sistem, ısıtılmış, hareketli kırıncı ve bir dezenfeksiyon ünitesinden ibaret. Dezenfeksiyon ünitesi, yüksek sıcaklık ve atmosferik basınçta tekrar buhar oluşturma işlemi esasına göre çalışıyor. Dönüşümde süper ısıtılmış buhar kullanılıyor. Tıbbi atıkları parçalama işlemi sırasında sıcaklık 480-800°C'ye kadar ulaşıyor. Uçucu organik maddeler, sıcaklık 1550°C'ye kadar ulaştığında parçalanıyor ve uçucu hale geliyor. Tıbbi atık içindeki organik maddeler buharlaştığından, atığın ağırlığı %50 oranında azalıyor.

Bu dezenfeksiyon yöntemi radyoaktif tıbbi atıklar dışında her türlü tıbbi atığın yok edilmesinde kullanılabilir. İşlemin toplam süresi, üründeki karbon monoksit konsantrasyonuna bağlı olarak değişiyor.

Mikrodalga: Mikrodalgalar, enfekte ajanları tahrip etmek için kullanılıyor. 1980'lerde Almanya'da geliştirilen bu yöntem halen 40'dan fazla ülkede kullanılıyor.

Atık içinde bulunan su, mikrodalgalarla hızlı olarak ısıtılır ve çoğu mikroorganizmalar, dalgaboyu 12,24 ve frekansı 2450 mHz olan ışınla tahrip ediliyor. Bu tesiste, atıklar küçük parçalara bölündükten ve nemi oranı düşürülüp ışınlamaya maruz bırakıldıktan sonra, mikrodalga ünitesinde 90°C'de 2 saat ısıtılıyor. Mikrodalgalar, enfekte ajanları tahrip ediyor. Uçucu maddeler ve su alınıyor. Böylece atığın hacmi, yaklaşık %80 azalıyor. Sistem tam olarak kapalı, bu nedenle herhangi bir emisyonu neden olmuyor. Ancak, mikrodalga yöntemi, sıvı kan ya da zararlı sıvı kimyasalları dezenfekte etmede kullanılamıyor.

Yakmaya Alternatif

Tıbbi atıkların büyük bir kısmı PVC (polivinilklorür) içerikli atıklar. Bu nedenle, yakıldıkları zaman büyük miktarda dioksin açığa çıkarıyorlar. Aslında her ne kadar endüstriyel atıklar için bunu söyleyemsek de, tıbbi atıkların daha güvenli şekilde yok edilme yöntemleri mevcut. Özellikle Batı ülkelerinde pek çok alternatif yöntem uygulanıyor. En başta, Avusturya, Almanya ve Danimarka'da pek çok hastane, atıklarını sterilizasyon sonucu yeniden kullanıma kazandırılabilen ürünlerle değiştirerek kaynaktan azaltıyor. Özellikle PVC'li ürünler yerine kullanılabilir alternatif ürünler seçmek müm-

kün. Örneğin, Muayene eldivenlerinde PVC yerine, PE (polyester) ya da PE kopolimerler tavsiye ediliyor. Latekslerinde daha kaliteli ve virüsler için daha güçlü bir önlem olacağı söyleniyor. Tek kullanımlık ziyaretçi galoşlarını da yine PE'den üretmek mümkün. Enjektörler içinse PE ve PP (polipropilen), bazen ABS (Akrilnitril-butadiyen-stiren) ve doğal lastik ve kan alımı için cam kullanımı tavsiye ediliyor. Bu ürünler eskilerinden %20-30 oranında daha pahalı. Ancak, atıkların yakma ya da düzenli depolanma ve taşınma ücretleri göz önünde bulundurulursa, ücretler birbirini dengeliyor. Daha sağlıklı bir yaşam da yanımıza kâr kalıyor.

Otoklav: Temel olarak, yüksek basınçlı buhar kullanarak sterilizasyon yöntemi. Bu yöntem henüz

Fotoğraf: Serpil Yıldız

Örnek Bir Uygulama

İnsanlara bulaşma açısından günlük uygulamada en sık rastlanılan yollar, hastalarda kullanılan iğnelerin ele batması ve kanla bulaşmış diğer kesici aletlerle yaralanma şeklinde oluyor. Hemşire, doktor kullandığı iğneyi özel enfekte atık kovasına attığı zaman, olası bir çok tehlike önceden önlenmiş olacak. Ne yazık ki, pek çok hastanede bu uygulamalar hemşire ve doktorlarda bile henüz bir alışkanlık haline gelememiş. Ancak, Ankara'da Hacettepe Erişkin Hastanesi'nde Doç. Dr. Yeşim Çetinkaya Şardan ve ev idaresi koordinatörü Gülten Akman kontrolündeki iki ekip sayesinde işler yürümeye başlamış.

Hacettepe Hastanesi'nde öncelikle tıbbi atık poşetlerinin doğru yerlere konulup konulmadığına dikkat ediliyor. Bu konuda tüm personele gerekli bilgilendirme yapılmış. Tehlikeli atıkları geçici atık depolama alanına taşıyanlar da ayrıca bilgilendirilmiş. Bunun yanında, üzerinde önemle durulan başka bir konuya, kesici delici aletlerin nasıl uzaklaştırılacağı. Kesici-delici aletlerin özel atık kutularına

konulmaları gerekiyor. Bu aletler normal çöp kovalarına atıldığında yaralanmalara neden olabiliyor. Bu yaralanmalar, hepatit b, c ya da AIDS'li bir hastaya kullanılan bir iğne sonucunda da olabilir. Personeli bu riskli yaralanmalara karşı korumak çok önemli. Bu nedenle, kesici-delici aletlerin ayrı kutularda biriktirilmeleri gerekiyor. Hacettepe Hastanesi'nde de, bu kutulardan her hasta odasına birer tane konmuş. Ancak bu, soruna pek de bir çözüm getirmemiş. Çünkü kutuların kullanışlı olabilmesi için masa üzerinde durması gerek. Ancak, ortaya çıkan çirkin görüntüden dolayı kutular yine masa altına atılmış ve orada unutulmuş. Yaralanmalar devam edince, hastanede cezai uygulamalar başlamış. Tüm bölümlerin atıkları ayrı ayrı etiketlenmeye başlamış. Ayrıştırma odalarında, mavi poşetler kontrol edilip, rapor hazırlanmaya başlamış. Kontroller sonucunda, yanlış uygulama yapan bölümlere para cezası uygulanmış. Sonra da hastane içerisinde bir iyileştirme takımı oluşturulmuş. Yanlış kullanımın sebepleri incelenmiş ve en önemli sorunun atık kutusunun bulunduğu yer olduğu saptanmış. Ona göre yeni bir atık kutusu yapılmış. Nor-



Fotoğraf: Serpil Yıldız

mal çöp kutusu büyüklüğünde bir kutu. Doç. Dr. Çetinkaya Şardan, bu yeni kutular sayesinde çok ciddi bir aşama kaydettiklerini söylüyor. Şu anda herkes uygun boyutlardaki atık kutularını kullanıyor. Bu kutular dolunca, kapakları kapatılıyor, üzerinden flasterleniyor ve öylece kırmızı poşet içerisine konulup, dikkatli şekilde günün belirli saatlerinde odalardan toplanıp geçici depolama alanına götürülüyor.

liklinik, sağlık ocağı, diyaliz merkezi gibi kurumlarının tıbbi atıklarını topluyor. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun tasarlanmış 5 adet araçla toplanan atıklar, Sincan Çadırtepe'de düzenli gömme yöntemiyle yok ediliyor. Yani çok büyük havuzlar açılıyor. Bu havuzların altlarında sıvıyı bir yerde toplayan drenaj sistemleri kuruyor. Havuzun alt tabanı izole ediliyor. Tabana, sızdırmayı engelleyici bir zar döşeniyor. Buralara tıbbi atıklar boşaltılıyor. Üzerine emici bir madde olan "klinoptilolit" dökülüyor. Onun üzerine de bir tabaka kireç atılıyor. Son olarak, üzeri toprakla örtülüyor. Büyük hastaneler hergün, bazı küçük sağlık ocaklarına da iki üç gün de bir giden TEK araçları, üzerlerindeki Uydu takipli Coğrafi Konumlandırma Sistemi (GPS) aygıtları sayesinde kolayca izlenebiliyor.

İstanbul'da da tıbbi atıkların akıbeti benzer. Katı atık projesi kapsamındaki tesislerin teknik çalışmaları, bakım-onarımları, yeni sıhhi depolama sahalarına gelen katı atıkların yok edilmesi ve geri kazanım işi İstanbul'da İSTAÇ A.Ş. (İstanbul Çevre Koruma ve Atık maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret Anonim şirketi) tarafından yapılıyor ve 2005 yılına kadar da sürecek. Ancak İstanbul'da, tıbbi atıkların yok edilmesi yakılarak sağlanıyor. Kapasitesi günde 24 ton olan yakma tesisi, Kemerburgaz'da Odayeri'nde düzenli depolama alanının yakınında. Hemen hemen tam kapasiteyle çalışıyor. Müdür yardımcısı Metin Dökmeci, tıbbi atıkların, imhasın-

dan sonra çevreye bir zararın söz konusu olmadığını söylüyor. Yani, baca gazı emisyonları, yönetmelikte izin verilen eşikleri tutuyor. Küller de düzenli depolama alanına gömülüyor. Yakma tesisinden elde edilen 0,5 megawatt elektrik enerjisi de kâr kalıyor. İSTAÇ, 12 aracıyla yalnızca 20 yatak ve üstüne sahip olan 175 hastanenin tıbbi atıklarını topluyor. 20 yatak altı hastaneler, muayenehane, laboratuvarlar ve kliniklerin tıbbi atıklarını da ilçe belediyeleri topluyor. Belediyeler topladıkları tıbbi atıkları, kendi araçlarıyla haftada bir iki gün İSTAÇ A.Ş.'ye getiriyorlar.

Belediyeler adına tıbbi atıkların toplanmasını sağlayan bu firmaların karşılaştıkları en büyük güçlük, açık bırakılan enjektör uçları. Bu enjektör uçları, kullanılan eldivenlerin kalınlığı ne olursa olsun personelin ellerine batabiliyor. Kalın poşetler daha maliyetli olduğu için çoğu devlet hastanesi, gerekli korumaya işlemini doğru şekilde yapamıyor. Sistemin doğru uygulanmasında sorun çıkaran kurumlaraysa cezai yaptırımlar uygulanıyor. İlk yıllarda, alışma süresi olarak yalnızca sözlü ya da yazılı uyarı yapılmış. Ancak, bundan sonra belediyeler yaptırımlar konusunda daha acımasız olacağına benziyor.

Tek sorun bu değil elbette! Özellikle veterinerlik fakültelerinde, parçalanmadan ve ince poşetlerle atılmış kadvralar da, işlerin yolunda gitmesini engelleyen yanlışlardan biri. Bir de, küçük muayenehanelerde denetimlerin yapılamaması, işleri zorlaştırıyor. Aslında, sistem çok karışık gibi görünse de,

yapılması gereken tek şey, enjektörlerin kutularda ve tüm tıbbi atıkların doğru kalınlıktaki özel kırmızı poşetlerde biriktirilmesi. Eysel hastane atıklarının, bu poşetlere konmaması gerekiyor. Böylece, hem tıbbi atıkların miktarı azaltılmış, hem de ödenen bedel azalmış olacak. Çünkü, ürettikleri tıbbi atık karşılığında, sağlık kurumları da belediyelere bir bedel ödüyorlar.

Radyoaktif tıbbi atıklar

Radyoaktif tıbbi atıklar, belli bir süre zararsız hale gelene, yani yarılanma ömürleri dolana kadar bekletildikten sonra öteki tıbbi atıklarla birlikte atılıyor. Örneğin, uyarılmış durumda teknezyum-99'un (Tc-99m) yarılanma süresi 6 saat. Teknezyum, kurşun bir kutunun içinde biriktiriliyor ve 1 hafta bekletiliyor. Bu süre sonunda, radyoaktivitesi kalmadığı için, normal tıbbi atıkla atılabilir. Hastanelerde kullanılan radyoaktif maddelerin başında İyot 131 (yarılanma süresi 8 gün), talyum (yarılanma süresi 3 gün) ve galyum (yarılanma süresi 5 gün) geliyor. Bunlar, bir haftanın sonunda radyoaktif atık bekletme odasında 10 yarı ömür bekletiliyor. Bu sürede aktivitesi hemen hemen sıfırlanıyor ve çok daha az zarar potansiyeli taşır hale geliyor. Oradan da tıbbi atık depolama sahasına gönderiliyor. Bu atıklar, hastalara enjekte edilen maddelerin kullanıldığı kaplar. Örneğin, enjektörler, bardaklar... İyot 125 (yarı ömrü 3 ay) gibi deneylerde hormonlarla çalışılan sıvı atıklar da bi-



Ekolojik Gemi

BSEC Marmara-1 Ukrayna gemisi. 1999 yılında Şubat ayında kiralanmış ve 2000 yılının ekim ayında 3 yıllık lisansla ekolojik amaçlı çalışmaya başlamış. Dünyada 6 gemiden biri. Bu gemi yalnızca atık toplamakla kalmıyor, aynı zamanda seygar bir atık artım tesisi niteliğinde. Ağustos ayı 2003'e kadar 20.000 metrik ton civarında ara suyu, sintine suyu, yıkama suyu, slop gibi atık toplamış ve 3700 metrik ton artılmış ürün elde edilmiş.

Geminin teknolojik sistemi çok gelişmiş. 10 separatorü, 2 kademeli filtre sistemi var. Günde 500 ton suyu arıtıp denize basabilecek bir kapasiteye sahip. Ayrıca, suyu arıttıktan sonra kalan yağlı kısmı da günde 80-90 tona kadar geri kazanabiliyor. Ancak, gemi de yalnızca fiziksel arıtma yapıldığı için elde edilen en son ürün, yakıt olarak kullanılmaya müsait değil. Bu nedenle, elde edilen yakıt,

çıkan sonuca göre ya lisanslı geri kazanım tesislerine veriliyor ya da İZAYDAŞ'a veriliyor.

Gemideki iki kazan, yüksek kapasiteyle çalışıyor ve içerisindeki suyu ısıtıp buhar haline getiriyor. Buradan elde edilen buharla hiterler çalışıyor. Denizden alınan su, hiterlerden geçirilerek, elde edilen yaklaşık 85°C'ye kadar ısınmış deniz suyuyla yandaki geminin yakıt tanklarını yıkama işlemi de yapılabilir. Gemi, şimdiye kadar 6 kez yıkama işlemi yapmış. Gemide kaptanla birlikte 11 kişi çalışıyor. Ancak tank yıkama yapılacağı zaman piyasadaki taşarınlar vasıtasıyla adam toplanıyor. O adamlar, yıkanan tankların bulunduğu gemiyi inip tankların içerisinde taşlaşmış halde bulunan Sludge adı verilen, slopların artık dibe otmuş, tankların duvarlarından aşağıya inip birikmiş çamuru kürekle kazıyıp çuvalara dolduruyorlar. Bu çuvalar da vinçlerle gemiyeye getiriliyor.

İşlem yapılacak geminin yakıt tankından alınan artık yakıt, ilk olarak hortum vasıtasıyla 250 ton kapasiteli bir tanka alınıyor. Sonra tank yıkıyor. Gelen mal yükseldikçe, yağ bu tanktan ikinci tankın içerisine kaçıyor. Alttaki kalan su da başka iki tanka (7,8) alınıp 4 saat bekletiliyor. 4 saat sonra alttaki boru devresi vasıtasıyla başta bulunan iki tanka (1,2) geliyor. Orada içerisindeki yağ biraz daha bırakıyor. Oradan da 3,4 nolu tanklara geliyor. 4 numaralı tanktan itibaren filtre edilmeye hazır, içerisindeki yağ mümkün olduğu kadar azal-

mış bir sarımsı bir su haline geliyor. Ondan sonra o su, kum filtrelerinin bulunduğu dairenin içerisine alınıyor. İkili ikili 5 grup filtrenin içinden geçince ppm ölçer cihazına geliyor. Su ppm ölçer cihazına geldiğinde aşağı yukarı 9 ppm oluyor, yani denize basılabilir hale geliyor. Ancak su denize basılmadan önce, numune alınarak üniversiteye götürülüyor. Burada suyun analizi yapıldıktan sonra, suyu denize boşaltıyoruz. Gemide bulunan 10 tanktan yalnızca 9 ve 10 numaralı tanklar da yakıt birikiyor. Belki içerisinde %4-5 civarında su var. Su, bir separator sistemine alınıyor ve orada elimine ediliyor. Ondan sonra, elde kalan yakıtlarda sahilde taşıma lisanslı kamyonlarla atık alma lisanslı tesislere geri kazanım için yollanıyor.

BSEC Marmara 1, seygar bir atık kabul tesisi. Yalnızca atık geri kazanımı yapmakla kalmıyor. Aynı zamanda, denizin üzerine dökmüş petrol yakıtlarını da vakum balonlarıyla emerek temizleyebiliyor. Yani, aslında petrol ya da gemi kazalarında acil önlem alabilecek de bir gemi.

Gemi Marmara Denizi'nde Ambarlı'ya kadar her tarafa gitmiş. Ancak şimdi, Denizcilik müşerharlığından kaçakçılığı ve rekabeti önlemek amacıyla, yalnızca kendi bağlı oldukları bölgelerden atık toplayabiliyor. Halbu ki, gemi yalnızca körfez için değil, ihtiyaç duyulduğunda Marmara ve diğer yerlere de gidebilecek durumda geliştirilmiş. Büyüklüğü de buna müsait.

donlara konuluyor. Bidonlar etiketlenip 10 yarı ömür yine depoda bekletilip tıbbi atıklarla gönderiliyor. Hastanelerdeki asıl radyoaktif kaynak, bu maddelerin sağıldığı jeneratörler. Bunlar da işleri bittiğinde, getiren lisanslı firmalar tarafından geri alınıyor ve Türk Atom Enerjisi Kurumuna teslim ediliyor.

Çare Temiz Üretimde!

Şu anda, bu atıklardan kurtulmak için daha çok kontrollü yakma ve düzenli depolama yöntemlerini uyguladı-

ğımızdan söz ettik. Bu yöntemlerin sonuna çözüm değil, yalnızca küçük bir yama olduğunu da biliyoruz. Tıbbi atıklar için daha güvenli ve kolay alternatif çözümler mevcut. Peki ya endüstriyel atıklar için? İşte bu sorunun yanıtı ne yazık ki havada kaldı. Endüstriyel atıklardan kurtulmanın da daha güvenli bir yöntemi var elbette. Ancak, bunun için devlet kurumları, STK'lar, araştırma enstitüleri ve halkın el birliğiyle çalışması gerekiyor. Kesinlikle zor bir yöntem değil! Ancak, uzun vadeli bir çalışma gerektiriyor. Özetle, kirliliği kayna-

ğında önle, geri kazan ve arıt. En sonunda, hala elinde tehlikeli atık varsa, yok etmeye çalış. Yani, temiz üretim.

Temiz üretimde, üretici üzerine büyük bir sorumluluk düşüyor. Bu üreticinin, üretim süreci ve ürettiği ürün üzerindeki sorumluluğunu, ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca da sürdürmesi anlamına geliyor. Yani, daha az ve yenilenebilir kaynaklar kullanmak, üretim süreçlerinde temiz teknolojiler kullanarak atık oluşmasını önlemek, çıkan az miktarda ve çevreye zararlı olmayan atığı dönüştürmek ve sa-

Kirli Düzine

Türkiye, kalıcı organik kirleticilerin (KOK) kullanımını kaldırmayı hedefleyen uluslararası bir anlaşma olan Stokholm anlaşmasına 2001 yılında imza attı. Bu anlaşma gereğince de, KOK dediğimiz dünyanın en tehlikeli 12 kimyasalının kullanımı, üretimi ve depolanmasını önlenecek. Bu kirleticilere yol açan bütün sanayiciler, üretimlerinde değişiklik yaparak, buna son vermek zorunda kalacaklar. Türkiye'de bu kirleticilerin giderilmesine yönelik bir uygulama planı için ilk adımları atmış bulunuyor.

Kirli Düzine listesinde sekiz böcek öldürücü yer alıyor. Bunlar, aldrin, endrin, toksafen, kloridan, dieldrin, heptakol, mireks, DDT. Bu pestisitlerin çoğunun üretimi ve kullanımı zaten birçok ülkede yasaklanmış olsa da stoklar halen mevcut. Anlaşma, stokların yeni KOK'lar üretmeksizin ya da KOK'ların doğada kalıcı olmasına yol açmaksızın yok edilmesini gerektiriyor. Bunun yanında, bazı ülkelerin,

örneğin sıtma kontrolü için DDT gibi bazı KOKların kontrollü kullanımına izin veriyor. Endüstrinin yan ürünü olarak çevreye yayılan kimyasallardan olan PCBler, heksaklorobenzenler, dioksinler ve furanlar da listenin kalanını oluşturuyor.

Doğal sistemlerin maruz kalabileceği en sorunlu kimyasallar olarak kabul edilen KOK'ların bu unvanlarının nedeni, zehirlilik, kalıcılık ve vücutta birikme. Çeşitli zehirli etkilere yol açarak biyolojik sistemleri sekteye uğratan bu kimyasalların, aynı zamanda çevrede kalıcı olma ve zehirli etkilerini çok uzun süre koruma gibi kötü huyları da var. KOK'lar yalnız üretildikleri yerlerde kalmayıp kilometrelerce uzaklara da yayılabilirler. Yayıldıkları yakın çevreyi kirlittikleri gibi, nehirlerle, hava akımları ve okyanus akıntılarıyla da binlerce kilometre yolculuk yapabiliyorlar. Bunların yanında, KOK'lar canlıların bedenlerinde artarak biriken kimyasallar. KOK'lar besin olarak tüketilen sıvı yağlar, süt, tereyağı, et, balık ve insan dokuları gibi yağlı maddelerde birikiyor ve yoğunlaşıyor. En

yüksek KOK düzeylerine besin zincirinin tepesinde yer alan kutup ayısı, dişi balina, fok ve insan gibi avcı hayvanlarda rastlanıyor. Bunun nedeni de, KOK'ların bir hayvanın bedeninde, kirlenmiş bir diğer hayvanı yemesi sonucunda birikmesi. Endokrin bozuklukları, öğrenme bozuklukları, kısırılık gibi üreme sorunları, bağışıklık sistemi değişimleri ve şeker hastalığı sıklığında artışa neden olmanın yanında, bu kirleticiler aynı zamanda henüz doğmamış bir çocuğa bile zarar verebiliyor. Bu kirleticiler, plasenta yoluyla anne rahmindeki fetusa, anne sütü yoluyla da bebeğe geçiyorlar. Anne sütü emen bebeklerin, Dünya Sağlık Örgütü'nün kalıcı organik kirletici dioksinler için belirlemiş olduğu günlük üst sınırı oldukça fazla aştığı söyleniyor.

Bu yükümlülükleri yerine getirebilmek için gerekli yardımlar da yine anlaşma kapsamına alınmış. Yani, gelişmekte olan ve ekonomik geçiş yapan ülkeler, bu kirleticilerden kurtulabilmek için zengin ülkelerden maddi ve teknik yardımlar da alabilecekler.

tilan ürün tüketildikten sonra oluşan atığın yönetimini de üstlenmek. Bu elbette, temiz üretimde hedeflenen nokta. Ancak bu noktaya gelebilmek için, öncelikle kolları sıvayıp, ürettiğimiz ya da kullandığımız hangi ürünlerin neden tehlikeli olduğunu öğrenmemiz gerekiyor.

Bundan sonra, üretimini yapacağımız malzemenin nasıl daha güvenli hale getirilebileceğini ya da tehlikeli olan malzemeler yerine hangi daha güvenli malzemeyi kullanabileceğimizi düşünmeye gelecek sıra. Elbette, her üretimde uygulanacak yöntemler de farklı olacak. Bazı üretimlerde kullandığımız teknolojilerin de değiştirilmesi gerekecek. İlk etapta, teknoloji değişimi için bir bedel ödenecek tabii. Ancak, daha az hammadde, su ve enerji kullanımını da içinde barındıran bu yeni teknolojilerin geri bildirim için 1-2 yıl gibi bir

süre veriyor uzmanlar. Bu kirliliği kontrol etmeye çalışmak yerine, kirliliği önleyici sistemleri hayata geçirmek, atık borularının sonundaki pahalı arıtma sistemlerinin ve yakma maliyetlerinin de ortadan kalkmasını sağlayacak. Böylece temiz teknolojiler sayesinde hem doğa ve kirlilikten etkilenen insanlar, hem de üreticiler kazanacak.

Dünya'da pek çok yerde bu uygulamaya geçişler başladı ve hatta pek çok firma bu sayede büyük kazançlar elde etmeye başladı bile. Türkiye'de de önümüz oldukça açık görünüyor. Şuanda biz sanayisini geliştirmeye ve üretimini arttırmaya çalışan bir ülkeyiz. Bu nedenle de aslında şanslıyız. Çünkü, büyük teknolojik değişimlere gerek duyan ağır sanayimiz yok ve küçük sanayiye teşviklerle destekleyerek doğru şekilde yönlendirebilecek bir sınırdayız. Hatta, bazı yasal yaptırım ve düzenle-

melerin etkisiyle de olsa, son yıllarda bazı kuruluşlar bu yönde yatırımlar yapmaya başladı bile.

Çevrenin bir bütün olarak korunmasını, en etkili şekilde ve ekonomik olarak da uygulanabilecek teknolojileri ve uygulama biçimlerini ön plana çıkaran çalışmalardan biri de, "BAT" (Mevcut en iyi teknikler uygulaması). Türkiye'de buna en büyük örnek PETKİM.

Avrupa komisyonu tarafından ilk etapta, klor üretiminde kullanılan teknikler çevresel etkileri açısından incelenmiş ve cıvalı hücre yönetiminin uygun bir teknik olmadığı, zar hücre yönetimininse mevcut en iyi yöntem olduğu belirtilmiş. Bunun üzerine cıvalı hücre yöntemini kullanan PETKİM-Petrokimya Holding Aliğa Tesislerinde bulunan Klor-alkali Fabrikasında bir teknoloji değişikliğine gidilmiş ve cıvalı hücre yöntemi yerine zar hücreli yönetime geçilmiş. Bu tesisten kurulan yeni teknoloji, 40 milyon dolarlık bir yatırıma mülk olmuş. Ancak, firmanın, yenilenen teknolojiyle düşen enerji tüketimi, artan ürün kalitesi ve düşen arıtım maliyetleri sayesinde 2-6 yıl içinde kâra geçmesi bekleniyor.

Benzer şekilde, kağıt üretiminde beyazlatma işlemi için kullanılan klor yerine oksijen kullanmanın mümkün olduğu söyleniyor. Böylece, klorun tüm yan etkilerinden de böylece kurtulmak mümkün. Yeni üretim biçimine ilk geçişte, bunun bir maliyeti olacak. Ancak daha sonrasında sağlayacağı kazançlar çok daha büyük. Baştan doğru üretim biçimine geçildiğinde hem parasal maliyet hem de toplumsal ve çevresel maliyet düşecek. O vakit, sanayici de çok büyük kar elde etmeye başlayacak. Çünkü temiz üretimde yalnızca bir kimyasal al öbürünü koy değil, enerji verimliliği, üretim verimliliği, herşey içinde olduğu için, bazen bir düğmeyi kapatarak oradan müthiş bir kar da elde edebiliyor. Önemli olan onlara bu ortamı sağlayabilmek.

Özetlenecek olursa, Türkiye, sırat köprüsünde bir sınav veriyor. Ya kendi politikamızı belirleyip, tehlikeli atıklarımızın sonunu kendimiz belirleyeceğiz, ya da gelişmiş ülkelerin yürüdüğü engeli yolda ilerleyip önce kirletip sonra daha pahalı yöntemlerle temizlemeye çalışacağız...

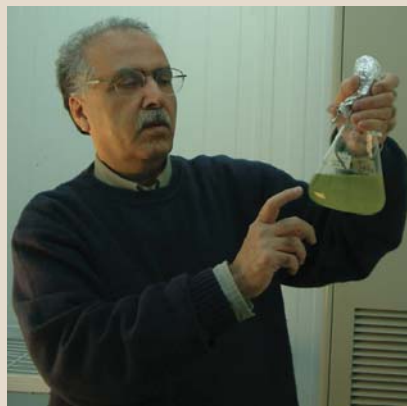
Banu Binbaşaran Tüysüzöğlü

Becerikli Bitkiler

Dünya, kirlilikten kurtulmak için kolları sıvamış durumda. Eskiden, toprağı temizlemek için ya kimyasallar kullanılıyordu, ya da kirlenen toprak alınıp başka bir yere atılıyordu. Bu yöntemler hem pahalıydı hem de geçici çözümler getirdi. Dünyada bu tehlikeli atıklardan kurtulmak için çalışmaları yapılan ve hatta kullanımına başlanılan alternatif güvenli yöntemlerden biri de biyolojik tedavi. Yani biyoremediasyon. Türkiye'de de, henüz oldukça yeni olan bu alanda çalışmaların öncülüğünü TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojiler Araştırma Enstitüsü'nden Prof. Dr. Abdulrezzak Memon ve ekibi yapıyor.

Gen mühendisliğinde, bunun için üç farklı yöntem kullanılmış. Bunlardan biri, bakterileri kullanarak su temizlemek. Atık suların ağır metalleri toplayabilen ağır metal toplayıcı bakteri *Zoogloea ramigera*, bu bakteriler içinde en kolay çalışılabileni. Bu bakteri, hücre dışına saldığı fazla miktardaki zayıf asidik polisakaritlerle, bakır ve kadmiyum gibi metal katyonlarını yüksek oranda bağlıyor. Bunlardan başka, demir, kurşun, çinko, kobalt gibi öteki ağır metalleri toplayan bakteriler de var. Yalnızca bakteriler değil, alglerle de bu metallere kurtulmak mümkün. Üstelik, bu işlem alglerle yapıldığında, bir de gliserol elde edilebiliyor. Çünkü bu algler, metal stresi verildiğinde, hücreleri bozulmasın diye gliserol üretiliyorlar. Bu alglerden biri *Dunaliella viridis*. Alglerle yapılacak başka bir çalışma da, bunlara ilave gen aktarımı yapıp, daha güçlü metal toplayıcıları üretmek.

Topraktaki ağır metalleri toplamak için, bitkilerden de yararlanılabiliyor. Bazı bitkiler, ağır metal stresinde ölüyor, bazılarıysa metali bünyesine almadan kökte topluyor. Bir başka bitki türüyse, metali gövdesinde biriktirebiliyor. Amerika'da uygulanan bu yöntemle büyük kazançlar elde edilmiş bile. Prof. Dr. Abdulrezzak Memon, Türkiye'de de çok yakında bu yöntemin kullanılmasını umutlu.



Memon ve ekibi, Diyarbakır'daki Ergani maden ocaklarının etrafından 100 tür farklı bitki örneği toplamış. Bu türler içinde 4 tanesi metal toplayabilen bitkiler. Bunların içinden de, bir tür seçmişler: *Brassica nigra*. Bu bitki, geçen yıl insan genomundan sonra, gen dizilimi açıklanan bir bitki ailesinden. Yani, genomu belli. Böylece, bu bitkiye hangi genin ne için kullanıldığını anlayabilecekler.

Öncelikle bitkinin metalleri nasıl topladığına ve kendini nasıl koruduğuna bir bakalım. Bu bitkiler, topladıkları metalle zehirlenmemek için ilginç bir yöntem geliştirmişler. Bitki ilk olarak metali hücre duvarında bağlanmış olarak biriktiriyor. Yani hücre içine girmesine izin vermiyor. Bitkinin kullandığı başka bir yöntem de, bu metalleri vakuolda biriktirmek. İlk önce, hücredeki malatla, manganezi tutuyor ve manganez malat yapıyor. Manganez bu haliyle hücre zarından geçip vakuola geliyor. Burada manganezi bu kez oksalat bağlıyor. Böylece manganez oksalat olarak burada birikiyor. Malat da yenilerini getirmek için taşıyıcı olarak tekrar işinin başına dönüyor.

Memon ve ekibinin şu anda yaptıkları bir çalışma da, *Brassica nigra*'ya, enzim yüklemesi yapmak. Bu sayede, bitkinin daha fazla metal toplamasını sağlamaya çalışıyorlar.

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için başlattığımız "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini, ara verilen yaz döneminin ardından yeniden başlattık. İsteyen herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak. Konferansı izleme olanağı bulamayanlar için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz.

Ayrıca, isteyenler konferansların video çekimlerini CD halinde satın alabiliyorlar.

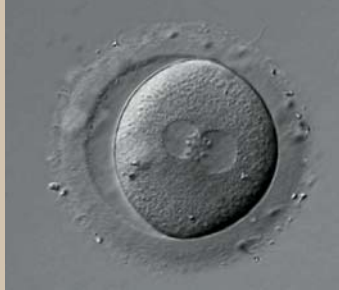
Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

11 Şubat 2004

18:30

**Tüp Bebek Teknik ve
Tedavileri: Bugünü ve
Yarını**



**Prof. Dr. Timur
Gürkan**

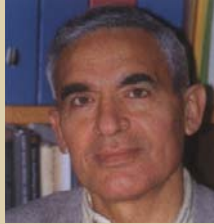
Hacettepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum
Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi



18 Şubat 2004

18:30

Prof. Dr. Hadi Özbal
Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü



**MÖ 3. Binyılda
Anadolu'da
Madencilik ve
Bronz**



Aklımız, Duyularımızın Neresinde?

10 Mart 2004

18:30

Prof. Dr. Ahmet İnam
ODTÜ Felsefe Bölümü



İnsan yaşamı, aklın, akıl dışı güçlerle mücadelesiyle gelişiyor. Bilim sanat ve düşünce ürünleriyle, insan, aklının bu başarısıyla uygarlığı oluşturuyor. Bu konuşma, aklın akıl dışı güçlerle karşılaşmasında ortaya çıkan sorunları, duygularımızın işleyişi açısından tartışmayı amaçlıyor.

Evrende Neler Var?

Astronomi biliminin temel sorusu: "Evrende Neler Var?" sorusudur. Gök cisimlerinin bizden uzaklıklarını belirledikçe Evrenin yapısını anlıyoruz. Sorumuzun cevabı "İnsan (Dünya, Güneş sistemi, bizim içinde bulunduğumuz Samanyolu galaksisi) fiziksel Evrenin merkezinde değildir" şeklinde. Samanyolu 10 milyarlarca yıldızdan, yıldızların oluştuğu gaz bulutlarından, yıldız kümelerinden oluşuyor. Samanyolunun çapı 100,000 Işık Yılı (1 milyon trilyon Km). Evrende milyarlarca ışık yılı uzaklarda bulunan 10 milyarlarca galaksi, 100 milyonlarca ışık yılı boyutunda galaksi grupları var. Evrenin tümünün katıldığı ortak bir hareket var! Evren açılıyor! Evrenin tümünün nasıl davrandığı, ne zaman oluşmuş olduğu, ilerde Evrenin nasıl davranacağı 1920lerden beri artık gözlemsel bilimin cevap aradığı ve bulabildiği konular. Adım adım ulaşılan sonuç bir "Süper Kozmik İlkesi":

Dünya Güneş sisteminin merkezinde değil. Güneş Samanyolu'nun ortasında değil. Kimi Güneş gibi kimi de farklı çok yıldız var. Samanyolu da Evren'in merkezinde değil. Kimi Samanyolu gibi kimi



de farklı çok galaksi var. Zaten Evren'in de bir merkezi yok! Evren'in tümünü deneysel/gözlemsel bilim yöntemleriyle anlayabiliyoruz. Gök cisimlerinin nasıl ışıklarını incelediğimizde astrofizik biliminin temel sonucuna ulaşıyoruz: Doğa yasaları Evrenin her yerinde aynıdır.

M. Ali Alpar
Sabancı Üniversitesi, Doğa ve Mühendislik Bilimleri Fakültesi
TÜBA Üyesi

Türklerin Genetik Kökeni ve Kalıtsal Hastalıkları

Aydınlanma Yolunda Bilim Teknik Konferansları kapsamında, Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü Öğretim Üyesi ve Türkiye Bilimler Akademisi üyesi Prof. Dr. Aslı Tolun, 7 Ocak'ta, "Türklerin Genetik Kökeni ve Toplumumuzdaki Kalıtsal Hastalıklar" konulu bir konferans verdi. Konferansına "genetik köken nasıl açıklanır?" sorusuna yanıt arayarak başlayan Tolun, bu konuda yapılan bilimsel araştırmalara değindi ve Türklerin kalıtsal hastalıklarını anlattı.



Sunumunda türler arası akrabalıklardan söz eden Tolun, genetikçilerin popülasyon genetiği yani toplumların akrabalıklarını incelediğini vurgulayarak, Türklerin genetik açıdan oldukça karışık olduğunu; daha çok Yunanlı, İtalyan ve Bulgarlara benzediğini açıkladı. Tolun, Avrupa'nın en homojen toplumunsa Finliler olduğunu açıkladı. Yapılan araştırmalar sonucunda genetik kökenimizin Anadolu olduğunu söyleyen Tolun, ülkemizdeki kalıtsal hastalıkları da anlattı. Akdeniz anemisi ya da diğer adıyla talasemi, sekel sendromu, sistik fibrozis ve birtakım kas hastalıklarının toplumumuzda oldukça çok görüldüğünü belirten Tolun, kalıtsal hastalıklardaki bu yoğunluğu da ülkemizde oldukça sık yapılan akraba evliliklerine bağladı.

Prof. Dr. Aslı Tolun
Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi



Beyin Hakkındaki Doğrular ve Yanlışlar

Ensefalizasyon oranı insanda en büyük olan (6.30) beynin, insandaki son halini, yaklaşık 100.000 yıl önce kazandığı düşünülmektedir. Yaklaşık 1010 nörondan meydana gelen insan beyninde nöronlar birbiriyle 1000-15.000 arasında değişen sinaptik ilişki kurarlar. Doğanın bilinen en karmaşık nesnesi olan insan beyni hakkındaki bilgiler kimi durumlarda hatalı veya eksik olabilmektedir. Örneğin beyinde işlemler sadece seri şekilde gerçekleşmez; işlemler daha çok paralel olarak meydana gelir. Sol beyin daha çok analitik, parçaya yönelik, mantıklı ve sözel işlemlerden sorumludur. Sağ beyin ise bütünlüştürücü, bütüne yönelik, duygusal ve görsel-uzaysal işlemlerden sorumludur. Ancak belirtilen şekleyle işlev yanlaşması, büyük oranda sağ elini kul-

lanan insanlar için geçerlidir (%96). Sol elini kullananların yine büyük kısmında (%70) bu yanlaşma geçerliken; diğer kısmında sözel yetenek sağda (%15) üçüncü grupta ise her iki taraftadır (%15). Erkek ve kadının beyni ve zihinsel süreçleri arasında bazı farklar vardır: Genelde kadınlar sözel işlemler, kelime akıcılığı, bilgi işleme hızı



zı ve ince hareketlerde; erkekler ise görsel-uzaysal işlemler, mekanik yetenek ve matematik yeteneğinde daha üstündür. Bellek tek özellikten oluşmaz; farklı bellek türleri ve bunların da beyindeki yerleri farklıdır. Uyku sırasında beyin susmaz; gerek beynin kendiliğinden faaliyeti ve gerekse dış uyarılara verdiği tepkiler, beynin uyku sırasında da faal olduğunu göstermektedir. Uykudaki beyin elektriksel faaliyetinin nitelik ve niceliği uyku evrelerine göre de değişmektedir. Beynin zihin ile birlikte düşünülmesi gerekir; çağdaş bulgulara göre bu iki bütünlük arasında etkileşimsel bir ilişki vardır.

Bütün bu sunulanlar, özellikle insan beyni konusunda, görsel ve işitsel medya araçları yoluyla sunulan bazı bilgilerin dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Prof. Dr. Sirel Karakaş
Hacettepe Üniversitesi Deneysel Psikoloji Uzmanlık Alanı
Bilişsel Psikofizyoloji Araştırma Birimi
TÜBİTAK Beyin Dinamiği Multidisipliner Çalışma Grubu



DUYGULARIN AYNASI

YÜZ İFADELERİ

Hepimiz, her gün belki de yüzlerce kez karşımıza çıkan yüzleri “okuruz”. Birisi bizden hoşlandığını söylediğinde, bu sözlerinde içten olup olmadığını anlamak için onun gözlerinin içine bakarız. Yeni biriyle tanıştığımızda, üzerinde bıraktığımız izlenimi anlayabilmek için yüzünü inceleriz. Birinin gözleri parlayarak gülümsediğini görürsek, eğlendiğini düşünürüz. Elbette, bir gülümseme başka biçimlerde de yorumlanabilir. Başı önüne düşmüş, dudaklarının köşeleri gerilmiş, abartıyla gülümseyen birini gördüğümüzde, ona kötü bir şaka yapıldığını ve onun da buna alayla karşılık verdiğini düşünebiliriz. Birine kısa bir süre gülümse-dikten sonra bakışlarını kaçırarak yere çeviren birini gördüğümüzdeyse, belki de onun karşındakine kur yaptığını. Bu kararlara varmak için, o insanların söylediklerini duymaya gereksinimimiz yoktur. Yüz ifadeleri öyle güçlü bir iletişim aracı ki, insanların yüz ifadelerinden ne düşünüp ne hissettiklerini anlamanın bazı kuralları olmalı! Gerçekten de insan yüzü, duyguların dışı vurulmasında kullanılan evrensel bir “işaret sistemi”ne sahip. Araştırmalar gösteriyor ki, gezegenin hangi köşesinde yaşarlarsa yaşasınlar, tüm insanlar, bir başka insanın yüz ifadesinden, korku, şaşkınlık, öfke, tiksinti, üzüntü, ıstırap ya da keyif gibi temel duyguları tanıyabiliyorlar: ABD’deki California Üniversitesi’nden Paul Ekman’sa, çok özel biri; tıpkı korku dolu bir yüz ifadesinin öfkeli bir yüzden kolayca ayırt edilebildiği gibi, Ekman da 15 farklı keyif ifadesini birbirinden kolayca ayırt edebiliyor. O, dünyanın en ünlü “yüz okuyucusu”.



1872 yılında Charles Darwin, “İnsanda ve Hayvanlarda Duyguların İfadesi” adlı kitabında, tüm memeli canlıların duygularının yüzlerinden okunabileceğini yazmıştı. Paul Ekman, 1960’lı yıllarda yüz ifadeleri üzerinde çalışmaya başladığında, kimsenin yüz ifadelerini okumanın “kurallarını” bilmediğini farketmiş. Ekman, farklı yüz ifadeleri takınmış kadın ve erkek fotoğraflarını yanına alıp, Japonya, Brezilya ve Arjantin gibi farklı kültürlere sahip ülkelerde araştırmalar yapmaya başlamış. Gittiği her yerde, insanların bu yüz ifadelerinin ne anlama geldiğini tanımlayabildiklerini, dahası bu tanımların birbiriyle tutarlı olduğunu görmüş. Peki ya bu durum, endüstrileşmiş ülkelerde yaşayan ve aynı filmleri, benzer televizyon programlarını seyreden insanların, benzer kültürel kuralları öğrenmesinden kaynaklanıyorsa? Bunu anlamak için, Ekman bu kez, endüstrileşmiş ülkelerin kültürüyle bağı olmayan insanların yaşadığı, Papua Yeni Gine ormanlarındaki uzak köylerin yolunu tutmuş. Bu insanların da fotoğraflardaki yüz ifadelerini yorumlamakta zorlanmadıklarını gözlemiş.

Ekman, yüz, fizyolojik bir sistemin parçası olduğuna göre, bu sistemin kurallarının öğrenilebileceğini düşünmüş. Yüzün her bir kıvrımını ve çizgisini öğrenmeye koyulmuş. İnsanların yüz ifadelerinden oluşan bir video arşivi oluşturmaya başlamış, Bugün bu arşiv, laboratuvarındaki üç odayı dolduracak kadar geniş. 1970’li yıllarda Ekman ve California Üniversite-

si’nden Wallace Friesen, insanlara ait her bir yüz ifadesini tanımlayıp yorumlamaya yarayan bilimsel bir yöntem geliştirmişler. “Yüz Hareketi Kodlama Sistemi”, kısaca “FACS” (Facial Action Coding System) olarak adlandırılan bu sistem, “yüz bilimi”nin en önemli aracı durumunda. CD-ROM olarak da yayımlanan FACS atlasında, yüz kaslarının yapabileceği 43 hareket ya da “hareket birimi”yle, bu hareketler birleştirilerek yapılan 10.000’den fazla yüz ifadesi yer alıyor. Tüm dünyada, aralarında nörologlar, psikiyatristler ve psikologların da bulunduğu 500’den fazla kişi, Ekman’ın bu kodlama sistemini kullanmak üzere eğitim almış. Ekman Dalai Lama’dan, haberalma teşkilatı uzmanlarına kadar pek çok farklı meslekten kişiyle birlikte çalışmalar yürütüyor. Yüz ifadeleri konusundaki birikimi, ona film endüstrisinde de önemli bir rol kazandırmış. Araştırmacı, Pixar ve Industrial Light & Magic’den animatörlere, çizgi film kahramanlarının yüz ifadeleri konusunda danışmanlık yapıyor.

Yüz ifadelerimiz, duygularımızla doğrudan bağlantılı. Bir uyarıcının insan yüzünde bir ifade yaratması, bir saniyenin dörtte biri kadar kısa bir sürede gerçekleşiyor. Özellikle gülümsemede zamanlama çok önemli: gülümserken kullandığımız kasların % 90’ı, hızlı seğiren liflerden oluşuyor. Örneğin, kaşlarımızı çevreleyen kasların % 50’si böyle. Ekman, farklı yüz ifadelerinin ve bu ifadeleri yorumlama becerisinin, evrim sürecinin bizlere ka-

zandırdığı evrensel bir özellik olduğunu düşünüyor: Eğer neresine bakmanız gerektiğini biliyorsanız, yüzlerden öğrenilecek çok şey var.

Ekman’a göre insanlarda bunun ortaya çıkış nedeni, yüz ifadelerinin “dürüstlük işaretleri” olarak işlev görmesiydi. Topluluklar halinde yaşayan atalarımız, bu işaretleri okumada ustalaşmışlardı. İçlerinden birinin ötekileri aldatmak ya da yalan söylemek amacıyla uydurma bir yüz ifadesi takındığı ortaya çıktığında, o kişi, kendini tehlikelerle dolu bir dünyada yapayalnız bulabilirdi. Tüm öteki davranışlar gibi, yüz ifadelerinin de kendi evrimsel geçmişi var. Sözelimi gülümseme, belki de en eski doğal yüz ifadelerimizden biri. Araştırmacılar, insanlardaki gülümsemenin kökeninin, primatlarda görülen ve günümüzden 30 milyon yıl önce ortaya çıktığı sanılan “korku sırtışı”na dayandığını düşünüyorlar. Ekman ve Friesen’in hazırladığı sistemde, karşısındaki kişiye kur yapmaktan, kibarca tahammül etmeye kadar farklı mesajlar veren 50 farklı gülümseme tipi bulunuyor. Peki ama, yüzlerimiz bu kadar çok çeşitlilik gösteren ve ince ayarlanmış mesajlar göndermek üzere evrimleşmişse, yüzleri okumada bundan daha iyi olmamız gerekmiyor mu?

Araştırmacılara göre, bunda insan evriminin son aşamalarında gerçekleşen önemli bir değişimin etkili olduğu açık: Dilin ortaya çıkışı. Dilin geçmişinin, günümüzden 50.000 yıl önceye dayandığı sanılıyor. Sözlerin ve seslerin zengin dünyası, insanları karşılıklı olarak yüz ifadelerini derinleme-





sine okumaktan uzaklaştırmış olabilir. Bu görüşü destekler nitelikteki bir araştırmada, felç hastalarının ve konuşmalara odaklanmalarını engelle-

yen bir beyin hasarı geçirenlerin, yüz ifadelerini okumada sağlıklı insanlara göre çok daha başarılı oldukları görülmüş.

“Mikro Yüz İfadeleri”nin Gizli Dünyası

Duygular söz konusu olduğunda biz insanlar birbirimize hem çok benzeriz, hem de hiç benzemeyiz. Benzeriz, çünkü tüm insanlar duygularını temelde aynı yollarla ifade eder. Farklılıklarımızın altında yatan neden de, duyumadıklarımızla yaptıklarımız, bunları dışa vurma biçimlerimiz ve gözlemlerimizin, deneyimlerimiz ve kalıtsal özelliklerimizce biçimlendirilmesi. Peki, insanların kişilik özelliklerini, alışkanlıklarını, o anda akıllarından neler geçirdiklerini bir bakışta yüzünden anlayabilmek herkes için olası mı? Sıradan insanlara sorulduğunda çok büyük bir çoğunluğun, karşısındakinin o an ne hissettiğini ya da ne düşündüğünü yüzüne bakarak anlayabileceğini düşündüğü görülmüş. (Örneğin bu anketlerden birine göre, insanların % 90'ı yüzleri okumada başarılı olduğunu düşünüyor). Gerçekteyse, araştırmalar gösteriyor ki, birçok insan yüzleri okumada, özellikle de yabancıların yüzlerini okuma konusunda hiç de sandığı kadar başarılı değil. ABD’de yapılan araştırmalarda, polis memurlarının, hatta ulusal istihbarat örgütünde çalışan uzmanların bile, insanların yüzlerine bakarak doğruyla yalanı ayırt etmede rasgele tahminlerden daha iyi olmadıkları görülmüş. Tıp uzmanlarının, hastalarının acı çekip çekmediklerini yüzlerinden anlamada sıradan insanlardan daha az beceri sahibi olduğunu gösteren araştırmalar da var.

Ancak, yarı yarıya kaybetmiş olduğumuz yüz okuma becerisini geri kazanmak, sandığımızdan çok daha kolay olabilir. Ekman’ın öğrencileri, video kayıtlarından, ekranda yalnızca birkaç sani-

yeliğine gösterilen insan yüzlerinde, yüz ifadelerinin altında yatan duyguları okumayı öğreniyorlar. Bir sonraki aşamaysa, saniyenin beşte birinden daha kısa bir süreliğine gösterilen ifadeler. Ekman bunları, “mikro yüz ifadeleri” olarak adlandırıyor. Ona göre mikro yüz ifadeleri, istemsiz olarak yapıldığı ve sözcüklere dökülmeden ve belki de asla dökülmeyecek olanları açığa çıkardığı için, karşılıklı bir konuşmada en önemli kanalı oluşturuyor. Ekman, yalan söyleyen insanların gerçek duygularının mikro yüz ifadeleriyle dışarı sızdığını düşünüyor. Ekman ve Friesen, mikro yüz ifadelerini ilk kez, bir hastanede depresyon tedavisi gören ve hafta sonu izinli olarak çıkmak isteyen bir hastanın video görüntülerini izlerken keşfetmişler. Kayıtlarda, hastanın oldukça neşeli olduğu görülmüştü. Ancak, görüntüler yavaş çekimde izlendiğinde, araştırmacılar, hastanın gülümseyen yüz ifadesinde, son derece keskin bir ümitsizlik olduğunu bulmuşlar: ağzının kenarlarının aşağı doğru çekildiğini, kaşlarının yukarı doğru kavis yaptığını yakalamışlar. Şans eseri, doktorlar hastanın o hafta sonu dışarı çıkmasına izin vermemişler. Daha sonradan, hastanın o hafta sonu eve giderek intihar etmeyi planladığı ortaya çıkmış.

Mikro yüz ifadelerini yakalamayı öğrenmek, gerçekten de güçlü bir araca sahip olmak demek. FACS, Özellikle güvenlik sistemlerinde kullanım açısından umut vaat ediyor. Sistem, yüz ifadelerini bileşenlerine ayırdığı için, bu yolla bilgisayarlara yüz ifadelerini okumanın öğretilebileceği düşünülmüyor. Ancak, Ekman’a göre insan yüzünün karmaşıklıklarına verilecek en iyi yanıt, bilgisayarlarda değil, insan zihninde aranmalı. Özellikle bazı insanlar, yüzleri okuma konusunda çok yetenekli olabiliyor. Uzun yıllar süren çalışmaları sırasında Ekman, böyle 30 kadar insanla tanışmış ve onlarla çeşitli çalışmalar yürütüyor. Bu gruba yaptığı çalışmalarda, Atina sokaklarında feneriyle dolaşarak dürüst bir insan yüzü arayan Diogenes’e ithafen “Diogenes Projesi” adını vermiş.

Ekman’a göre, bugün yüz ifadelerimizin evrimleşmiş olduğu dünyadan çok daha farklı bir dünyada yaşadığımız için, yüzleri okuma konusunda başarısız olmayı sonradan da “öğrenmiş” olabiliriz. Artık, tanıdık yüzlerden oluşan küçük bir topluluğun üyesi olmak yerine, her gün yüzlerce yeni yüzle karşılaşılıyor; kalabalıkla başa çıkabilmek, ya da başkalarının özel yaşamlarına müdahale etmemek için, yabancıların yüzlerine bakmamayı öğrendik. Tanıdık yüzleri okuma konusundaysa, her zaman olmasa da, genellikle daha başarılıyız. Öte yandan çağdaş yaşamın insanları, yüz ifadeleriyle çevreye gönderdikleri işaretlerde her zaman dürüst olmamaya teşvik ettiği de açık. İfade-siz bir tavır takınmak, özel yaşamımızı ve iç dünyamızı korumanın yollarından biri.

Ekman tüm dünyaya, evrim sürecinde yarı yarıya kaybetmiş olduğumuz yüz okuma becerisini geri kazanmanın ve insanların duygu dünyasını anlama becerimizi geliştirmenin olası olduğunu gösterdi. Ekman’a göre, yüz ifadeleriyle duygular arasındaki bağlantının farkına varmak, duygu dünyamızı zenginleştirebilir; başkalarında gördüğümüz ve hissettiğimiz duygulara verdiğimiz tepkilerde daha fazla kontrol sahibi olmamızı sağlayabilir. Ne de olsa, yüzler, insanların kalplerine açılan birer pencere.

Aslı Zülal

Kaynaklar
Coniff, R. “Reading Faces” Smithsonian, Ocak 2004
Gladwell, M. “The naked face” http://www.gladwell.com/2002/2002/_08_05_a_dface.htm (orj.: The New Yorker, 5 Ağustos 2003)
<http://www.paulekman.com>





KEŞİF SÜRÜYÖR

Yüz yıldan uzun bir süredir, kızıl rengeyle, Dünya'dan bile görülebilen dev kanallarıyla ve kutuplarındaki buzullarla insanların ilgisini çeken Mars'ın keşfi sürüyor. ESA (Avrupa Uzay Ajansı) ve NASA'nın (ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) gönderdiği üç yeni araç, geçtiğimiz haftalarda gezegene ulaştı. Öncelikli amaçları, gezegende bir zamanlar bolca bulunduğu düşünülen suyun nerede olduğunu bulmak. Eğer gezegende suyun bol miktarda bulunduğu kanıtlanırsa, gezegenin keşfi hızlanacağı gibi, yakın gelecekte yapılması düşünülen insanlı uçuşların da önü açılacak.

INSANIN MARS'A olan ilgisi, nesiller öncesinden başlıyor. Ne var ki, gezegene ancak son yıllarda bu kadar yakından bakabiliyoruz. Mars'a gönderilen ilk uzay araçları olan Mariner ve Viking'ler, gezegenin bir yandan soğuk bir çöl görünümünde olduğunu söylerken, bir yandan da gizemlerle dolu olduğunun ipuçlarını verdi. Bu gizem sayesinde, Mars'a olan ilginiz hiç azalmadı. Mariner ve Vikingler'i, yakın zaman önce gönderilen Global Surveyor, Pathfinder ve Odyssey uzay araçları da destekledi. Gördük ki, eski Mars hiç de bugünkü gibi değilmiş. Mariner ve Viking yörünge araçları

bize gezegendeki dev yanardağların, çok büyük kanyon sistemlerinin, donmuş karbon dioksit ve sudan oluşmuş karmaşık ve hareketli kutup buzullarının varlığını gösterdi. Bu yüzey şekilleri, gezegenin bir zamanlar çok daha farklı jeoloji ve iklim koşullarına sahip olduğunu gösteren önemli ipuçları olarak kabul ediliyor. Bunlar arasında, büyük kanyon sistemleri ve bunları oluşturan uzun ve derin kanallar başta geliyor. Dünya'daki benzer yapılarla da karşılaştırıldığında, bu tür yüzey şekillerinin ancak sıvı halde, bolca bulunan su sayesinde oluşabileceği düşünülüyor. Özellikle yüzey araçlarının gönderdi-

ği görüntüler, ancak sel baskınlarıyla oluşabilecek yapıları gösterdi. Yine bu araçların yaptığı ölçümler, suyla taşınan ya da suyun varlığıyla oluşabilecek minerallerin varlığını gösterdi. Ayrıca, gezegenin atmosferinin de zaman içinde önemli ölçüde azaldığı yönünde veriler sağladı. Bunlar, yaşamsal önemi olan suyun bu gezegende bir zamanlar sıvı olarak bulunduğuyla ilişkin önemli ipuçları.

Su, yeryüzündeki yaşamın temel dayanağı. Bu nedenle, "yaşamsal molekül" olarak kabul edilen ve eskiden gezegende bol miktarda var olduğu düşünülen suyun nereye gittiğini bulmak, günü-

müzde yapılan çalışmaların temel hedefi. Bunun yanında, gezegenin yüzeyinde, toprakta ve kayalarda canlılara ilişkin herhangi bir "parmak izi" olup olmadığı da araştırılıyor. Bütün bu soruların yanıtlanması pek de kolay olmayacak gibi görünüyor. Çünkü, günümüze kadar yapılan araştırmalar, bu yanıtları bulmaya yetmedi. Bundan sonra yapılacak ölçümler ve gözlemlerin önceliklere göre çok daha duyarlı ve dikkatli yapılması gerekiyor. Şimdilik, bu amaca ulaşmak için, gezegenin yörüngesinde ve yüzeyinde bizim için çalışan makineler var. Çok da uzak olmayan gelecekte, gezegene insanlı uçuşların ya yapılması planlanıyor. Ancak, bu uçuşlar hem çok maliyetli hem de riskli.

Mars Express ve İkizler

Mars'ın yörüngesine giren Mars Express, Avrupa Uzay Ajansı'nın tasarladığı ve fırlattığı ilk Mars aracı. Bu araç, bir yörünge aracıyla birlikte, bir de Beagle-2 adlı küçük yüzey sondası içeriyordu. Yörünge aracı, 25 Aralık 2003'te yörüngeye başarıyla yerleşmesine karşın, aynı tarihte yüzeye inmesi beklenen Beagle-2'den henüz haber alınamadı. Büyük olasılıkla sonda kaybedildi. Mars Express, gezegenin jeolojik yapısı ve yüzeyin bileşimiyle ilgili veriler toplamaya ve bu verileri yeryüzüne iletmeye başladı.

NASA'nın gönderdiği ve "Mars Keşif

Robotları" olarak adlandırılan, birbirine eş iki araç, Spirit ve Opportunity, Mars yüzeyine geçtiğimiz günlerde indi. 10 Haziran 2003'de fırlatılan Spirit, 4 Ocak'ta yüzeye indi. Opportunity ise, 7 Temmuz 2003'te fırlatıldı ve 25 Ocak'ta Mars'a ulaştı. Bu araçlar, 1997'de Mars'a inen Pathfinder uzay aracıyla benzerlik taşıyorlar. Pathfinder'in en önemli özelliği, herhangi bir yörünge aracına bağlı olmadan, doğrudan Mars yüzeyine inmesiydi. Üstelik, aracın inişi de pek alışıldık türden değildi. Mars atmosferine girdikten sonra paraşütler ve roket motorlarıyla yavaşlatılan araç, belli bir yükseklikte motorlardan ve paraşütten ayrılarak yüzeye serbest düştü. Düşmenin etkisi, araç henüz havadayken şişen hava yastıklarıyla azaltıldı. Hava yastıkları sayesinde yerde defalarca zıplayan ve yuvarlanan araç, bir süre sonra durdu. Hava yastıklarının sönmemesinin ardından, üçgen piramit biçimindeki aracın kapakları açıldı ve içinde taşıdığı hareketli yüzey aracı dışarı çıktı.

Pathfinder'in başarısı, ondan sonraki insansız yüzey araçlarının da bu şekilde başarıyla indirilebileceğini kanıtlamış oldu. Her şeyden önce, bu tür araçların maliyetleri bir yörünge, bir de yer aracından oluşan geleneksel araçlara göre çok daha düşük. Mars Keşif Robotları, yumuşak iniş için gereken karmaşık roket motorları ve fazladan yakıt da gerek duymadıklarından çok daha hafif

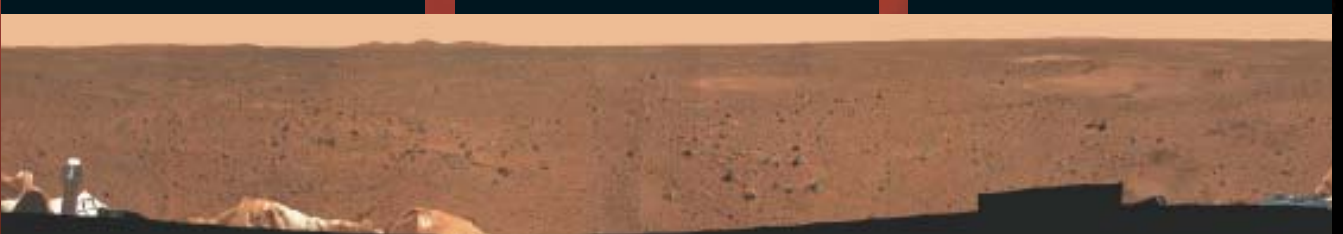
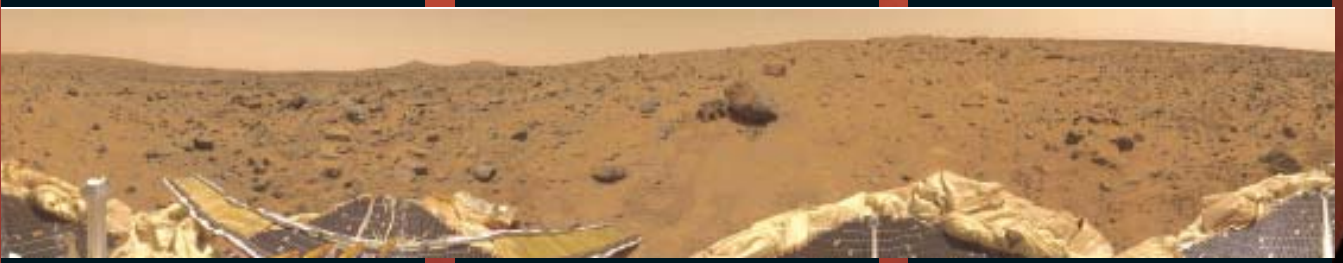
ler. Bu, hem fırlatma hem de iniş maliyetini düşürüyor.

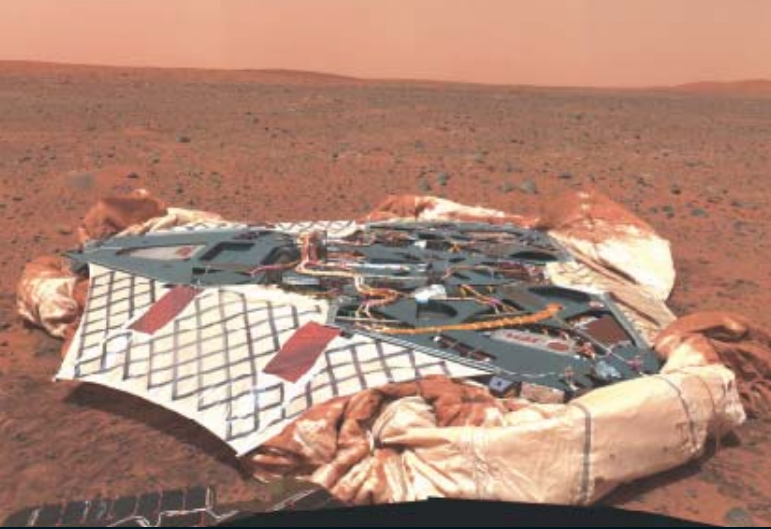
Spirit ve Opportunity keşif robotları da Pathfinder gibi iniş yaptılar. Ancak, yapıları benzer olmakla birlikte bu araçların donanımları, Pathfinder'dakinden daha kapsamlı. Birbirinin aynısı olan iki aracın iniş yerleri, Mars yüzeyinde birbirinden oldukça uzak konumda bulunuyor. Spirit, Gusev Krateri'ne, Opportunity ise Meridiani Düzlüğü'ne indi. Bu bölgeler, eskiden suyun bolca bulunduğu düşünülen havzalar. Bu iki keşif robotunun çalıştığı görevin amacı, geçmişte ya da günümüzde Mars'ta yaşam ya da yaşamı destekleyebilecek maddelerin, koşulların var olup olmadığını anlamak. Yani, Mars'ın bir zamanlar Dünya'ya benzediğini savunan düşünceyi destekleyecek kanıtlar bulabilmek.

Mars'a kırmızı rengini veren ve bir tür demir oksit olan hematit minerali, gezegenin toprağında bol miktarda bulunuyor. Ancak, hematitin daha az bulunan türü olan ve genellikle suyun bulunduğu ortamlarda oluşabilen gri hematit, Mars'ta özellikle ekvatora yakın bölgelerde bulunuyor. Gezegene yapılan uçuşların hedefleri de bu mineralin bolca bulunduğu bölgeler.

Mars'a yapılan önceki iki uçuşun (Polar Lander ve Climate Orbiter) başarısızlıkla sonuçlanması, 2001'de yapılması düşünülen uçuştan da vazgeçilmesine neden olmuştu. NASA, bu durumu

Bu fotoğraflar, iniş araçlarının çevresini 360° gösteren panoramik görüntüler. Üstteki fotoğraf, 19 Haziran 1976'da Viking 1; ortadaki fotoğraf, 4 Temmuz 1997'de Pathfinder'i taşıyan Sojourner; alttaki fotoğrafsa 5 Ocak 2004'te Spirit tarafından çekildi.





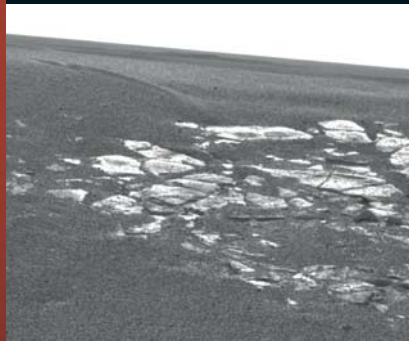
4 Ocak 2004'te Mars yüzeyine inen Spirit keşif robotunun gönderdiği fotoğraflar. Solda: Robotu yüzeye indiren araç. Hava yastıkları, sönmüş olarak aracın etrafında görünüyor. Sağda: İnceleme için seçilen kayalardan biri.

kendi yararına dönüştürerek, 2003'teki uçuşun iki ayı araçla yapılmasına karar verdi. Yapılmaları, 2002 yılında tamamlanan robotlar 2003'te yoğun test aşamalarından geçirildiler. Mars'taki koşulların tam anlamıyla Dünya'da taklit edilmesi elbette mümkün değildi; ama olabildiğince benzer koşullarda robotlar denendi. Mars yüzeyi, insanlar için olduğu kadar, makineler için de pek konuksever değil. Yüzeydeki atmosfer basıncı, Dünya'dakinin sadece yüzde biri kadar. Ayrıca, bu robotların bulunduğu yerlerdeki gece sıcaklıkları -80°C 'ye kadar düşebiliyor.

Her birinin kütlesi 185 kg olan Mars Keşif Robotları, günde ortalama 40 metre kadar yer değiştirecekler ve değişik yerlerde çeşitli araştırmalar yapacaklar. Robotlar en azından 90 gün süreyle çalışacak şekilde tasarlandılar. Ancak bu sürenin uzayacağı düşünülüyor. Robotların ömrü, öncelikle güç kaynaklarının sağlıklı çalışmasına bağlı. Bundaki en önemli sorun, Mars yüzeyinin tozlu olması. Bu toz, zamanla güneş panellerinin üzerinde birikerek robotların enerjilerinin azalmasına neden olacak. Bunun yanında, pillerin de ömrü sınırlı. Defalarca yüklenen ve boşalan piller bir süre sonra yük tutmamaya başlayacak. Ancak 90 gün, verimli kullanıldığında az bir süre değil.

Robotların taşıdıkları uzaktan algılama aygıtları, üç boyutlu görüntü alabilen ve çift video kameradan oluşan panoramik kamera (Pancam) ve minyatür bir tayfölçer olan Mini-TES. Pancam, bir insanın görme özelliklerine

benzer bir biçimde çalışıyor. Kamerasının yerden yüksekliği de yaklaşık 1,5 metre kadar. Bu kamera, yüksek çözünürlükte fotoğraflar çekebiliyor. Ayrıca, üç boyutlu görüntüleme özelliği sayesinde robotu yönlendiren araştırmacılara da sanki Mars yüzeyinde buluyorlarmış hissi vererek, işlerini daha iyi yapabilmelerini sağlıyor. Mini-TES tayfölçeriye, gezegenin yüzeyindeki ve atmosferindeki mineralleri inceliyor. Bu aygıt, özellikle suyun varlığı durumunda oluşabilecek mineralleri saptamaya çalışıyor. Araçlarda bulunan öteki kameralar, toprak ve kayaların yakından ayrıntılı fotoğraflarını çekiyor. Robotların tekerlekleri bile yüzeydeki ve hemen yüzeyin altındaki toprağın özelliklerinin saptanmasına yönelik bilimsel ölçümler yapabilecek şekilde tasarlanmış. Tayfölçerle birlikte, robot kolda bulunan başka aygıtlarsa bir mikroskop ve kayaların içini açığa çıkararak inceleme yapılmasını sağlayacak bir matkap.



Opportunity, 20 m çaplı bir kratere indi. Kraterin içinde, aracın çok yakınında bulunan kayaların da, krateri oluşturan çarpışma sonucu ortaya çıkmış olan kaya katmanına ait olduğu düşünülüyor.

Bu araçları kullanan araştırmacıların işleri hiç de kolay değil. Yaklaşık 170 milyon km uzaktaki bir aracı sürmek, uzaktan kumandalı bir arabayı sürmeye benzemiyor. Bu, bir kişinin yapabileceği bir iş olmaktan çok daha öte. Mars'taki robotları yönetmek için oldukça karmaşık bir çalışma gerekiyor. Çünkü, gönderilen sinyaller ışık hızıyla yol aldığı halde, Mars'a gidip gelmeleri 20 dakikadan fazla sürüyor. Ayrıca, Mars'ın dönme süresi yaklaşık 24 saat olduğundan, yüzeydeki araçlarla bu sürenin yarısı boyunca, yaklaşık 12 saat bağlantıda kalınabiliyor. Bu nedenle, robotlar iş yapabilmek için tam olarak Dünya'ya bağlı değil. Bu "akıllı" robotlar, sahip oldukları donanım ve yazılımla, gidecekleri yere nasıl gideceklerine ve hangi bilimsel çalışmalarını yapacaklarına kendiliklerinden de karar verebiliyorlar. Bunun için, günde bir kere, o gün için yapılması gerekenlerin komutları robotlara gönderiliyor. Yine bu sırada, bir önceki gün yapılan çalışmalarda elde edilen ölçümler ve fotoğraflar yeryüzüne indiriliyor.

Robotlarla iletişim, her robotun üzerinde bulunan ve Dünya'ya dönük duran yüksek kazanımlı bir antenle doğrudan sağlanıyor. Bu antenin bir şekilde devre dışı kalmasına önlem olarak, ayrıca bir düşük kazanımlı anten, bir de UHF anteni bulunuyor. Düşük kazanımlı anten de Dünya'yla doğrudan bağlantı kurabiliyor. Ancak, bu antenle veri iletimi daha yavaş oluyor. UHF anteniye, gezegenin yörüngesinde dolanmakta olan Mars Global Surveyor ve Mars

Odyssey uydularıyla bağlantı kurmada kullanılabilir. Bu şekilde, ilk kez Dünya dışı bir gezegende haberleşme uydularından yararlanılmış oluyoruz.

İlk Veriler

Mars'ta bizim için çalışan makineler, gezegenle ilgili bol miktarda veri gönderiyorlar. Gezegenle ilk ulaşan Mars Express, yüzeyin ayrıntılı fotoğraflarını yüzüne gönderiyor. Daha önceki yörünge araçlarıyla çekilen fotoğraflar, kutup buzullarının altında su buzunun bulunduğunu göstermişti. Su, yaz mevsiminde karbon dioksit buzunun uzaklaşmasıyla ortaya çıkıyordu. Bu fotoğraflarla birlikte, aynı bölgede hidrojen elementinin de saptanması, kutup bölgelerinde önemli miktarda su olduğunu gösterdi. Ancak, Mars Express, güney kutbundaki suyun varlığını, yüzeydeki su buharını duyarlı bir tayfölçerle doğrudan gözleyerek kanıtladı.

NASA'nın ikizlerinden biri olan Spirit, iniş aracının platformunda 12 gün kaldıktan sonra Mars toprağına ayak bastı. Bundan önce, çevrenin çok sayıda fotoğrafını gönderen araç, araştırmacılara, incelenen hedeflerin seçilmesinde yardımcı oldu. Araçlar gezegene yeni ulaştığı için, toprak ve kaya analizi gibi araştırmalar daha yeni başladı. Yapılan ilk toprak incelemesi sonucunda, araştırmacılar daha önce Mars'ta gözlenmeyen olivine adlı mineralin toprakta bulunduğunu ve toprağın da sanılandan daha yapışkan yapıda olduğunu keşfettiler. Spirit, topraktaki birçok mineralin demir içerdiğini gösterdi. Silisyum, klor ve kükürt de toprakta bolca bulunan elementler. Bu, Dünya'daki toprak bileşimine benzemese de Mars'ta öteki yerlerde yapılan ölçümlerle uyumlu bir ölçüm. Yüzeye 4 Ocak'ta inen Spirit, iniş bölgesinin yakınlarında çektiği yüzlerce fotoğrafı Dünya'ya ulaştırdı. Ancak, 21 Ocak'ta bir bağlantı sorunu yaşandığı için, araç bir süre için devre dışı kaldı. 25 Ocak'ta bu sorunun bilgisayarın belleğiyle ilgili bir yazılımdan kaynaklandığı belirlendi. Aracın bir süre daha hareketsiz kalabileceği düşünülüyor.

Opportunity, 25 Ocak 2004'te gezegene indi. İlk görüntüleri alan araştırmacılar, iniş yerini gördüklerinde sevin-diler. Çünkü, araç yaklaşık 20 metre çar-



Avrupa Uzay Ajansı'nın Mars'ın yörüngesine yerleştirdiği Mars Express aracı, daha önce hiç olmadığı kadar duyarlı fotoğraflar gönderiyor.

pında, küçük bir kraterin içine inmişti. Böylece kazmaya gerek duymadan yüzeyin altında neler olduğu daha kolay bulunabilecek. Kraterin içinde, aracın çok yakınında bulunan kayaların da, krateri oluşturan çarpışma sonucu ortaya çıkmış olan kaya katmanına ait olduğu düşünülüyor. Bu kayalar, iniş aracından ayrıldıktan sonra, büyük olasılıkla Opportunity'nin ilk hedefi olacak. Aracın gönderdiği renkli fotoğraflardan, iniş bölgesindeki toprağın, Mars'ın geneline göre belirgin biçimde koyu tonlu olduğu anlaşılıyor. Toprak analizleri yapıldığında, bunun nedeni anlaşılacak.

Gelecek ve Beklentiler

Mars Keşif Robotları ve Mars Express, Mars'ın keşfine yönelik uzun dönemli ve uluslararası çalışmaların yalnızca bir aşaması. Japonya'nın 1998 yılında fırlattığı NOZOMI (Umut) uzay aracı, Japonya'nın ilk gezegenlerarası aracıydı. Aracın bu yılın ilk günlerinde Mars'a ulaşması bekleniyordu. Ancak, meydana gelen bir arıza nedeniyle araç gezegenin yörüngesine oturtulamadı. NOZOMI, 14 Aralık 1998'de Mars'ın 1000 km yakınından geçtikten sonra, Güneş çevresindeki bir yörüngeye yerleşti. Eğer böyle bir sorun yaşanmasaydı, NOZOMI, Mars'ın üst atmosferinde çeşitli araştırmalar yapıyor olacaktı.

NASA, Mars Reconnaissance Orbiter'ı önümüzdeki yıl fırlatmaya hazırlanıyor. Bu uydusu, Mars'ın yüzeyinin ayrıntılı fotoğraflarını çekecek ve gezegenin iklimiyle ilgili veri toplayacak. Bu-

nun yanında, gezegene yapılacak uçuşlar hızlanarak artacak gibi görünüyor. Bu arada, birkaç iletişim uydusunun Mars yörüngesine yerleştirilmesi için çalışılıyor. 2009 yılında ayrıntılı bir biyoloji ve kimya laboratuvarını taşıyan bir aracın gezegene indirilmesi düşünülüyor. 2011-2013 yılları arasında da gezegenden örnek getirilmesi planlanıyor.

Tüm bu insansız uçuşların ardında, aslında çok da uzak olmayan bir gelecekte yapılması düşünülen insanlı Mars uçuşlarına hazırlık bulunuyor. NASA, ESA ya da öteki ülkelerin uzay ajansları, bunun için gerekli teknolojiyi geliştirmekteler. Yörünge ve yer araçlarıyla yürütülen araştırmalarda, buna yönelik veriler de toplanıyor. Çünkü, insanın bir gün Mars'a gideceği kesin gibi görünüyor. Zaten, ABD başkanı da, gelecekte Mars'ta insanlı bir istasyon kurulması konusunda kararlı olduklarını geçtiğimiz günlerde dile getirdi. İnsanlı Mars uçuşunun önündeki önemli engellerden biri, yüksek maliyet. Ayrıca, Mars uçuşu (kaybedilen uzay araçları da düşünüldüğünde) büyük risk taşıyor. Buna karşın, riskleri göz ardı edip Mars'a gitmeye hevesli insanlar bulmada zorluk çekilmeyeceğine kesin gözüyle bakılıyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:

<http://marsrovers.jpl.nasa.gov/>

<http://www.esa.int/>

Bell J., Blazing A New Path, Astronomy, Ağustos 2003

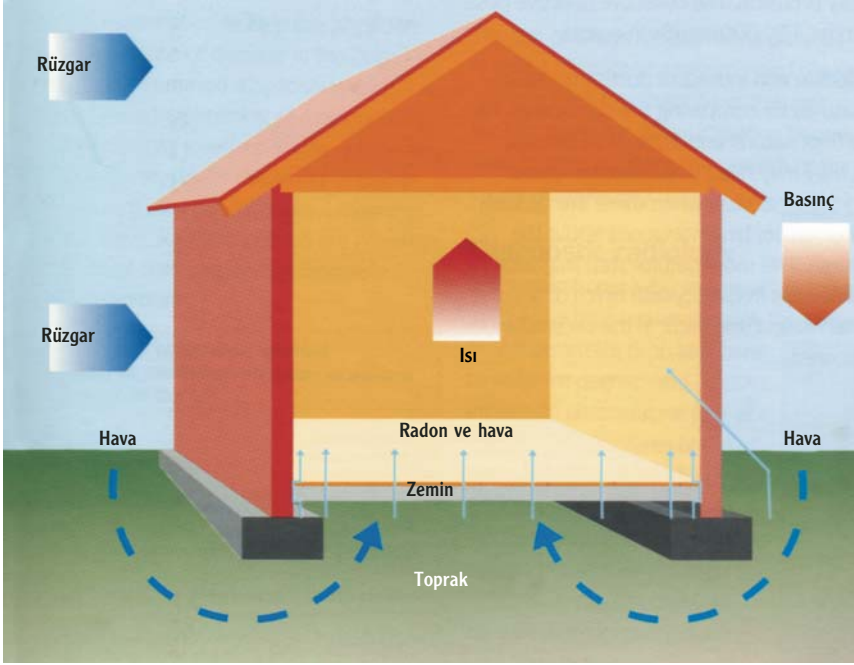
Bell J., Mineral Mysteries & Planetary Paradoxes, Sky & Telescope, Aralık 2003

Digregorio B.E., Life On Mars?, Sky & Telescope, Şubat 2004

Kunzig R., Mars Express, Discover, Mayıs 2003

GÖRÜNMEYEN TEHLİKE

RADON GAZI



Günlük yaşantımızda, sürekli biçimde radyasyona maruz kalırız. Maruz kalınan bu radyasyona en büyük katkıyı radon gazı yapar. Toprakta ya da yapı malzemelerinden yayılan gaz oturma odalarımıza sızarak, bizimle yaşar. Radyoaktif radon gazı özellikle yalıtılmış evlerde, insan sağlığını tehdit edecek miktarlarda birikebilir. Yaptığı bozunum yüzünden bu gazın solunumuyla ciğerlere çekilmesi, akciğer kanseri olma riskini artırır. ABD'deki Ulusal

Güvenlik Kurumu'nun 1990 yılındaki raporunda, bir yılda yaklaşık 14.000 ölümün radon gazı yüzünden olabileceği, bu sayının koşullara bağlı olarak, 7.000 - 30.000 arasında değişebileceği bildirilmiş. Radon gazına ilişkin izleme, ülkemizde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)'nce yapılmakta. 33 ilde tamamlanmış çalışmanın yansıtıldığı Türkiye radon haritası ilk kez dergimizde yayınlıyor.

İlk canlı organizmanın oluşumundan beri tüm canlılar radyasyon etkisine maruz kalıyor. Yerkabuğunda bulunan uranyum, toryum gibi radyoaktif kaynaklar ve bunların bozunum ürünlerinden oluşan doğal radyoaktif maddelerle, uzaydan gelen kozmik ışınlar, söz konusu radyasyonun ana kaynakları. Kozmik ışınların şiddeti deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça ve ekvattan kutuplara gildikçe artsa da, neden olduğu radyasyon dünyanın her yerinde, aşağı yukarı homojen bir dağılım göstermekte. Maruz kalınan bu tür radyasyon, insanın günlük yaşam biçimi ve alışkanlıklarıyla ilişkisiz. Başka bir deyişle, ne yaparsak yapalım bu ışınlardan etkilenmemiz kaçınılmaz. Doğal radyoaktif maddelerin toprak, ka-

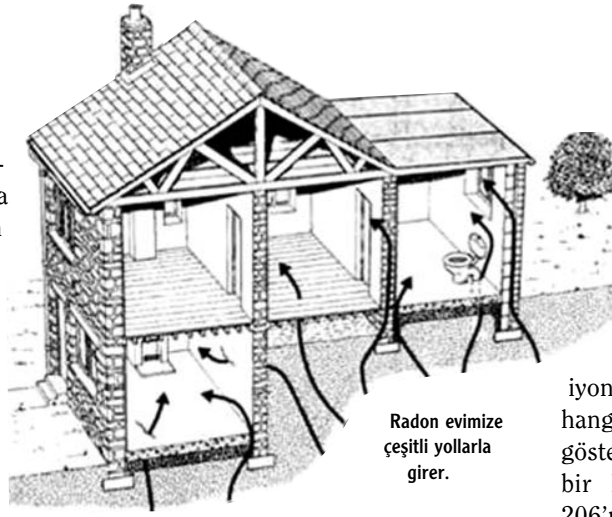
yalar, yapı malzemeleri, gıda maddeleri, su ve hava gibi ortamlardaki varlığıysa, düzgün bir dağılım göstermez. Yani, radyoaktif maddelerin yerkabuğundaki konsantrasyonları, bu maddelerin bulunduğu yerin jeolojik - kimyasal yapılarına koşut, geniş bir aralıkta değişim gösterir. Örneğin volkanik kayalar, tortul kayalara kıyasla, çok daha yüksek konsantrasyonlara sahip. İnsanlar, doğal kaynaklardan gelen radyasyonla iki biçimde etkileşirler: Birincisi, kozmik ışınlarla, yerkabuğunda, inşaat malzemelerinde ve havada bulunan doğal radyoaktif maddelerden yayınlanan radyasyonun neden olduğu dış ışınlama. İkincisiyse, havada ve gıda maddelerinde bulunan doğal radyoaktif maddelerin solunum ya da sindirim sistemi yoluyla

vücuda girdikten sonra, vücut içinde sürdürdükleri iç ışınlamalar. Radon ve bozunma ürünlerinin ev içinde solunmasıyla alınan radyasyon, bina malzemelerinin içerdiği radyum izotoplarının miktarlarına, binanın tasarımına, havalandırma sistemine, yerden yüksekliğe ve zemin geçirgenliğine bağlı olarak bir evden diğerine değişir. Bu yüzden de doğal radyoaktif kaynaklardan maruz kalınan radyasyon, insanın günlük yaşam biçimi ve alışkanlıklarına koşut, büyük farklılıklar gösterir.

Radon Nasıl Oluşur?

Volkanik kayalar, fosfat kayalar, granit, kireçtaşı ve tortul kayalar gibi hemen her türlü kaya ve toprakta bu-

lunan uranyum-238'in zincirleme bozunumu, 14 elementin izotop çekirdeklerinin oluşmasına neden olur. Bu çekirdeklerden biri de radyum. Bozunma zincirinin devamı olarak, radyumun radyoaktif bozunması sonunda radon atomları oluşur. Radon atomu aslında bir gaz atomu; radon gazı bu atomların birikmesiyle oluşur; tümüyle doğal; renksiz, kokusuz ve tatsızdır. Erime noktası -71°C , kaynama noktası $-61,8^{\circ}\text{C}$ olan radon gazı, 86 atom numarasıyla, periyodik cetvelin soygazlar sınıfında yer alır. Yalnızca 3,8 günlük bir yarılanma ömrü vardır.



Radon evimize çeşitli yollarla girer.

Oluştığı ilk anda bütün bozunma ürünlerinden yoksun olan radon, hızla, kısa yarıömürlü ürünlerin birikimiyle radyoaktivitesini artırır. Radonun bozunmasıyla alfa (helyum çekir-

deği) ve beta (elektron) parçacıkları yayınlayan, kısa yarıömürlü radon ürünleri (sırayla, polonyum-218, kurşun-214, bizmut-214, polonyum-214) oluşur. Bozunmadan oluşan ve alfa parçacığı yayınlayan polonyum-218 atomları iyonize halde olup, hava içindeki herhangi bir parçacığa yapışma eğilimi gösterir. Radon bozunumu, kararlı bir kurşun izotopu olan kurşun-206'nın oluşumuyla sona erer.

Evimizdeki Radon

Ana kaynağı oluşu yüzünden uranyumun bol bulunduğu topraklarda, radon gazı konsantrasyonu yüksek olur. Toprakta, bulunduğu ortamın boşluklarında yol alarak da atmosfere sızmayı başarır. Ortamdaki radon gazı konsantrasyonu, topraktaki radyumun miktarına, toprağın gözenekliliğine, geçirgenliğine ve nem içeriğine bağlı olarak değişir.

Radon gazı, toprak boyunca yükselir. Evler ya da binalar bu yükselişi durdurur; binanın altında hapseden radon gazı da bir basınç oluşturur. Oluşan bu basıncın etkisiyle radon gazı, bir eve ya da binaya, topraktan, binanın çevresinde ya da altındaki kayalardan, zemindeki çatlaklar, yapı bağlantı noktaları, duvar çatlakları, asma kat boşlukları, tesisat boşlukları, duvar arası boşlukları yoluyla girer. Ayrıca binanın yapımında kullanılan çimento, sıva gibi bazı malzemelerde, mutfakta ya da ısınma amacıyla kullanılan doğal gazda ve içme sularında bulunan radon da bina içindeki radon konsantrasyonunu artırır. Bir ev içindeki radon konsantrasyonunda, toprakla temas halindeki yapının yüzey alanı ve yalıtım niteliği, zemin yapısı, binadaki havalandırma kapasitesi, iklim koşulları, iç-dış hava sıcaklık ve basınç farkı ve ev halkının yaşam alışkanlıkları gibi etkenler belirleyici olur.

Radon, özellikle yeraltı suyu olmak üzere, suda da çözünebilir. Tipik olarak, musluktan akan su içindeki radonun 10.000'de biri havaya yayılır. Ev içinde su kullanımıyla gelen radonun miktarı, radonun sudaki miktarıyla doğrudan ilişkili. Ayrıca, suyun sıcaklığı arttıkça, ortama verilen ra-

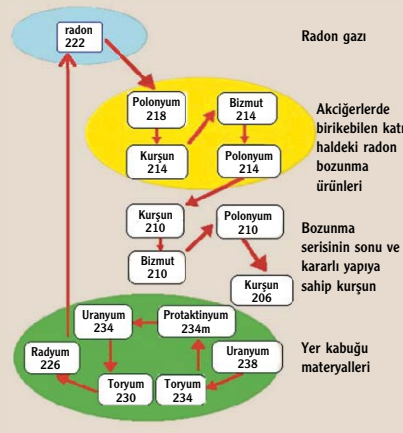
Sağlık Etkileri

Radon ve bozunma ürünlerinin solunması insan sağlığı için tehlikeli olabilir. Aslında solunan radonun reaktivitesinin düşük oluşu, dokulara kimyasal olarak bağlanmasını engelliyor; doku içindeki çözünürlüğü de çok düşük. Ancak, radon bozunumuyla ortaya çıkan polonyum, bizmut ve kurşunun radyoaktif izotopları, radon gibi gaz halinde olmadıklarından, toz ya da havadaki diğer parçacıklar yapışır ve solunma yoluyla vücuda alınırlar. Bu parçacıklar, solunma sonrasında akciğer içinde de bozunmalarını, kararlı hale gelinceye dek sürdürürler. Bozunma sürecinin her aşamasında salınan radyasyon, öncelikle akciğer dokusunda hasara, zamanla da akciğer kanserine neden olabilir. Solunum sistemindeki radyasyon dozu; solunmuş havadaki radon ve bozunma ürünleri konsantrasyonuna, toz içerisindeki parçacıkların büyüklüğüne ve vücudun fizyolojik özelliklerine bağlı olarak değişir.

Epidemiyolojik çalışmalar, radon ve bozunma ürünlerinin yaydığı radyasyona yüksek düzeyde maruz kalmış kişilerin akciğer kanserine yakalanma oranlarının yüksek olduğunu gösteriyor. İngiltere Ulusal Radyasyondan Korunma Komitesi (NRPB), İngiltere'de bir yılda, toplam 41.000 akciğer kanseri olgusundan en az 2.500'ünün; ABD'de bir yılda karşılaşılan akciğer hastaları

üzerinde bir araştırma yapan ABD Halk Sağlığı Servisi, sigara içmeyenler grubundan 5.000, sigara içenlerden de 15.000 radona bağlıyor. Uluslararası Radyasyondan Korunma Komitesi (ICRP)'ye, toplam akciğer kanserlerinin %10'unu radonla açıklıyorlar. Ancak bu sonuçlar, yüksek dozda radona maruz kalan herkesin akciğer kanseri olacağı anlamına gelmiyor elbette. Radyasyona maruz kalınmayla, hastalığın ortaya çıkması arasında geçen süre, bazen yıllarca sürebiliyor.

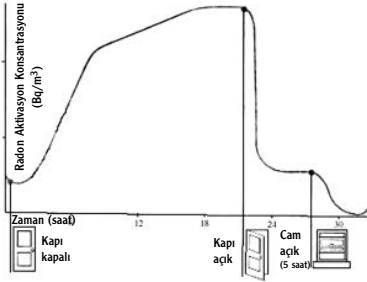
“Sigara, kanser riskini artırır” söylemi yeni bir bilgi değil; ama, hem sigara içip hem de yüksek dozda radon gazına maruz kalmış kişilerde kansere yakalanma riski olduğu da halk arasında pek bilinmez. Kapalı yerlerde, havadaki, çoğu kanserojen parçacıkların ana kaynağı sigara içimi. Amerika'daki maden işçileri arasında yapılan bir araştırmaya göre, sigara içen maden işçilerinin, içmeyenlere oranla 10 kat daha çok kansere yakalandığı saptanmış. Bir başka araştırmaya göre, akciğer kanserine yakalanma olasılığı, günde 1-9 adet sigara içilmesiyle 4,6 kat, 10-19 adetle 7,5 kat, 20-39 adetle 13,1 kat ve 40 adet üzerinde bir tüketimdeyse 16,6 kat artmaktadır. Özetle, günde iki paket sigara içen biri, içmeyenin 16 katı oranında akciğer kanserine yakalanma olasılığıyla karşı karşıya. Günde 1-9 adet sigara içiminin sonucu kansere yakalanma riskinin, Japonya'da, atılan atom bombasına maruz kalanların %1'den daha azının almış olduğu 3 Sv'lik (sievert: maruz kalınan radyasyon dozu eşdeğeri birimi) bir dozun neden olacağı riske eşdeğer olduğu da belirtiliyor. 3 Sv'lik bir doz 10.000 göğüs röntgen filmi çekirilmesiyle alınabilen doza eşdeğer, çok yüksek bir doz değeridir. Günde iki paket sigara içen birinin akciğer kanserine yakalanma riskine eşdeğer risk oluşturan atom bombası dozuysa, doza maruz kalındığı anda öldürür. Sigaranın insan sağlığına zararını değerlendirirken, kimyasal zehirliliğinin yanısıra radyoaktif zehirliliğinin de dikkate alınması gerektiği araştırma sonuçlarından açıkça anlaşılıyor. Çok yakın bir zamanda, radyoaktif madde işaretini sigara paketlerinin üzerinde görmek çok da şaşırtıcı olmayacak.





33 ile ait verileri içeren Türkiye radon haritası

don miktarı da artış gösterir. Evdeki bazı alışkanlıklar ya da kullanılan bazı araçlar; örneğin duş alma, çamaşır ve bulaşık makinesi gibi çalkalayarak ya da püskürterek su kullanan cihazlar, ortama sızan radon miktarının artmasına neden olur. Eve ulaşan su, özel kuyulardan geliyorsa risk daha da artar; çünkü yeraltı sularının radon konsantrasyonu yüzeysel sulara göre daha yüksektir.



Kapalı ortamlarda yapılan havalandırma radon oranını önemli ölçüde düşürür.

Isıtma ve yemek pişirirken kullanılan doğal gaz da ev içi radon seviyesini artırır. Ancak doğal gazın yanışı sırasında açığa çıkan yanma ürünleri havalandırma ile dışarı atılırsa, radon kaynağı olarak etkisizleştirilebilir.

Binalardaki radon düzeyini artırıcı unsurlardan biri de, inşaat yapı malzemelerinde bulunan eser miktardaki uranyumdur.

Doğal bir radyoaktif kaynak olan radon gazının, yukarıda sayılan çeşitli yollarla evlerde birikimi ve varlığı, aslında zamanlarının neredeyse tümünü kapalı mekanlarda geçiren in-

sanlar için büyük tehlike. Bu nedenle, kapalı ortamlarda biriken radon gazı konsantrasyonunun denetimi amacıyla hem yerel hem de uluslararası kuruluşlarca, konsantrasyon sınır değerleri belirlenmiş bulunuyor. Bu kuruluşlar, sınır değerlerinin aşılması durumunda, radon konsantrasyonunu düşürücü etkili önlemlerin alınmasını önerirler. Radon gazı için, Uluslararası Atom Enerji Ajansı Temel Güvenlik Standartları (IAEA-BSS)'nda önerilen düzeyler bir metreküp hacimde 200-600 Becquerel (1 Bq= saniyede 1 parçalanmaya karşılık gelen radyoaktivite birimi) olarak belirlenmiş. Ülkemizde izin verilebilir radon konsantrasyonu 400 Bq/m³'tür.

Aynı kuruluşlar, radon gazından kaynaklanacak riskleri azaltacak bazı önlemleri de şöyle sıralıyorlar: Yapı malzemelerinin radyoaktivite analizle-

ri ve doz değerlendirmeleri yapılmalı; değerlendirme sonuçları, önerilen radyoaktivite düzeylerinin üzerinde olan malzemeler bina yapımında kullanılmamalı. Binaların, özellikle de bodrum katlarının toprakla ayırıcı yalıtımı iyi yapılmalı; bodrum ve zemin katlarının tabanına şap, beton vb. dökülmeli; toprağa değen yüzeyler, sızıntıyı engelleyecek biçimde yalıtılmalı. Radon düzeyine bağlı olarak, 20 yıldan başlayarak eski evlerde çatlakların kapatılması önemli. Bu yüzden yalıtım ve bakım sürekli yapılmalı. Yerden ve duvarlardan bina içine sızan radon gazı, bina dışına çıkacak bir yol bulamazsa konsantrasyonu artar; bu nedenle, kapalı ortamların sık havalandırılmasına özen gösterilmeli. Evlerin kapı ve pencerelerinde ısıyı koruma amacıyla yalıtım yapılmışsa, havalandırma süresi artırılmalı. Radon kanser riskini artırdığı göz önünde tutularak, kapalı ortamlarda sigara içilmemeli.

Ülkemizde Radon Ölçüm Çalışmaları

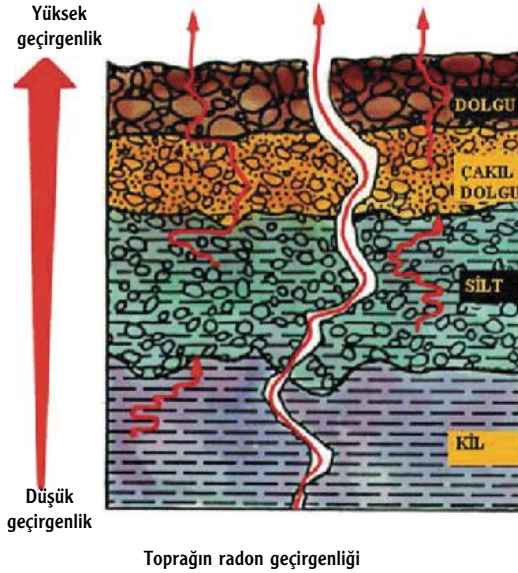
TAEK, tamamlanmış bir Türkiye radon haritasını toplumun hizmetine sunmak için kolları sıvamış. "Türkiye Evlerinde Radon Ölçümleri Projesi", TAEK-Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi'nce, E. Muhsin Köksal ve Dr. Nilgün Çelebi'nin önderliğinde yürütülüyor. 1984 yılında başlayan projeye, 1987-1990 yılları arasında ara ve



Prof. Dr. Mehmet Tomak

rilmiş. Bu tarihten sonra çalışmalar yaygınlaştırılarak sürdürülmüş. TAEK Başkanı Prof. Dr. Mehmet Tomak, ülkemizde doğal radyasyon ve radon haritalarının henüz tam anlamıyla oluşturulamadığını, referans olması bakımından, bunun büyük bir eksiklik olduğunu söylüyor. Ancak, radon çalışmalarının 33 ilde tamamlandığını; projenin 81 ili kapsayacak şekilde, en kısa zamanda tamamlanmasının da Kurumunun öncelikli hedefleri arasında yer aldığını belirtiyor. Projenin tamamlanmasını beklemeksizin kamuoyuyla paylaşılması gerektiği anlayışıyla, tamamlanmış çalışmaların çok yakın bir sürede TAEK yayını bir kitap olacağını da belirtiyor. Bu projenin tamamlanması için kesin bir tarih verilemiyorsa da, üniversitelerin ya da ilgili kuruluşların, Kurum'un desteğini alarak bu projeye katılmalarıyla, daha kısa zamanda bitmesi bekleniyor.

“Türkiye Evlerinde Radon Ölçümleri Projesi”, diğer ülkelerde olduğu gibi, evlerde radondan dolayı maruz kalınan radyasyon dozunu hesaplamak, radon oranı yüksek bölgeleri saptamak yoluyla Türkiye radon haritasını çıkarmayı amaçlıyor. Pasif nükleer iz dedektörleri kullanılarak, Mer-



Toprağın radon geçirgenliği

kez’ce geliştirilen radon difüzyon kapları, kalibrasyon odası, kimyasal iz kazıma yöntemi ve mikroskop sistemlerinin hazır olmasından sonra, evlere dağıtılan ölçüm cihazlarıyla, ölçümler önce İstanbul’da başlamış, sonraki yıllarda da öteki bazı illerde sürdürülmüş. Evlere, yatak ve oturma odasında ölçüm yapmak üzere, birer çift dedektör dağıtılmış; yanısıra da dedektörlerle birlikte evin cinsi (betonarme, ahşap, taş..), katı, adresi, yapım tarihi gibi bilgiler derlenmiş. İki dedektör ortalaması bir evi temsil edecek biçimde değerlendirilmiş. Genelde iller üzer-

aylık periyotlarla yıllık olarak taranmaya çalışılmış; bazı şehirlerde 6 aylık sürelerle, yaz ve kış aylarını kapsayan ölçümler yapılmış, ilgili hesaplamalarla, veriler değerlendirilmiş.

Bugüne dek, 33 ilde 1685 evde radon konsantrasyon ölçümleri yapılmış. Son ölçümlerden sonra, Türkiye ev içi radon konsantrasyonunun aritmetik ortalaması yaklaşık 56 Bq/m³ olarak hesaplanmış. Türkiye evlerinde radon konsantrasyonunda bölgesel özelliklere bağlı artışlar da görülmüş; ama, TAEK’in önerdiği, izin verilen yıllık radon konsantrasyonu limiti olan 400 Bq/m³ değerinin aşıldığı da henüz gözlenmemiş.

Sonsöz

Ülkemizde yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması, radon için tehlike yaratacak sınırların çok altında görünüyor. Bu da, bazı kuruluşların, örneğin inşaat yapımını denetleyen belediyelerin, yapı malzemelerinin radon düzeylerine ilişkin bir denetleme yapmalarını gereksiz kılıyor. Radonla ilgili konuları da kapsayan tek yönetmelik, TAEK’ce hazırlanan Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği. Bu yönetmeliğe uygunluk denetimi yine TAEK tarafından yapılmakta.

Radon düzeyinin özellikle de depremle içiçe yaşayan bizim gibi ülkelerde, değişkenlik gösterdiği hep anımsanmalı; alınacak küçük önlemlere özen gösterilmeli. Günlük yaşamda, bulunduğunuz yeri düzenli ve uzun sürelerle havalandırmak; sigaranızı, olabildiğince açık havada içmek ya da sigara içmekten vazgeçmek, hem kendinizin hem de yakınlarınızın daha sağlıklı bir ömür sürdürebilmesine katkı yapacaktır.

Serpil Yıldız

Deprem ve Radon

TAEK Başkanı Prof. Dr. Mehmet Tomak’a göre, depremden önce, radon oranlarında bir artış olduğu bilinmekle birlikte, bu artışın tek başına bir depremin habercisi olduğu, henüz kanıtlanmış ve tümüyle kabul görmüş değil. Ancak radon çıkışı deprem olasılığını gösteren önverilerden birisi.

Depremlerin önceden saptanması konusunda yapılan çalışmalarda, depremlerin istatistiksel analizleri ve jeofiziksel öncüler olarak bilinen iki temel öncü yöntem ortaya konmuş. Yeraltından radon salınımları jeofiziksel öncüler arasında yer alıyor. Rusya, Japonya ve Çin’de yapılan çalışmalar radon gazıyla sismik faaliyetler arasında doğrudan bir ilişki olduğunu saptamış. Radon sızıntısının, aktif faylar üzerinde daha fazla olduğu; atmosferik koşullara ve sismik faaliyetlere bağlı değişiklikler gösterdiği de bilinenler arasında. Yerkabuğundaki gerilmeler nedeniyle oluşacak genleşmeler, kayalardan yeraltı su sistemine radon geçişinin artmasına; bu yüzden de, sismik faaliyet başlamadan önce, çevredeki kuyu ve kay-

nak sularındaki radon konsantrasyonunda bir artış gözlenmesine neden oluyor.

Deprem araştırmalarına yönelik çalışmaların özellikle çevredeki kuyu ve kaynak sularında yapılmasıyla çok daha doğru sonuçlar elde edilebilmekte. Çin’de ve 1966 Taşkent depreminde yapılan yeraltı sularındaki radon değişim gözlemleri, Japonya’nın yer altı sularında sürekli izleme sistemi geliştirilmesine öncülük etmiş; Tokyo Üniversitesi ve Japon Jeoloji Araştırma Birimi, depremi önceden saptamayı hedefleyen bir izleme ağı kurmuşlar.

Eski SSCB’deki 1966 ve 1967 Taşkent depremlerinden çok önce başlayarak, radon konsantrasyonu yıllarca kararlı bir şekilde artış göstermiş, deprem öncesi bu artış hızlanmış 1966 da deprem sırasında da aniden düşmüş. Benzer değişiklikler, Çin depremi öncesinde izlenmiş. 1976 Songan-Pingwu depremlerinden 2-3 yıl önce radon konsantrasyonu artışı başlamış, depremin başladığı ana kadar sürmüştü. Japonya’da, 17 Ocak 1995 Kobe depreminden birkaç ay önce, yeraltı sularında yapılan ölçümlerle de, radon konsantrasyonunda artış olduğu; Ekim 1994’ten Aralık 1994’ün sonuna kadar 4 kat arttığı, depremden 9 gün önce başlangıç değerinin 10 katına çıkarak bir pik yaptığı, depremden sonra da başlangıç değerine indiği gözlenmiş.

Kaynaklar

- B. Yücel, İ. H. Arıkan, Binalarda Radon ve Sağlık Etkileri, <http://www.taek.gov.tr/taek>
- B. Yücel, İ. H. Arıkan, Doğal Radyasyon Kaynakları ve Radon, <http://www.taek.gov.tr/taek>
- İ. H. Arıkan, Günlük Hayatımızda Radyasyon (Radon Ve Sigara), <http://www.taek.gov.tr/taek>
- E. M. Köksal, N. Çelebi, Radon ve Türkiye Evlerinde Radon Ölçümleri, TAEK (basıma hazırlanıyor). <http://www.howstuffworks.com/radon.htm>
- <http://www.lungusa.org/air/envradon.html>
- <http://eetd.lbl.gov/IEP/high-radon/FAQ.htm>
- <http://www.discoverit.com/at/phi/article.html>

TÜRKİYE'DE SIRTLAN

Yeni yılın ilk haftasında, Hatay'da kapana yakalanmış bir sırtlanın, jandarma tarafından bulunduğu haberi dergide hepimizi heyecanlandırdı. Soyu tehlikede, yok oluyor, yok oldu gibi haberlerin arasında bir tanesinin yaşadığı haberiyle çok sevindik. Sırtlanlar ülkemizde uzun süredir görülüyorlardı. Bundan dolayı da ülkemizdeki soylarının tükendiğini düşünüyorduk. Peki nereden çıkmıştı bu sırtlan? Yalnız mıydı? Ailesiyle mi yaşıyordu? Acaba komşu ülkelerden mi girmişti? Yoksa yok olduğunu düşündüğümüz popülasyondan küçük bir aile mi hayatta kalmayı başarmıştı? Belki de hâlâ, küçük popülasyonlar halinde de olsa insanlardan uzak yerlerde, yüksek dağlarda yaşamlarına devam ediyorlar...

Nasıl bir yerde yaşıyor? Nelerle

besleniyor? Bulduğu alanda insanlara herhangi bir zararı var mı? Tüm bu soruların yanıtlarını bulmak için Milli Parklar yetkilileriyle görüşerek sırtlanın durumu hakkında bilgi aldık

ve Hatay'a hareket ettik. Burada orman koruma memurları Faik Karasapa ve Süleyman Tatlıyla birlikte sırtlanların yakalandığı bölgeye gittik. Bölgenin habitat yapısı, literatür bilgi-



Bu erkek sırtlan sağ alt dişinin üst kısmını muhtemelen avlanma sırasında kırmış



Sırtlanlar yaşama alanı olarak açık ve kayalık yerleri seçiyorlar. Hatay'daki yaşama alanları da açık, kayalık ve makilik bir alan. Bu bölgede üreme, barınma ve dinlenme yeri olarak kullanabileceği çok sayıda in bulunuyor. Arazi çalışmalarımız sırasında, muhtemelen bir gece önceden kalan ayak izlerine, dışkılarına ve yediği leşlerin kemiklerine rastlıyoruz.

lerinde olduğu gibi. Sırtlanın üreyebileceği, barınabileceği ve dinlenebileceği, yeraltına doğru giden küçük inler bulunuyor. Girişleri oldukça küçük ve sırtlanın girebileceği kadar. İnsanın girmesiyle mümkün değil. Ayrıca inlerin çok sayıda girişi var. Bu da sırtlanın, herhangi bir tehlike durumunda

kolayca kaçmasını ve saklanmasını sağlayabilir. Bu inler, büyük olasılıkla yeraltında labirent gibi bir ağ oluşturmuş durumda. Zaten böyle bir ortam dışında, ülkemizde hayatta kalmaları çok zor. Üstelik bu hayvan geceleri etkin olduğundan, gündüz bu hayvanı görmek pek olası değil. Arazi incele-

melerimiz sırasında, kayaların arasındaki bir çukurlukta büyükbaş hayvan iskeletlerine rastladık. Bunlar bir at ya da ineğe ait olabiliyordu. Sırtlanın bunları mı avlıyor olabileceğini düşündük. Ancak koruma memurları, yakın yerlerdeki köylerde ölen at, eşek, inek, koyun gibi hayvanların leş-

Sırtlan Türleri

Sınıf: Mammalia (Memeliler)

Takım: Carnivora (Etçiller)

Alt Takım: Feliformia (Kedi Benzeri Etçiller)

Aile: Hyaenidae (Sırtlanlar)

Sırtlanlar, Ortadoğu, Hindistan ve Afrika'da yayılış gösteriyorlar. Bu alanlarda bol miktarda bulunuyorlar. Çayırılık ve çalılık alanlarda yaşarlar. Dört sırtlan türü bulunuyor; benekli sırtlan, çizgili sırtlan, kahverengi sırtlan ve karıncayiyen sırtlan. **Çizgili sırtlanlar**, Doğu Afrika'da ge-

nelde tek yaşarken, Kuzey Afrika'da büyük sosyal gruplar oluştururlar. Bir aile, birkaç yıl bir arada kalabilir. Yetişkin dişiler, erkekler üzerinde baskın olup grup liderliğini yaparlar. Anal bezleriyle koku yayarak iletişim sağlarlar. Hamilelik süresi 88-92 gündür. Bir defada 1-5 yavru doğururlar. Doğumda her bir yavrunun ağırlığı 700 gram kadar olur. Doğumdan sonra yavruların gözleri 5-9 gün sonra açılır. 30 gün sonra yavrular katı besinle beslenmeye başlar. 4-5 aydan 1 yıla kadar yavru bakımı olur. Yavrular 2-3 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşır. En fazla 25 yıl kadar yaşayabilirler. Beden uzunluğu 100-

Karıncayiyen Sırtlan (*Proteles cristatus*): Soyu tehlike sınırına yakın



120 cm, kuyruk uzunluğu 25-50 cm, omuz yüksekliği de 60-95 cm arasında değişir. Dişilerde 2 ya da 3 çift meme bulunur. **Çizgili sırtlan**, açık ya da kayalık alanları tercih eder. Ormanlık alanlara girmez. 3300 metre yüksekliğe kadar olan yerlerde bulunabilir. Yaşadığı alanda en az 10 km içinde tatlı su bulunması gerekir. Yavrular doğal mağaralarda ve kaya yarıklarında büyütülür. Besin ararken saatte 2-4 km hızla hareket eder. Ancak kaçarken hızı saatte 8 km'ye kadar çıkabilir.

Benekli Sırtlan (*Crocuta crocuta*)



Kahverengi Sırtlan (*Parahyaena brunnea*): Soyu tehlikede



Memeli Hayvanların Yaşamlarını Sürdüremeleri Bizim Yaşam Sigortamız

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden Prof. Dr. Ercüment Çolak'la sırtlanın Türkiye'deki durumu üzerine konuştuk.

BTD: Yaban yaşamı ve önemi nedir?

EÇ: İnsanın kontrolü dışında yaşayan bitki ve hayvanlar yaban hayatını oluşturur. Yaban yaşamıyla ilgili çalışmalar, en çok kuş ve memeliler üzerinde yapılıyor. Memeli hayvanlar üzerindeki çalışmalar çok önemli. Bugün dünyada en çok, memeli türlerinin, yaşadıkları alanlar korunmaya çalışılıyor.

BTD: Memeli hayvan yaşamı neden önemli?

EÇ: Çünkü insan da öteki memelilerle aynı alanda yaşıyor. İnsan, memeli hayvanların yaşadığı alanlardan sağlanan besin maddeleriyle yaşamını sürdürüyor. Aslında biz bir memeli hayvanın yaşadığı alanı korumakla kendi geleceğimizi koruma altına almış oluyoruz. Bir memeli hayvanı ortadan kaldıran etki, bir süre sonra insanları da ortadan kaldırabilir. Bir memeli hayvanı korurken, onun yiyecek, üreme ve barınma yerlerini de koruduğumuzdan, tüm ekosistemi de korumuş oluyoruz.

BTD: Ülkemizde yaban yaşamının durumu nedir?

EÇ: Şimdiye kadar yaptığımız çalışmalarda Türkiye'de 140 karasal memeli hayvan türü olduğunu ortaya koyduk. Bu rakamla Türkiye, Avrupa ülkelerinin önünde yer alıyor. Ancak, bu bilgi yanlımsın. Burada tür çeşitliliği fazla, ancak türlere ait birey sayısı çok düşük. Şöyle ki; 1997 yılında yapılan başka bir çalışmada (Red Data Book of European Vertebrates) Türkiye yok olma tehlikesi altında olan tür sayısı bakımından Avrupa'da ilk sırada yer alıyor.

BTD: Tür sayısının az olmasının nedeni?

EÇ: Kendi yaşadığımız ekosistemi yeterince koruyamıyoruz. Yaban yaşamıyla ilgili yasal boşluklar olması, var olanların da güncellenmemesi, uygulanan cezaların caydırıcı olmaması, halkın yeterince bilinçlendirilmemesi başlıca etkenler. Bir etken de, yabani hayvanların yaşadığı habitatların, hiçbir bilimsel araştırma yapılmadan turizme açılması. Özellikle büyük şehirde yaşayan insanların ikinci konut sevdası, kıyılarda ve yaylalarda aşırı ve gereksiz bir yapılaşmayı beraberinde getirdi. Birçok yaşam alanı tahrip edildi ve edilmeye devam ediliyor. Bundan en çok da büyük memeli hayvanlar etkilendi.

BTD: Hatay'da kapana yakalanan sırtlan nereden gelmiş olabilir?

EÇ: Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda, sırtlanların Anadolu'da yaşadıkları biliniyor. Yani, sırtlanın Türkiye'de yaşıyor olması normal bir durum. Çünkü komşu ülkelerde (Suriye, Irak) yaşayan populasyonlar mevcut. Hatay ve civarı da o bölgelere yakın olduğundan, oralarda bulunması olası.

BTD: Nereden geldiği ya da daha önce burada olup olmadığı belirlenebilir mi??

EÇ: Öncelikle daha önce belirtilen alanlarda yaşayan bir populasyon olup olmadığı araştırılmalı. Böylece bu populasyonun kalıntı olup olmadığı ortaya çıkar. Ayrıca genetik çalışmalarla



(DNA analizleri, izozim ve allozim analizleri) populasyonun durumu ortaya konabilir. Böyle bir çalışmada populasyonda genetik çeşitliliğin çok azaldığı ortaya çıkarsa, diğer populasyonlarla gen akışının kesildiği ortaya çıkar. O zaman sırtlanların ne Suriye ne de Türkiye'deki diğer populasyonlarla bir bağlantısı olmadığını ve zaten burada yaşadıklarını söyleyebiliriz.

BTD: Ülkemizde bu tip çalışmaları yapmak mümkün mü?

EÇ: Bu tip çalışmaları laboratuvarımızda, şu anda çeşitli memeli türleri üzerinde yapıyoruz.

BTD: O bölgenin milli parklar tarafından korunmaya alınması yeterli mi?

EÇ: Değil. Bu hayvana o bölgenin insanları kendi çocukları, yavruları gibi sahip çıkmalılar. En önemli koruma bu şekilde olur. Hem orada yaşayan insanlar hem de ziyaretçilerin o bölgeden mümkün olduğunca uzak durmaları, o bölgenin ayak altı olmaması gerekli.

BTD: Konunun medyaya yansımaları bu hayvan için iyi mi oldu kötü mü?

EÇ: Medya yaban hayatının korunması için çok önemli görevler üstlenebilir. Korunması için bir kamuoyunun oluşturulmasını sağlayabilir. Olumsuz tarafıysa, sorumlu ve sorumsuz birçok insanın o bölgeye akın etmesi ve bunun sonucunda da hayvanın rahatsız olarak o bölgeden uzaklaşması olasılığı. Ayrıca uzman olmayan insanların bu hayvan üzerinde çalışma yapmasına kesinlikle izin verilmemeli. Yani her eline fotoğraf makinesi alan o bölgeye gitmemeli.

BTD: Verici takılması zararlı mı?

EÇ: Burada takılan vericinin tipi çok önemli. Çünkü bazı vericiler hayvanların dış görünüşünü bozar. Bu da üreme zamanında, eş seçiminde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Memeli hayvanlarda eş seçiminde dış görünüş ve güç önemli. Tasmalı bir birey, dişi tarafından tercih edilmeyebilir. Bu da türün üremesini tehlikeye sokar. Takılacak verici, planlı programlı bir araştırmanın parçası olarak takılmalı.

lerinin, bu bölgenin yakınlarına bırakıldığını söylediler. Bunun yanında, bölgenin yakınlarında bulunan tavuk çiftliğinden de bol miktarda tavuk leşi atıldığını, yine bu bölgeye yakın bir yerde şehir çöplüğü olduğunu da anlattılar. Böylece sırtlanların nelerle beslendikleri ortaya çıktı. Bilimsel yayınlarında da sırtlanların leşlerle ve çöplerle beslendikleri belirtiliyor. Bölgede dolaşmaya devam ederken, sırtlana ait ayak izlerine ve bir de dışkıya rastlıyoruz; Büyük olasılıkla bir gece önceden kalan bir dışkı. Bu, yakalanan dışkı dışında başka sırtlanlarında olduğunu gösteriyor. Yaptığımız incelemelerde, dışkının içinde zeytin çekirdeklerine rastlıyoruz. Hemen yakınlarda da bir zeytinlik bulunuyor. İsrail'de yapılan bir çalışmada, sırtlanın kavun, üzüm, kayısı, şeftali kabak gibi besinleri de tükettikleri belirlenmişti. Gaziantep Hayvanat Bahçesi'ndeki sırtlanların, etin yanında sebze, meyve özellikle de üzümü çok yediğini bakıcılar söylemişti. Bu bölgenin bitki örtüsü genelde makilerden oluşuyor. Kayaların iç kısımlarında ve inlerin girişlerindeyse defne ağaçları var. Çok az olan toprak kısımları da çayırarla kaplı. Ayrıca, bir yeraltı memelisi olan körfare ve değişik küçük kemirici yuvaları da bulunuyor. Bölgede ayrıca tavşan, oklu kirpi, tilki, sansar, çakal gibi büyük yaban hayvanlarının yaşadığını köylülerden öğreniyoruz. Bu bölgede kü-



Sağlık Durumu İyi...

MKÜ Veterinerlik Fakültesi Dekan Yardımcısı Prof. Dr. Suat Erdoğan'la sağlık durumunu konuştuk.

BTD: Sırtlanın sağlık durumu nasıl?

Prof. Dr. Suat Erdoğan: Hayvan bize ilk geldiğinde, sağ ön ayağında kapan yarası vardı. Herhangi bir kırık yoktu, ancak yara açık haldeydi. Daha sonra klinikte pansuman yaparak tedavi altına aldık. Şu anda da kontrol altında. Antiseptik solüsyonlarla belli aralıklarla bandajlar açılıp tedavisi yapılıyor. Açık yara da şu anda kapanmış durumda ve ayağının üzerine basabiliyor. Şu anda günlük antibiyotik tedavisi de devam ediyor. Sırtlan ilk geldiğinde ayağının tedavisine izin veriyordu. Ancak yara iyileştikten sonra güçlükler çıkarmaya başladı. Gündüzleri genelde sakin, geceleri biraz daha saldırgan davranıyor. Tavuk eti ve kırmızı etle besliyoruz. İştahı ve genel sağlık durumu şu anda iyi. Şubatın ilk haftasına kadar tüm tedavisi tamamlanacak. Sonra Milli Park yetkililerine teslim edilecek. Oradan da radyo vericisi takılarak doğal hayatına bırakılacak.

çük bir akarsu da var. Sırtlan su gereksinimini de büyük olasılıkla buradan karşılıyor.

Gündüz yaptığımız bu incelemede sırtlana rastlama şansımız olmadığını biliyorduk. Ancak, oldukça yeni bir dışkı ve ayak izlerinden ona çok yakın olduğumuzu da hissediyorduk. Belki de biz farkında olmadan gizlice bizi izliyordu.

Sırtlanlar Korunacak...

Hatay Çevre ve Orman İl Müdürü Bilal Doğan'la bölgedeki durum hakkında konuştuk.

BTD: Sırtlandan nasıl haberiniz oldu?

Bilal Doğan: 8 Ocak 2004 tarihinde Hatay'da kapana yakalanmış bir tane sırtlan jandarma tarafından bulundu. Jandarma da sırtlanı bize teslim etti. Sonra yapılan çalışmalarda



Kapana yakalanan sırtlan küçük bir kafeste ve zincire bağlı olarak tutuluyor. Bu önlem hem tedavisinin yapılmasını kolaylaştırıyor hem de hayvanın kendisine zarar vermesini önüyor.

Sırtlanın yaşam alanındaki araştırmalarımız bittikten sonra, kapana yakalanan sırtlana bakmak ve görüntü almak için, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi'ne doğru yola çıktık. Hayvanın tedavisi burada yapılıyor. Ayağındaki yaranın büyük bir kısmı iyileşmiş ve oldukça sağlıklı görünüyor. Tutsaklık ve ayağındaki yaranın da acısı, onu doğal olarak strese sokmuş. Sırtlanın beden rengi genel olarak soluk kahverengi. Bunun üzerinde, sırt kısmında yoğunlaşan gri kıllar da bulunuyor. En belirgin özelliği, beden ve bacaklar üzerinde bulunan enine koyu kahverengi çizgiler. Ön ayaklarının boyu, arka ayaklarına oranla oldukça yüksek. Bu da yalnızca sırtlanlara özgü bir duruş sağlıyor. Sınırlanince sırtındaki kıllarını dikleştirerek saldırgan bir tutum alıyor.

Türkiye'deki sırtlan popülasyonu bilinmiyor. Bilinen, bu hayvanın çok az görülmesi ve yayılış alanının çok dar olduğu. Bu nedenle türün, Türkiye'deki soyunun tehlike altında olduğu söylenebilir. Sonuçta, Suriye'den gelip de Anadolu'da kalan eski bir popülasyon olsalar da, bugün ülkemiz sınırları içinde, güçlekle yaşadıkları kesin. Bizim de onları koruyarak, soylarının devamını sağlamamız gerekiyor. Bu, hem onların, hem bizim, hem de o bölgenin ekosistemi için gerekli.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar

Harrison D., ve J. J., Bates, The Mammals of Arabia, Kent England 1991
Feldhamer G., et al., Mammalogy., London England 1999
Nowak R., M., and Paradiso J.L., Walker's Mammals of the World. London England 1983

sonra o bölgeleri koruma altına alacağız.

BTD: Bölgede kaç tane sırtlan olabilir?

BD: 15-20 civarında olduklarını düşünüyoruz. Bu olay ortaya çıktıktan sonra, o bölgeden, önceden araba çarpması sonucu ölen 6 tane de daha sırtlan olduğu ihbar edildi. Bunların sırtlan değil de köpek olduğunu sanıyorlarmış. O bölgede 3-4 noktada sırtlan ailesi olduğunu tahmin ediyoruz.

BTD: O bölge dışında da bulunabilirler mi?

BD: Yakalandığı bölgenin arazi yapısı tarıma uygun olmadığından insanlar o bölgeye fazla girip çıkmamışlar. Bundan dolayı orada yaban yaşamı zarar görmemiş. Yaklaşık 10 yıldır bu bölgede görev yapıyorum. İşim gereği arazide çok fazla bulunuyorum. Bu arada karaca, kurt, domuz gibi birçok yabani hayvana da rastladım. Orman yangınlarında yangından kaçan bir çok hayvan gördüm, ancak sırtlana hiç rastlamadım.



AKIL DOKULU KUMAŞLAR

Pek çok ülkenin tekstil mühendisleri, polimer kimyacıları, fizikçiler ve biyomühendisler geleceğin tekstilleri ve giysileri üzerine düşler kurmak ve bu düşleri gerçeğe dönüştürecek yeni teknolojiler geliştirmek için çalışıyorlar. Uyumak üzere olan sürücülerini uyandıran araba koltukları, kalp atışlarınızı dinleyen yatak çarşafı, tendonlarınıza zarar vermek üzere olduğunuzu bildiren çoraplar, mobil telefonla ya da MP3 çalarla birleştirilmiş montlar, rulo yapılabilen kumaş klavyeler, koltukların koluna iliştirilen televizyon, müzik seti kumandaları, halı ya da perdeye gizlenmiş elektrik düğmeleri, kumaş piyanolar, giyilebilen müzik aletleri, düşük dozlu elektromanyetik radyasyona karşı koruma sağlayan elektronik kumaşlar, oda sıcaklığına göre renk değiştiren dokumalar, sağlığını kontrol eden ve bluetooth ya da wi-fi gibi kablosuz iletişim ağlarıyla doktorunuzu durumunuzdan haberdar eden giysiler, ne kadar hızlı koştuğunuzu söyleyen ayak kabırlar ve daha neler neler...

Yalnızca tekstil devriminin eşliğinde olduğumuzu söyleyebilirdik. Ancak bu örnekler, tümüyle yeni bir dünyanın kapılarının aralandığını gösteri-

yor. Çünkü, elektronik kumaşların potansiyel uygulama alanı çok fazla. Philips, DuPont, Foster-Miller gibi dev şirketlerse bu alana akın ediyor ve giysilerimizi yaşamımızın ve etkinliklerimizin etkin birer parçası haline getirmeye çalışıyorlar. Bazılarında hâlâ giysinin özelliğini ve dokusunu değiştiren, geleneksel bakır teller kullanılıyor. Ancak, gelecekte tümüyle gerçek elektronik tekstiller bizleri bekliyor. Elektronik devreler içeren ama, dokunulduğunda geleneksel kumaşlardan farkı belli olmayan, katlanabilen, kırıldığına ütülenebilen, oraya buraya, belki de en önemlisi çamaşır makinesine rahatça savurup atabileceğimiz kumaşlardan yapılmış giysiler...

Elektronik tekstiller alanındaki çözümlerin uygulamanın üzerinde hâlâ çalışılmasına da ilk akıllı ürünler tüketiciyle buluşmaya çoktan başladı. Elbisenin koluna yerleştirilen kontrol düğmelerinin yardımıyla MP3 müzik dosyalarını çalmak üzere tasarlanmış montlar, Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) uydu alıcılı kar kıyafetleri bunlardan. Bir kısmının prototipleri üretildi.

Bir üniversite öğrencisi, özel bir bütçe ve yardım almadan da, var olan teknolojilerle, akıllı bir giysi yaratılabi-

leceğini kanıtlamış. Özellikle koşucuların hayal edeceği türdeki bu giysi kendi kendini ısıtıp aydınlatabiliyor. Pille çalışan mont, giyen kişiyi sıcak tutmak amacıyla elektro iletken kumaş kontrol etmek üzere sırtın üst kısmına algılayıcılar yerleştirilmiş. Ayrıca geceleri montu aydınlatan elektro lüminesans kablolar kullanılmış. Sol bilek manşetine de kalp atım sayısını ölçmek üzere bir monitör yerleştirilmiş. Elbette bu durumda, büyük şirketlerden çok daha fazlası bekleniyor.

Elektronik ve tekstil ürünlerinin bir araya getirilişi, bundan yaklaşık 80 yıl önce başlamış. Doktorlar, tüberküloz hastalarının açık havada uyuyabilmeleri için elektrikli battaniyelerin geliştirilmesine önayak olmuşlar. Bu battaniyeler, iki kumaş arasına yerleştirilmiş ısıtıcı bobinlerden öte bir şey değildi. Modern elektronik tekstil ürünleri ise, iletken tellerle doğrudan kumaş halinde dokunuyor. Bu durumda geleneksel kumaşlardan ayırt edilmeleri zor oluyor.

Şimdiye kadar yapılan uygulamalar çok çeşitli. Gorix firması, patentli elektro-iletken tekstillerin tasarımını yapıyor. Firmayla aynı adı taşıyan karbon bazlı dokumalar, sku-

ba dalış giysilerinden araba koltuğu kılıflarına kadar her yere girerek ısınma sağlıyor. İngiliz SOFTswitch firması, katlanabilir kumaş klavye ve fare üretiyor. Bu klavye ve fare, kişisel dijital yardımcılara (PDA) ve cep telefonlarına bağlanabiliyor. Giyilebilen müzik çalarların yanısıra, elektronik tekstil ürünlerine reklam, güvenlik sistemleri, iç tasarım gibi alanlarda artan bir talep olacağı düşünülüyor. Örneğin, International Fashion Machines'den Maggie Orth'un tasarladığı, elektrotlar ve termokromik mürekkeple donatılmış kumaş, oda sıcaklığındaki değişimlere tepki olarak renk değiştirebiliyor. Duvarlardan halılara kadar her yerde kullanılabilecek bu tür bukalemun malzemeler, iç mimarlar ve reklamcılar için büyük potansiyel taşıyabilir. Bir Alman bilgisayar çip firması olan Infineon Technologies de, davetsiz misafirleri ve yangınları sezebilen halılar geliştiriyor. Bu halılar, basınç, titreşim ve ısı belirleyici algılayıcılarla donatılmış.

Sorunlar

Elektronik kumaşların önünde bir sürü teknik ve mâli engel var. Sürekli kullanmaktan kaynaklanan yıpranmalara karşı dayanıklılık sorunu bunlardan biri. Oysa, özellikle askeri uygulama-

Orduda Kullanım

Yaklaşan düşman araçlarının yerini belirlemeye yardımcı olacak, kumaştan yapılmış akustik algılayıcı ağırları, askerlerin taşımak zorunda oldukları yükün elektronik tekstiller yoluyla azaltılacağı ya da askerlerin savaş alanındaki yerini ve sağlık durumunu izleyebilmek ve doktorların yaralı askerlere daha etkin bir biçimde yardımcı olabilmelerini sağlamak için askerlere giydirilecek algılayıcıları düşününce, ABD ordusunun elektronik kumaşlarla ilgilenmesi pek şaşırtıcı gelmiyor.

Elektronik tekstillerin kullanımı, orduya sabit algılayıcı ağırları çadırlardan paraşütlere kadar her şeye dahil etme olanağı sağlayabilecek. Askerlerin taşıdığı sayıları gittikçe artan küçük elektronik aletlere enerji sağlamak üzere, çadırlara ve diğer kumaşlara dahil edilebilecek esnek güneş pilleri de geliştiriliyor. Telsiz taşıyan as-

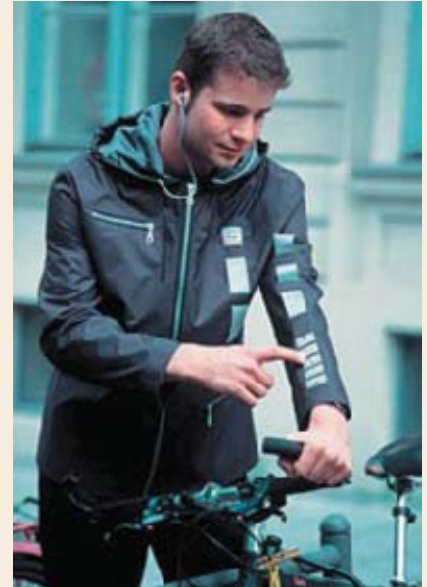
malarda dayanıklılık çok önemli. Normal kumaş liflerini aşındıran, yıpratıcı ve zamanla yırtılmalarına neden olan rutin katlamalar, bükme, kıvrımlar, esnemeler, elektronik tekstillerdeki kabloların da kırılmasına ve bir algılayıcının ya da elektrik bağlantısının bozulmasına neden olabiliyor. Ayrıca elde edilecek elektronik kumaşın, dikey makinesinin iğne darbelerinden de etkilenmemesi gerekiyor. Bunu önlemenin bir yolu, elektronik tekstilleri gerekenden fazla devreyle tasarlamak. Örneğin, dört ya da daha fazla kablo tutabilecek iplikler kullanmak bir



Kumaştan ses duvarı

kerleri savaş alanında açık bir hedefe dönüştüren büyük antenleri ortadan kaldırmak için, iletişim antenlerini askerlerin giydiği yeleklerin dokumasına dahil etmek ve ceket koluna iştirilerek üzere kumaştan yumuşak bir küçük klavye geliştirmek de başka proje örnekleri.

çözüm olabilir. Böylece, kablolardan biri kopsa da diğerleri ürünün çalışmasının devamını sağlayabilir. Başka bir çözüm yoluysa, metaller kadar iyi akım iletmeseler de, çok sayıda es-



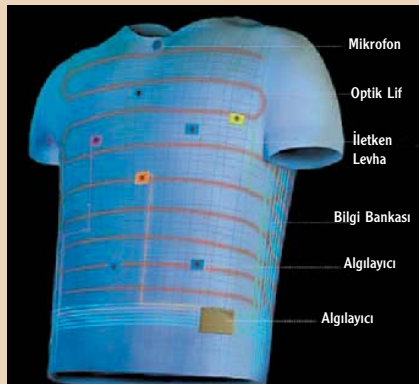
MP3 çalarlı mont

nek iletken polimer tel kullanmak.

Başka bir sorun, kabloları, çipleri ve algılayıcıları birleştiren konektörlerden (bağlayıcı) geliyor. Ne de olsa, bilgisayarlardaki konektörlerin hiç biri giyilmek ya da bir çamur birikintisine atılmak üzere tasarlanmamışlar. Bu yüzden, araştırmacılar zamanlarının çoğunu, giysilerde çalışabilecek yeni konektörler geliştirmek için harcıyorlar. Kumaş parçalarını birleştirmekle kalmayıp, elektrik bağlantısını da sağlayan plastik kopçalar, bu çabaların ürünü. Ancak, elektronik tekstiller için standart algılayıcılar, çipler ve

SmartShirt

Tekstil mühendisliği, giyilebilen bilgisayarlar ve kablosuz bilgi aktarımı alanlarındaki ilerlemelerin birleştirilmesiyle geliştirilen SmartShirt (akıllı tişört), kişisel sağlık ve yaşam tarzı bilgilerini elverişli bir biçimde toplama, iletme ve analiz olanağı tanıyor. Georgia Teknoloji Enstitüsü mühendislerince geliştirilen ürün, giyen kişinin kalp atışlarını, nefes almasını ve vücut sıcaklığını izleyerek, gerekli durumlarda kablosuz iletişim ağıyla gerekli kişileri anında haberdar edip, PC ya da PDA yoluyla çıktı sağlıyor.



rak görülen ürüne ilk olarak Ekim 1996'da ABD donanması fon ayrılmış. 2000 yılındaysa, ticarileştirilmek üzere Sensatex firmasına lisansı verilmiş.

Doğal lifleri oldukça ince kablolar ve optik liflerle birleştiren elektronik kumaş, SmartShirt'ün temelini oluşturuyor. Kullanılan teknoloji ipek, pamuk, yün gibi herhangi bir kumaş türüne uygulanabiliyor. İlk olarak savaşta askerlerin kullanımı için tasarlanan SmartShirt, astronot, atlet, itfaiyeci, polis gibi, meslekleri gereği zor durumda kalabilecek kişilerin, kronik hastalıkları olanların, yalnız yaşayan yaşlıların ve bebek-

lerin izlenmesi ve ilkyardıma için, tıbbi açıdan büyük kolaylık getirecek. Tuzağa düşürülmüş askerlerin tam yerini belirleyebilmesi ve sağlık ekiplerine askerlerin sağlık durumuyla ilgili detaylı bilgi verebilmesiyle, ordunun ilgisini çeken yanı.

Yaşamsal semptomları izleyen elektronik algılayıcıların enerjisi, kumaşın dokumasına dahil edilen akım taşıyan liflerle sağlanıyor. Monitörse tişörtün yıkanabilmesi için istendiğinde çıkarılabilir. 2001'in en iyi buluşlarından biri ola-



Bebekler için SmartShirt

Her yıl binlerce uyuyan bebeğin ölümüne neden olan ani bebek ölümü sendromunun önüne geçebilmek için, bebeğin soluk alması durduğunda, kalp atım sayısında ya da vücut ısısında beklenmedik bir değişiklik olduğunda ebeveynleri haberdar ediyor. Giysi anne ya da babanın PDA ya da PC'siyle de kablosuz iletişim kurabiliyor.

konektörler geliştirilene kadar, soru işaretleri kalacak gibi. Bu, bir bakıma şu anlama geliyor: Epeyce bir zaman elektronik kumaşlar oldukça pahalı olarak kalacak ve bu yüzden ancak küçük uygulamalar için kullanılabilirler. Ticari dünyayı harekete geçirmek için, çarpıcı gelişmeler olması gerekiyor.

Enerjiye, elektronik tekstiller için belki de en temel engel. Halılar ve diğer sabit dokumalar, sıradan prizlere bağlanabilir. Ancak kablolu giysiler ve diğer taşınabilir elektronik tekstiller için pil gerekli. Kiloluk piller yüzünden insanların omuzlarını çökerten bir kaban, kimseye çekici gelmez. Ama tabii ki, daha hafif enerji kaynakları yola çıkmak üzere. Bunlardan biri, cep telefonlarından dizüstü bilgisayarlara pek çok ürüne enerji sağlayan lityum pillerinin inceltilmiş türü. Yalnızca birkaç mikrometre kalınlığında lityum piller üreten firmalar var. Bu tür piller, algılayıcılara ve çiplere enerji sağlamak için, günlük yaşamda kullanılan kumaşların yüzeylerine ya da giysilerin astarlarına yerleştirilebiliyor. Kimbilir, belki bir gün işten evimize döndüğümüzde, tıpkı cep telefonlarımızı yaptığımız gibi, ceketlerimizi

Akıllı Polimerler Dünyası

Yakın zamana kadar kumaşlar karbon ya da paslanmaz çelik liflerle dokunarak ya da özel yüzey işlemleriyle iletken yapılabiliyordu. Oysa şimdi akıllı polimerler var. En basit tanımıyla akıllı polimerlere, elektriği iletebilen ve esneme, ısınma ya da güneş ışığına karşı iletkenliklerini değiştirebilen plastikler denilebilir. Bunları giysilere dokuyarak ve üzerlerinden geçen akımdaki değişiklikleri ölçerek, çok sayıda yeni uygulama yapmak olası. Bu



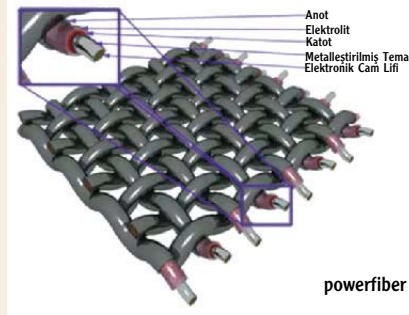
gerekli olan sabitliği sağlarlar. Ön çapraz bağ, dizin öne doğru kaçışını engeller. Dizliği giyen kişi bu bağları tehlikeye sokacak bir hareket yaptığında, kumaşın esnemesiyle birlikte, dizliğin içinde bulunan polimerlerde değişen elektrik yükü, bir uyarıcıyı harekete geçiriyor. Bir Avustralya futbol klübünde denenen dizliğin, tenisçilerdeki dirsek ya da koşuculardaki aşil tendonu sorunları için de uyarılması düşünüyor. Ayrıca, fizik tedavisi gören hastaların egzersizleri

alandaki ilk araştırmalar 1970'lerde ABD'li ve Japon araştırmacılar, belli durumlarda plastiklerin elektriği iletebileceğini şans eseri keşfettikten sonra yapıldı. Son altı yıl içindeyse, bu polimerleri giysilerle birleştirme arayışlarına girildi. Araştırmacılar, tümüyle işlevsel kumaşlar ve giysiler yaratmak için, geleneksel liflerle bu plastikleri biraraya getirmenin yollarını araştırıyorlar.

Bu araştırmalar sonucu geliştirilen ürünlerden biri sporculara yaptıkları hareketlerin yanlış olduğunu bildirerek, zamanla doğru refleksleri kazanmalarına yardımcı olan akıllı dizlik. Dizliğin amacı sıçrama, ani durma ve yön değiştirme gibi hareketlerin sıkça yapıldığı kayak, basketbol, tenis, futbol gibi sporlarda, tedavisi oldukça uzun ve masraflı olan ön çapraz bağ yaralanmalarını önlemek. Çapraz bağlar, uyluk ve kaval kemiğini bağlayarak, diz bükülürken ve düzken

doğru biçimde yaptıklarını sağlama almak gibi uygulamalarda da kullanılması planlanıyor.

Ufukta görünen en güzel akıllı polimer uygulamalarıysa, güneş enerjisini elektriğe çeviren giysiler olsa gerek. Polimer bazı giysilerin güneş ışığını yalnızca %1-2 verimlilikle elektriğe çevirmeleri bile, çoğu insanı mutlu edecek. Karanlık bir odada durmadığımız sürece, MP3 çalarınızı, mobil telefonunuzu ve avuçtığınız bilgisayarınızı çalıştırmaz için gerekli olan enerjiyi üzerinizdeki kazağınız sağlayabilecek. Bu fikir, ışığa maruz kaldığında elektrik üretebilen sentetik lifler geliştiren Alman bilimadamlarından geliyor. Araştırmacılar, bu liflerden çamaşır makinesinde yıkanabilen giysiler dokunabileceğini; hatta, bu tür kumaşlardan yapılmış bir yelkenin, teknedeki elektronik cihazlara güç sağlayabileceğini söylüyorlar.



de fişe takabiliriz.

Geleceğin pillerinin, aslında bundan daha da kusursuz bir biçimde, doğrudan kumaşların içine yerleştirilebilmesi umuluyor. Örneğin ITN Energy Systems firması, doğrudan kumaş liflerini pile dönüştürüyor. Yani, kumaşı oluşturan liflerin her birinde geleneksel anot, katot ve elektrolit bulunuyor. Araştırmacılar, powerfiber (enerji lifi) adını verdikleri bu liflerle, dokuma liflerinin üzerine pil malzemelerinin döşenebileceğini kanıtlamış bulunuyorlar. İleride pil lifleri, normal iplikten kumaş dokur gibi, farklı fark-

lı renklerde dokunabilecek ve bu enerji lifli kumaşlar, geleneksel kumaşlardan daha ağır olmayacak.

Bu engeller aşılmadan, evlerimiz elektronik tekstil ürünleriyle dolamayacak. Ancak, gelişen teknolojiye karşı karşıya olduğumuz sürekli boyut küçülmesinin çözüm yolu, çeşitli yeni teknolojilerin tekstillerle bütünleşmesinden geçiyor gibi. Bazı kesimlere göreyse, ancak elektronik devrelerin hareket kabiliyeti, üzerimizdeki tişörtlerin sırtında film seyretmeye olanak tanıyacak kadar esnek olduğunda, gerçekten üzerinde tartışabileceğimiz bir şeyler olacak.

Meltem Yenel Coşkun

Kaynaklar:
Service R.F., "Electronic Textiles Charge Ahead", Science, 15 Ağustos 2003
<http://www.spacedaily.com/news/materials-02d.html>
<http://www.softswitch.co.uk/>
<http://www.sensatex.com/>
<http://www.msnbs.com/news/929152.asp>
<http://www.spectrum.ieee.org/WEBONLY/publicfeature/oct03/ware.html>
<http://www.wired.com/news/technology/>
<http://www.ifmachines.com/>
<http://www.uow.edu.au/science/research/ipri/kneesleeve.htm>

AMCA, BU ŞARKI KAÇ PARABİBER?

Her geçen gün, teknolojideki ilerlemelerin hayatımıza giren çoğu aracı gitgide daha da küçültme yolundaki yeni bir çalışmaya tanık oluyoruz: Bilgisayarlar, cep telefonları, algılayıcılar, her gün daha da küçülmekte. Şimdilerdeyse küçültülme sırası, İnternet üzerinden satın alınabilen ürünlere gelmiş gibi görünüyor.Yapılan çalışmalar beklenildiği gibi olumlu yönde ilerlerse, kısa bir süre içinde İnternet üzerinden yalnızca 100-150 bin TL değerindeki küçük “parabiber”lerinizi vererek, en sevdiğiniz sanatçının son şarkısını satın alıp bilgisayarına indirmeniz mümkün olabilecek.



Elektronik ticaret (e-ticaret), son yıllarda İnternet'in kendine uygulama alanı bulduğu en gözde alanlardan biri. Dünya genelindeki tüm satıcıların İnternet'in ürünlerini satmak için yeni ve büyük umutlar vaadedilen bir arena olduğunu farketmeleri, çok uzun süre almadı. O günden bu yana, da çok işlek bir sokak boyunca ardı arkasına açılan mağazalar gibi, sanal ortam üzerinde satış yapmak amacıyla tasarlanmış pek çok Web sitesi İnternet sokağında yerlerini aldı. Kısa bir süre sonra da, ekranlarında gördükleri ürünlerle sahip olmak isteyen alıcılar belirdi. Ancak bu ikisinin arasında bir alışveriş ilişkisinin gelişebilmesi için, ortada bir ödeme aracının olması gerekiyordu. Bu sorunun aşılmasında da bankalar ve kredi kartı şirketleri imdada yetişti ve ürünlerin, İnternet aracılığıyla satıcı ve alıcı arasındaki yolculuğu başlatmış oldu.

Ancak zaman içinde bu yolculuğun önüne, ürünlerin tutarlarıyla ilgili engeller çıkmaya başladı. İnternet üzerinden satın almak istediğiniz ürünün değeri belli bir tutarın üzerindeyse, her

şey yolunda demektir. Çünkü bu durumda rahatlıkla kredi kartı numaranızı verip, istediğiniz ürünü sipariş edebiliyordunuz. Ancak satın almak istediğiniz ürün 30-40 milyon TL değil de 200.000 TL değerinde bir ürün olduğunda, İnternet üzerindeki alışveriş yollarınızın önü tıkanıyordu. İnternet üzerinden kredi kartıyla yapılan alışverişlerde bankalara ve kredi kartı şirketlerine belli bir ücret ödemek gerektiğinden, satıcılar Web siteleri üzerinden düşük fiyatlı ürünleri satmayı tercih etmiyordu. Çünkü, bu ürünleri sattıklarında kredi kartı şirketlerine ve bankalara ödemeleri gereken ücretler, elde edecekleri kârı silip süpürüyordu.

Oysa İnternet, bilgisayarınıza indirebileceğiniz çeşit çeşit şarkılar, resimler, karikatürler ve makalelerle doluydu. Bunlardan herhangi birine sahip olmak istediğinizdeyse

yapabileceğiniz tek şey vardı: Korsan sitelere girerek, bunların yasal olmayan yollarla dağıtımını yapan siteler bulmak ve eğer aradığınızın bulunduğu bir site bulursanız korsanlığın bir parçası olarak istediğiniz şarkıyı bilgisayarınıza indirmek. Eğer aradığınız şarkı bu tür korsan bir sitede yer almıyorsa, sizin de o şarkıya sahip olabilmek için bir seçeneğiniz kalmıyordu. Çünkü bu tür bir ürünü bilgisayarınıza indirmek için ödenmesi gereken ücret, kredi kartınızla ödeyemeyeceğiniz kadar düşük oluyordu. Geçtiğimiz Eylül ayından bu yana yeni ürününün test sürümünü çalışmalarını yürüten yeni bir şirketse, kredi kartınızla İnternet üzerinden 1 milyon TL'den düşük değerde alışverişler yapabilmeyi ve böylece istediğiniz bir şarkı ya da karikatürü satın alabilmenizi sağlayacak bir sistem üzerinde çalışıyor.

“Peppercorn” isimindeki bu şirketin tam olarak ne yaptığını anlamak için, biraz tarih bilgisi gerekiyor. İngilizce “peppercorn” sözcüğünün dilimizdeki karşılığı, “karabiber”. İngiliz kamu hukukuna göre, bir sözleşmede yer



The screenshot shows the Music Store website interface. At the top, there are navigation links for 'World', 'New Releases', 'Just Added', 'Staff Favorites', 'All Across Africa', 'Today's Top Songs', and 'Top Albums & Songs by Jack Johnson'. The 'New Releases' section features albums like 'TOOTS & THE MAYTALS', 'Bossa do Sive', and 'Cory Francisco Aquabella'. The 'Just Added' section includes 'Zoro Hermandad', 'Kriszta Les Select Bhangas', and '50 Successo Malandro'. The 'Staff Favorites' section lists 'The Lord of the Rings', 'Johnny Cash & Junkie', and 'The Ataris'. The 'All Across Africa' section features 'Africa Muzik Muzika' and 'Dnsai Angeliye Hiji'. The 'Today's Top Songs' list includes 'Somewhere Over the Rainbow', 'I'll Take You There', 'Kofibira', 'Silang Mabele', 'Taj Mahal & Vusi Mahlasela', 'Beazez No Nation', 'Samba/E Falaba Leve', 'Santé Kagaba', 'Tanya', and 'Hindewhu (Whistle) Solo'. The 'Top Albums & Songs by Jack Johnson' section shows a list of songs with columns for Song Name, Time, Artist, Album, Genre, and Price.

Song Name	Time	Artist	Album	Genre	Price
1 Taylor	5:58	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
2 Flake	4:40	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
3 Rabbit Ties	3:56	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
4 The Horizon Has Been Defeated L...	2:32	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
5 Times Like These	2:20	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
6 The Horizon's Been Defeated (Live)	3:50	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
7 Wasting Time	2:36	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
8 Rodeo Clowns	3:13	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
9 Capitol	1:35	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
10 Beachside Melodies	3:15	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
11 Dreams Be Dreams	2:12	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
12 Cookie Jar	2:55	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
13 Game	2:08	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
14 Traffic in the Sky	2:50	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
15 Posters	3:13	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
16 Tomorrow Morning	2:59	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
17 Fortunate Fool	3:48	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
18 Shuffleball for Max Lemons	3:03	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
19 Middle Man	3:14	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
20 By the Way	1:31	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
21 Holes to Heaven	2:54	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
22 Cocoon	4:10	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
23 F-Ung Beans	3:10	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
24 Symbol in My Driveway	2:50	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
25 This Heart	2:26	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
26 Sexy Head	2:07	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
27 Drink the Water	3:21	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
28 It's All Underneath	5:28	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99
29 Medicine Ball Guys	3:00	Jack Johnson	On and On	Rock	\$0.99
30 Loping Hope	3:52	Jack Johnson	Brushfire Fairytales	Rock	\$0.99

alabilecek en küçük ödeme birimi, bir karabiber tanesi. İnternet üzerinden düşük ödeme yapılmasını sağlayan mikroödeme sistemine bir ad koyma zamanı geldiğinde buradan yola çıkan şirket yetkilileri, karabiber (peppercorn) sözcüğüne "corn" yerine, "bozuk para" anlamına gelen "coin"i yerleştirerek kökeni tarihe dayanan bir benzetme yapmış ve yeni ödeme biçimlerinin adını "peppercorn" olarak belirlemişler. Eğer bunu Türkçe'leştirerek kullanmak isteselerdi, sanırım bu doğrultuda koyacakları en uygun ad, "parabiber" olurdu.

Nedir Bu Parabiber?

Parabiber, en basit anlamıyla, elektronik mikroödemeler için oluşturulmuş bir çek değişim bürosu. Yapmaya çalıştığı şeyse, pahalı olmayan Web içerikleri için, İnternet üzerinden aldığınız kadar ödeme yapmanızı sağlayacak bir mikroödeme yapısı oluşturmak ve böylece sizi katılım ücreti ödemekten, kullanımı serbest olan içerikle kendinizi sınırlamaktan ya da dosyaları yasal olmayan bir şekilde paylaşmaktan kurtarmak. Farenize bir tıklamanızla Parabiber sistemi arka planda çalışmaya başlıyor ve artık bağımsız bir müzik sitesinden mp3 indirebilir, yeni videolipleri izleyebilir, en sevdiğiniz sanatçının son çıkan karikatürünü satın alabilir hale geliyorsunuz. Üstelik bunların her biri size en fazla yaklaşık 1 milyon TL'ye maloluyor.

Parabiber'in fikir babaları, 20 yıldır İnternet üzerindeki veri güvenliği alanında çalışmakta olan Ron Rivest ve Silvio Micali ikilisi. Rivest, MIT'de yürütülen ve kredi kartıyla yapılan alışverişleri güvenli hale getirmek için Web

tarayıcılarınca kullanılan özel bir şifreleme sistemi projesini yaratan ekipte yer alıyordu. Micali'ye veri güvenliği teknolojileri alanında 20'den fazla patent ve 1993 yılında kuramsal bilgisayar bilimi alanında en büyük ödül olan Gödel Ödülü'nün sahibi. Parabiber, yıllardır birlikte çok zekice işler başarmış olan bu ikilinin son buluşları. Bu alandaki geniş deneyimleri sonucunda geliştirdikleri, tümüyle kendine özgü ve önceki örneklere göre çok daha etkin olan bu yeni yaklaşımları, akademik çevrelerce de onaylanmış durumda.

Parabiber sisteminin ne olduğunu iyice anlayabilmek için, MIT Bilgisayar Bilimi ve Yapay Zeka Laboratuvarı'ndaki odasında, parabiberi alışveriş kredisi yapan şeyin ne olduğunu anlatan Micali'ye kulak veriyoruz: Hayatta en iyi anladığı iki şeyin şifreleme ve kahve olduğunu söyleyen Micali, Parabiber sisteminin anlaşılmasını kolaylaştırmak için, kahveyi kullanarak bir benzetme yapmayı tercih ediyor. Micali'ye göre, İnternet üzerinden dijital içerik satın almanın iki yolu var ve bunları kahve almaya benzetmek mümkün. Birincisi, belli sayıda fincan kahve için ön ödeme yapmaya benziyor. Diğeriyse, bir ay boyunca içtiğiniz kahvelerin ücretini, ay sonunda toplu olarak ödemek biçiminde. Bu benzetmeleri dijital içeriğe dönüştürdüğümüzde Micali'nin söz ettiği birinci yol, müşterinin üç adet Bilim ve Teknik dergisi makalesi gibi bir içerik grubu

için, önceden bir ödeme yapması anlamına geliyor. İkincisiyse kendisine tanımlanmış ve belli dönemlerde kontrol edilen bir kredi hesabını kullanarak önce makalelerini alıp, ardından bunlar için ödeme yapmasına eşdeğer. Bu iki yöntem işleyiş olarak birbirlerinden farklı olsalar da, ikisinin de çözmesi gereken ortak bir sorun var: Satıcının her bir müşterinin kredi hesabını izlemek, alıcınansa belli bir mağazaya ya da siteye bağlanmak zorunda kalmış olması. 2001 ilkbaharında bir araya gelerek bu sorunu tartışmaya başlayan Rivest ve Micali, birkaç dakika içinde bu iki sorunun da temel çözümünü bulmuşlar.

Aslında Rivest ve Micali'nin çözdükleri sorun çok karmaşık gibi görünse de, buldukları çözümün oldukça basit ve kolay anlaşılır bir açıklaması var. Parabiber sistemiyle tam olarak yaptıkları şey, İnternet üzerinden yapılan düşük değerdeki alışveriş işlemlerinin yalnızca istatistiksel bir örneğini işleme sokarak, elektronik ödemelerin bankalardan ve kredi kartı şirketlerinden kaynaklanan ücretlerini ortadan kaldırmak.

Yapılan tüm işlemlerin yalnızca istatistiksel bir örneğini işleyerek mikroödemeleri etkin ve kârlı hale getiren Parabiber yazılımının çalışma şekli, basitçe şöyle: Müşteri, İnternet üzerindeki herhangi bir Web sitesinden bir ürün seçiyor. Seçtiği bu ürünün değerinin, yaklaşık 150.000 TL olduğunu varsayalım. Ürünü seçerek siparişi veren Parabiber üyesi bu müşteri, 150.000 TL değerindeki Parabiber fişini, satıcının Web sitesine gönderiyor. Parabiber ödeme fişini aldığını doğrulayan satıcının bilgisayarını, önce müşterinin istediği mp3 dosyası gibi bir ürünü müşterinin bilgisayarına ulaştırıyor, sonra da kendisine ulaşan fişi Parabiber şirketine gönderiyor. Bunun üzerine şirkete satıcıya, kendisine ulaşan fişin yüz katı değerinde bir ödeme yapıyor. Örneğin biraz önce verdiğimiz örnek için düşündüğümüzde, kendisine satıcı tarafından 150.000 TL'lik bir fiş ulaştırılan Parabiber şirketi, satıcıya 15 milyon TL'lik ödeme yapıyor. Arındansa müşteriye dönerek, Parabiber kullanarak tüm sitelerden yapmış

ve henüz ücretini ödemiş olduğu tüm alışverişlerinin faturasını gönderiyor. Yapmış olduğu harcamaların faturası kendisine ulaşan müşteri, kredi kartını kullanarak Parabiber şirketine gerekli ödemeyi yapıyor. Yüz alışverişten biri işleme sokulduğundan, müşterinin gelecek olan faturası, ortalama olarak, yüz alışveriş öncesine ait oluyor. Parabiber sisteminin püf noktası da burada yatıyor: Satıcıya ödeme yapılması ve müşteriye fatura gönderilmesi işlemlerini, her 100 alışverişte bir yapmak ve böylece diğer 99 alışverişte kredi kartlarınca istenen ücretlerden kurtulmak. Tek bir alışveriş işlemi üzerinden düşünüldüğünde biraz karmaşık ve sorunlu gibi görünebilen bu sistemin işleyiş süreci, Parabiber'ler kullanılarak yapılan işlemler yeterli sayıya ulaştığında düzenli hale gelip sorunsuz olarak çalışıyor. Bunun harika bir buluş olduğunu düşünen piyasadaki çoğu uzmana göre, Ron ve Silvio, kredi kartı şirketlerinin ve bankaların varolan altyapılarını koparmaksızın işlem maliyetlerini aşağıya çekmeyi başararak, tam da yapılması gereken şeyi başaran bir ikili.

Biber Dediğin, Güvenilir Olmalı!

Tüm bunların yapılması kulağa çok kolaymış gibi geliyorsa da, birkaç ay

öncesine kadar olanaklı değildi. Bankaların ve kredi kartı şirketlerinin talep ettiği işlem ücretlerinin elde edilecek kârı yoketmesi nedeniyle, Web üzerinde satış yapan kişilerin çoğu bir dolar ve daha azından oluşan mikro-ödeme işlemlerini hâlâ desteklemiyor. Yeni nesil bir iş alanının öncüsü olan parlak Parabiber fikri, bitlerle ve çok düşük paralarla ölçülen büyüklükteki alışverişler için yapılacak ödemeleri oldukça etkin bir hale getirebilme potansiyeline sahip. Web sitelerinin, küçük ödemeleri, etkin biçimde kümeler halinde işleyerek kabul etmelerini sağlayan bu kullanımı kolay teknoloji, banka ücretleri sorununu aşıyor.

Bir ürünü Parabiber hesabına yüklemek için bir ikona tıklaması yeterli olan alıcı tarafından bakıldığında her şey oldukça basit görünse de, bu işlemin gerçekleştirilmesi için, arkada çalışan sistem aslında oldukça karmaşık. Bilgisayar korsanlarının ve istenmeyen kulak misafirlerinin müdahalelerinden korunmak amacıyla, hem satıcının hem de alıcının bilgisayarında özel bir şifreleme yazılımı çalıştırılıyor. Her bir işlemde şifrelenen şey, müşterinin belli bir zaman aralığında kaç adet, ne kadarlık ve kimden alışveriş yaptığını söyleyen bir seri numarası.

Sözü edilen büyüklükte bir başarı sağlaması beklenen Parabiber'lerin kullanıldığı sistemin, elektronik sorunlara karşı da 'kurşun geçirmez' olması

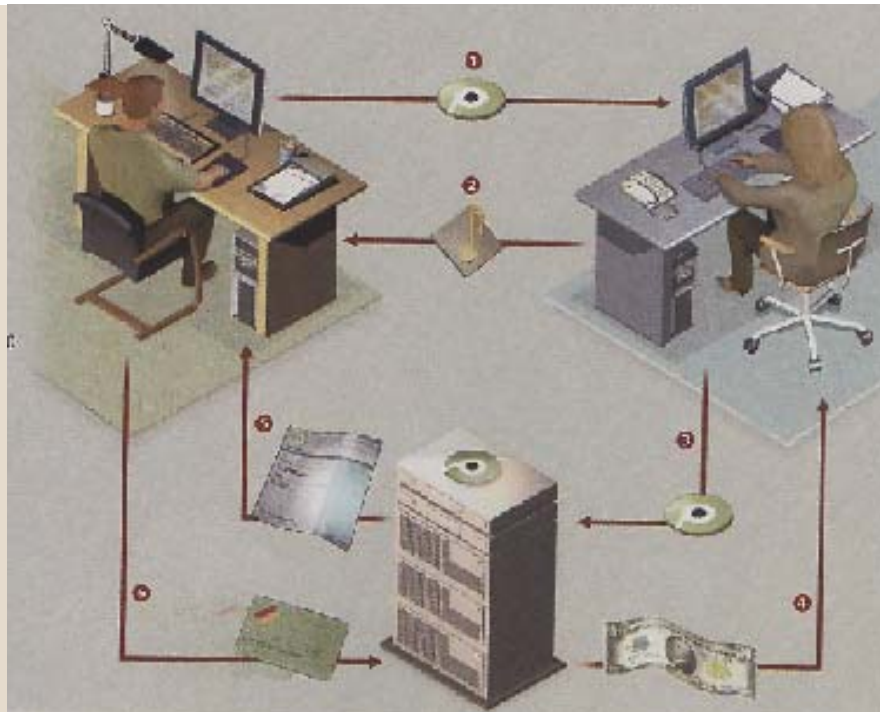
gerekiyor. Örneğin, işlem hızını ele alalım. Parabiber, kendisine saniyede 1000 adet dijital haritanın ulaştığı bir Web sitesiyle çalışıyor. Bu kadar yüksek sayıdaki alışverişle başedebilmesi ve alıcıların, istedikleri içeriği beklemeden alabilmelerini sağlayabilmesi için, arka planda yapılan hesaplamaların milisaniyeler ölçeğinde gerçekleşmesi gerekir. Ancak, alıcının ne için ödeme yaptığını tanımlayan, ödemenin yeterli olup olmadığını kontrol eden ve dijital içeriği alıcıya gönderen yazılım modülünün, ön test döneminde tüm bu işlemleri yerine getirmesi birkaç saniyeden fazla sürmüştü. Bu sorun Micali ve Rivest'in ekibi tarafından, sözü geçen bu adımları paralel olarak gerçekleştirip daha uzun süren adımlara daha fazla hesaplama birimi ayırarak müşteri sorgularını daha esnek bir yolla düzenlemek yöntemiyle çözülmüştü.

Sistemin güvenliği üzerinde çalışan Micali, sürekli olarak kodların ve şifrelerin tatlı bilimi olan şifrelemeden söz ediyor. Parabiber'in içinde çalışan şeyler, modüler matris gruplarını ve polinom-zaman algoritmalarını içeriyor. İletişimin, dosyaların ve ödemelerin güvenliğini sağlamak için kullanılan tüm bu yapıların biraraya gelmesi sonucunda, Parabiber sistemindeki şifreleme, rastgele seçim süreçlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlarken, işlemlerin istatistiksel olarak örneklenmesi de sistemi etkin hale getiriyor.

Parabiber Nasıl Çalışıyor?

Parabiberin yazılımı, tüm alışverişlerin istatistiksel bir örneğini işleme tabi tuttuğu için mikroödemeleri etkili ve kârlı yapıyor.

- 1) müşteri listeden bir ürün seçerek sayısal ödemeyi (örneğin 1 milyon TL değerinde bir parabiber) satıcının web sitesine gönderiyor.
- 2) satıcının bilgisayarını, parabiber jetonunu tanıyor ve sayısal ürünleri örneğin mp3 dosyalarını müşterinin bilgisayarına gönderiyor. Parabiberin yazılımı, 100 kadar jetondan bir tanesini rastgele seçiyor, bu durumda
- 3) satıcı jetonu parabibere gönderiyor. Her jeton, müşterinin tüm sitelerde yaptığı harcamaları gösteren güncellenmiş bilgiyi içeriyor.
- 4) Parabiber merkezi satıcıya jetonun nominal değerinin 100 katını ödüyor. Örneğin, 100 x 1milyon TL= 100 milyon TL
- 5) Parabiber merkezi müşteriye tüm online satıcılardan yaptığı alışları kapsayan bir fatura gönderiyor.
- 6) Müşteri, Parabiber faturasını kredi kartıyla ödüyor.



Biberler Tezgahta

Parabiber sistemi, çalışma mantığı ve güvenilirliği göz önüne alındığında oldukça gelişmiş düzeyde olsa da, e-ticaret pazarında başarılı olabilmesi için bu ikisi yeterli değil. Kendisine bir yer edinebilmesi için, doğru bir satış stratejisi geliştirmesi gerekiyor. Ne de olsa kurmuş olduğunuz bir sistemin çalışması ve güvenilirliği için ne kadar ileri düzey bir matematik kullandığınızı anlatmanın, satışları artırmakta pek de bir yararı olması beklenemez. Bu doğrultuda Parabiber şirketinin planı, Web üzerinde ticaret yapan kişileri izlemek, onlarla ne tür ürünlerin satılacağına karar vermek için birlikte çalışmak, ve daha büyük dağıtımçılara ulaşmalarını sağlayacak bir marka adı oluşturmak. Dikkat isteyen bu zahmetli iş kapsamında Parabiber satış ekibi son iki yıl içinde 400'den fazla satış toplantısı yapmış. Bu toplantıların tümü, mikroödeme yönteminin kullanılmasıyla oluşacak iş hacmi göz önüne alındığında, kredi kartlarınca talep edilen işlem ücretlerinden çok daha düşük olan Parabiber ücretlerinin, olduğuna satıcıları inandırmaya çalışmakla geçmiş.

Neyse ki şimdilerde tüm bu çalışmaların sonuçları alınmaya başlanmış gibi görünüyor. Geçtiğimiz Haziran ayında Parabiber sisteminin test ürününü kullanarak yaklaşık 1 milyon TL değerinde mp3'ler satmaya başlayan şirketlerin tümü, Parabiber'in kendileri için büyük bir fırsat olduğu konusunda ikna olmuş. Mikroödemeler, bildik ödeme yöntemleriyle karşılaştırıldıklarında, müzik sitelerinin kâr payını üç katına çıkartma potansiyeline sahip. Bu potansiyelin pratikteki en iyi örneklerinden biriyse, Eylül ayından bu yana mikroödeme yoluyla mp3 satmaya başlayan ve 4 ay içinde yaklaşık 10 milyon dolarlık şarkı satmayı başaran Apple Bilgisayar.

Parabiberler, kullanıcı arayüzü açısından bakıldığında da oldukça avantajlı. Bu sistemi kullanarak İnternet üzerinden alışveriş yapacak kişilerin, Parabiber hesabı açtırmak için şirketin web sitesine girerek sisteme bir kez kayıt olmaları yeterli. Bu işlemin ardından istedikleri web sitesindeki müzik ikonlarına tıklayarak, şarkıları bilgisayarlarına yükleyebiliyorlar.



Parabiber'in fikir babaları, 20 yıldır İnternet üzerindeki veri güvenliği alanında çalışmakta olan Silvio Micali (solda) ve Ron Rivest (sağda) ikilisi.

Parabiberli Bir Gelecek

Parabiberli bir gelecek, küçük pencereler şeklinde açılan reklam ve sizi çeşitli sitelere kayıt olmaya davet eden kutucukları gözden geçirmek yerine, birkaç yüz bin lira ödeyerek bağımsız bir filme, video oyununa, özel bir veritabanına ya da çok güçlü bir arama motoruna sahip olabilmeyi vaat ediyor. Bu gelecekte çalışmalarını satarak belli bir zaman diliminde birkaç milyon lira kazanabilecek programcılar ve Web sanatçıların, işlerinin gelişeceği apaçık ortada. Bunun yanı sıra, mikroödeme sisteminin en büyük vaatlerinden biri, dijital korsanlığın önüne geçebilmek. Kullanıcıların zengin çeşitlilikteki dijital içerikleri, kolay bir yolla ve düşük bir ücret ödeyerek satın almaları olanaklı hale gelirse, varolan dijital korsanlık çıkmazının önü açılabilir. Bazı çevrelerse Parabiberlere yükledikleri umudun dozajını artırarak, bu sistemin video kaset kiralama sisteminin 1980'lerde Hollywood'a yaptığı gibi, milyar dolarlık bir iş akışının önünü açarak Web tabanlı eğlence endüstrisini canlandıracağı düşüncesinde. Bu şekilde ilerlenecek yolun sonunda bizi bekleyen şey, mikroödeme teknolojisiyle donatılmış cep telefonları, kişisel dijital asistanlar ve akıllı kartların, gerçek dünyaya nakit akışına katkıda bulunması.

İnternet üzerinde varolan şirketlerin yüzde kırkı, geçerli bir mikroödeme sistemleri olsa, şu anda ücretsiz olarak verdikleri içerikleri satabilirler. Yapılan araştırmalara göre, 2003'te 16 milyon dolar olan müzik indirme pazarının 2008 yılında 3 milyar dolara çıkması bekleniyor. Mobil oyunlar üzerine yapılan bir araştırmanın raporuysa, mobil oyunların 2008 yılında 7

milyar dolar kâr getireceğini gösteriyor. Tüm bunlar, pazarın mikroödemeler için hazır olduğunun güçlü birer göstergesi.

1990'larda DigiCash, Flooz ve Benz gibi elektronik ödeme girişimlerinin çöktüğünü hatırlayarak, mikroödemelerin geleceğinin bu kadar parlak olacağına inanmakta zorlanabilirsiniz. Aslında bu girişimlerin başarısızlığının altında iki temel neden yatıyordu: Şirketlerin, para kazanmak için çok gelişmiş bir teknoloji düzeyine gereksinimleri olduğunu düşünmemeleri, tüketicilerinse Web içeriğinin ücretsiz olacağı beklentileri. Ama o günden bu yana geçen zaman içinde, hem şirketlerin hem de tüketicilerin olaya bakış açısı oldukça değişti. İnternet üzerinde varolan dijital içerik miktarı ve tüketicilerin bu içeriklere sahip olabilmek için ödeme yapma istekleri, her geçen gün artmakta. Parabiber gibi mikroödeme şirketlerinin gelişkin sistemleri ve Web satıcılarını kendilerine kaydetme stratejileri de ümit vaat ediyor. Tüm bu ilerlemeler sayesinde gelecekte büyük bir pazar haline gelme olasılığı yüksek olan bu alanda yer almak isteyen küçük şirketlerin yapması gereken, bu oyunun nasıl oynanacağını çözmek ve Microsoft gibi büyük şirketler pazarı ele geçirmeden başarılı olarak, yaygın hale gelmek. Parabiber bu şirketlerin öncülerinden olmayı başarabilirse, İnternet üzerinden alınan her bir mp3 ya da makale, şirket kasasında bir kumbaranın içine atılan bozuk paraların çıkarttığı şingirtiyeye benzer bir ses çıkaracak.

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Kaynaklar:
HUANG, Gregory, T.; "The Web's New Currency"; Technology Review, Aralık 2003 / Ocak 2004, s. 28 - 36.
HOWE, Peter J.; "Peppercoin, Smithsonian in song deal"; The Boston Globe, 12 Ocak 2004.
<http://www.peppercoin.com>



AFİYET OLSUN

Kimimiz yağlı yemeklerden uzak durmayı tercih ederken, şöyle bol tereyağı soslu bir döner tabağından vazgeçemeyecek olanlarımızın sayısı da az değil. Buna karşılık zeytinyağlı hafif sebze yemekleriyle Akdeniz mutfağı, egzotik baharatlarıyla Uzakdoğu mutfağı ya da acı ağırlıklı öğünleriyle Meksika mutfağı arasında bir seçim yapmak zorunda olsanız, hangisini seçerdiniz? Bazılarımızın yemekler konusunda daha seçici davrandığı bir

gerçek.. Ama acaba “ağız tadı” dediğimiz şey yalnızca kültürel mi, yoksa birtakım biyolojik temelleri de var mı?

“Çocuklar en çok ne yemeyi sever?” diye sorulduğunda verilen cevapların ilk sıralarında nelerin olacağını tahmin etmek çok da güç değil. Çikolata, şeker gibi karbonhidrat yüklü besinlerle, “abur cubur” ya da “fast food” tabir ettiğimiz yağ içeriğince zengin besinler. Uzmanların bu konuya getirdiği açıklama oldukça mantıklı:

çocukluk döneminde metabolizma hızı ve enerji ihtiyacı daha fazla olduğu için, katkı maddeleriyle enerji içeriği artırılmış olan besinler de çocuklar tarafından daha çok tercih ediliyor. Buna karşılık, sebzeler çocukların ilgisini daha az çekiyor. Araştırmacılar bu davranışa getirdikleri açıklamaysa, daha farklı bir görüş açısını yansıtıyor: İnsanoğlunun milyonlarca yıllık varoluş süreci boyunca, “yaşamsal tehlike” yaratabilecek potansiyele sahip besin maddelerinden içgüdüsel olarak uzak durduğu ve belirli bir yaşın altındaki çocukların, bu içgüdüyü daha kuvvetli olarak taşıdığı. Çünkü özellikle acımsı tadı olan sebzeler, “zehirli olma olasılığı yüksek” anlamı taşıyabiliyor.

Bebeklerin ve küçük çocukların ekşi ya da acı tatlardan uzak durmasını da aynı görüşe bağlayan araştırmacılar, bebeklerin tuzlu tatlara karşı çok fazla bir tepki vermemesiniye, tuzu tespit edebilme yeteneğinin ilk 6 aydan sonra gelişmesiyle açıklıyorlar. Şeker tadına karşısya, yeni doğmuş bebekler bile “gülümseme” tepkisi veriyorlar. Bunun nedeniyse, bebeklerin doğumdan sonraki 1-2 gün içinde farklı şekerleri ve şeker tadının yoğunluk derecelerini ayırt edebilecek duruma gelmeleri.

Tat Almanın Fizyolojisi

Dilimize baktığımızda, üzerinde bulunan küçük noktaları rahatlıkla görebiliriz. İşte “ağız tadı” dediğimiz şeyin en büyük sorumluları olan yapılar: papillalar! Dört farklı tipi bulunan bu papillalar, “tat tomurcukları” olarak bildiğimiz ve sayıları 100’e ulaşabilen almaç hücrelerinden oluşan yapıları taşıyor. Papillaların üzerinde bulunan tat tomurcuklarının sayısı, bizim ne denli bir “tat alma uzmanı” olduğumuzu tayin ediyor. Buna göre de insanlar, süper tadıcı, normal tadıcı ve zayıf tadıcı olarak üçe ayrılıyorlar. Zayıf tadıcılar, diğer insanlardan çok daha az sayıda ve çeşitte dil papillasına sahip oluyorlar, ancak menüleri her zaman daha çok çeşit içeriyor. Süper tadıcılara, çok daha fazla sayıda ve çeşitte papillaya sahip olmaları nedeniyle, belirli tatlardan daha fazla etkileniyorlar ve yemek seçme eğilimleri genel olarak daha fazla oluyor. Ayrıca, kadınların süper tadıcı olma olasılığı erkeklerden her zaman daha yüksek.

Tat tomurcuklarının sayısı, insandan insana değişebildiği gibi, yaşla da değişiklik gösteriyor. Sağlıklı bir erişkin dilinde ortalama 10.000 kadar tat tomurcuğu bulunurken, çocuklarda bu sayı çok

daha fazla. Tabi ki, belirli hastalıklar, ilaçlar ya da sigara kullanma gibi alışkanlıklar nedeniyle tat tomurcuklarının sayısında zaman içinde azalmalar da görülebiliyor.

Besin maddeleri, ağızımızın içinde önce tükürük salgısıyla belli bir oranda çözünüyor. Serbest moleküllerin tat tomurcuklarına ulaşmasıyla birlikte, buradaki almaçlar uyarılıyor ve bu uyarılar doğrudan beyne ulaşmak yerine, öncelikle belirli kimyasal mesajcıların salgılanmasına neden oluyor. Örneğin, tatlı bir şey yediğimizde, gastdusin adı verilen bir kimyasal etkin hale geçiyor ve bu maddenin yarattığı etkileşim sonucunda tat tomurcukları üzerinde bulunan almaçlar, beyinde bulunan gastdusine özgü bölgeye veri gönderiyor. Biz de bu şekilde, “tatlı bir şey yediğimizi” hissedebiliyoruz.

Ortaöğrenim yaşamımız boyunca görmeye alıştığımız o klasik dil haritasının da yeteri kadar doğru olmadığı, artık açıklığı kavuşturulmuş durumda. O haritada gösterildiği gibi dilin belli bölgelelerinin belirli tatlara karşı hassas olmadığı; çünkü, tat tomurcuklarının ağızımızın içinde her yerde -hatta üst damağımızda bile!- dağılım gösterdiği, tomurcukların hepsinin her türlü tadı tespit edebildiği, yalnızca be-

lirli tiplerinin belirli tatlara karşı biraz daha fazla duyarlı olduğu artık biliniyor.

Ancak yemeklere karşı “beğeni”, yalnızca tat alma duyusunun kontrolünde değil. Kokular, dokunma, yemeğin görüntüsü ve hatta sesler bile çoğu kez bir yemek hakkındaki düşüncelerimizi etkileyebiliyor. Öyle ki, bir yemek daha ağızımıza girmeden, nasıl bir tatla karşılaşabileceğimiz konusunda sıklıkla bir fikrimiz oluyor.

Kokular, tat almada çok büyük önem taşıyor. Besin maddelerine ait koku parçacıkları, burun boşluklarına ulaşır ulaşmaz, bu boşlukların arkasında bulunan ve her biri yaklaşık 100 milyon almaç hücresi taşıyan olfaktör (koku almadan sorumlu) zarlara çarpıyorlar. Buradaki almaç hücrelerinin her biri, tek bir sinir hücresi aracılığıyla beyindeki iki olfaktör soğancığa ulaşıyor. Bu sinir hücreleri, sıklıkla başka sinir hücreleriyle de bağlantılı oldukları için, koku sinyalleri beyindeki başka bölgelere de iletiliyor. Bunlardan belki de en önemlisi, iştah, öfke, korku ve keyif merkezi olarak bilinen hipotalamus bezi. Diğeriyse, hatıraların düzenlenmesinden sorumlu olan hippokampus. Bu nedenle kokular, sıklıkla çok güçlü duygusal tepkiler vermez de yol açabiliyor.





Abur Cubur Gerçeği...

Çoğumuz için "bir şeyler atıştırmak" vazgeçilmez bir huy. İş yerlerimizde, bilgisayara ya da televizyon başında, toplantılarda, sinemada, barlarda ve kafelerde, hatta bazen yattığımız yerde!.. Peki bu gerçekten "sağıksız" bir huysa, neden bu denli keyif alarak yapıyoruz?

Aslında "çerez" ve "abur cubur" kelimelerini daha dikkatli kullanmamız gerekiyor. Çünkü, çerez dediğimizde aslında fındık, fıstık, leblebi gibi kuruyemişleri ve kurutulmuş meyveleri kastediyoruz. Bunların çoğu da, içerdikleri vitaminler nedeniyle antioksidan özelliği gösteren, sağlıklı gıdalar. Bu gıdalara karşı eğilim gösterişimiz, bazen sağlıklı yaşam adına bilinçli de olsa, vücudumuzun gereksinim duyması nedeniyle kendiliğinden ortaya çıkıyor da olabilir.

Asıl sorunsu, ikinci kelimedede... "Abur cubur" kelimesini, karbonhidrat ve yağ içerince zengin olan bisküviler, krakerler, patates ve mısır cipsleri, şekerler, küçük kekler, çikolata ve çikolatalı ürünler için kullanıyoruz. Bu ürünler, marketlerde en renkli reyonları oluşturmalarının yanında, genel anlamda "sağıksız" sayılıyorlar. İnsan vücudunun daha dayanıklı olmak için daha fazla enerjiye gereksinim duyması, bizi enerji sağlayıcı besinlere iten temel neden olabilir. Tarih öncesi çağlarda, henüz bugünkü bildiğimiz yaşam şekline geçmemiş olan insanın bu kaygıyı taşıması, varlığını devam ettirebilmesi için çok geçerli bir neden sayılabilir. Ancak artık günümüzde, besin bu kadar bol ve kolay elde edilebiliyorken, hala bu eğilimi gösteriyor olmamızın arkasında belki de başka nedenler

arıyor olmamız lazım.

Aynı düşünceyle yola çıkan araştırmacılar, gerçekten de tatminkar bir sonuca ulaşmış görünuyorlar. Ağızdan gelen pozitif uyarılar, kranial sinirler yoluyla beyine iletilindiğinde, dopamin ve ensefalinler (opioidler olarak da bilinen morfin ve eroini de içeren kimyasallar) gibi "keyif" hormonları salgılanıyor. Bağımlılık yapan ilaçların neden olduğu yüksek dopamin seviyeleri, sevilen besinler yendiğinde de benzer şekilde görülüyor. Söz konusu ilaçların beyinde uyardığı belirli "keyif" merkezlerinin, yağ içeriğince zengin besinler tarafından da uyarıldığını bulan biliminsanları, şimdilerde bu besinlerin de benzer bir bağımlılık yapıcı yapıp yapmadığı konusunda tartışmayı sürdürüyor. Beyinlerindeki dopamin alımları hasar görmüş olan farelerle yapılan deneylerde de, iştahtan herhangi bir kayıp olmadığı gözlenmiş, bu da, esas "keyif" duygusunun yıllardır sanıldığı üzere dopamin değil, opioidler nedeniyle olduğunu desteklemişti. Ancak, opioidlerin etkinliğini durduran naloxon adlı bir kimyasalla denemeler yapan araştırmacılar, bu maddenin verildiği insanlarda da iştahta bir kayıp olmadığını, ancak bu kişilerin yediklerini eskisi kadar beğenmediklerini gördüler. Bu çalışma da, yeni bir tartışmayı açmış oldu: Vücutun ödül merkezlerinde salgılanan bu hormonlar "keyif" mi veriyor yoksa yalnızca bazı şeylerin "hoşumuza gitmesini" mi sağlıyor?

Bir başka bağımlılık tartışması da, acı yemek konusunda sürüyor. Bazı insanların acı yemekten özellikle hoşlanmasının nedenlerini arayan araştırmacılar, acı besinlerin içeriğinde bulunan kimyasalların, dildeki tat tomurcuklarının hemen yanında yer alan ağrı almaçlarını da uyardığını ve bunun sonucunda da vücutun doğal ağrı kesici kimyasalları olan endorfinlerin salgısına neden olduğunu buldular.

Bu görüşler bir yana, çocukların yemek alışkanlıklarının şekillenmesinde, en azından belli bir yaşa kadar, anne-babalarının yemek alışkanlıkları çok büyük rol oynuyor. Örneğin, babanın kabak sevmediği bir evde, kabak içerikli yemeklerin tercihen masada yer almaması, çocuğun da kabağın tadına yabancı kalmasına neden oluyor. Çünkü çocuklar, alışkın oldukları besinleri tüketmeye eğilim gösteriyorlar. Bu nedenle de, örneğin çocuğun yemesi istenen bir besinin sürekli olarak çocuğun önüne çıkarılması, ya da anne-baba tarafından tüketilmeye başlanması, çocuğun da zamanla bu besine alışmasında yardımcı olabilir.

Daha sonraki yaşlarda da, çocuğun ailesi dışındaki sosyal ilişkileri, yemek alışkanlıklarında yeni şekillenmelere yol açabiliyor. Örneğin arkadaşlarıyla birlikte yemeğe giden çocuk, masadaki diğer arkadaşlarının çoğunun yediği bir yemeğin en azından tadına bakmak, ya da belki "alay konusu" olmamak için aynı yemekten yemek istiyor. "Sen hala süt mü içiyorsun?" cümlesi, ergenlik dönemine yeni girmiş ya da girmek üzere olan çoğu çocuk için süt içmeyi bırakmak için oldukça geçerli bir neden. Yağlı yiyecekler de, sıklıkla kilo ve görünüm kaygısı nedeniyle, ergenlik sonrasında kız çocukları tara-

Açlık ve Tokluk

Araştırmacılar, şimdye kadar, metabolizma hızımızı ve iştahımızı düzenleyen 250'nin üzerinde gen ve 40'ın üzerinde sinirsel uyarıcı kimyasal tanımladılar. 1990'ların ortasında, iştah kesici özelliği olan "leptin" adlı hormonun yağ dokudan yalıtılmasıyla, bu alandaki en büyük adımlardan biri oldu. Bu hormonun işleyiş mekanizması, kısaca şöyle: Ne kadar çok yağ yerseniz, o kadar çok leptin salgılanıyor; ne kadar çok leptin salgılanırsa da, kendinizi o kadar tok hissediyorsunuz. Aşırı kilolu insanlardaysa, bir anlamda leptin bağışıklığı görülüyor. Bu nedenle de, leptinin iştah kesici özelliğinden etkilenmiyorlar ve tokluk hisleri gecikiyor. Vücutta leptin salgısının azlığı, karşı koyulamaz bir açlık hissine neden oluyor. Leptin salgısı başlar başlamazsa, iştah normale dönüyor ve salgı arttıkça tokluk hissi ortaya çıkıyor.

Leptin, beyinde bulunan, karşıt iki iştah düzenleyici nöron (sinir hücresi) setini etkiliyor. İştah kesici nöron devresini tetiklerken, bir yandan da iştah açıcı nöron devresini kapatıyor ve "yeme" isteğini yok ediyor. Bahsettiğimiz her iki nöron devresi de, hipotalamus kökündeki arcuate çekirdekte yan yana yer alıyorlar ve bu-

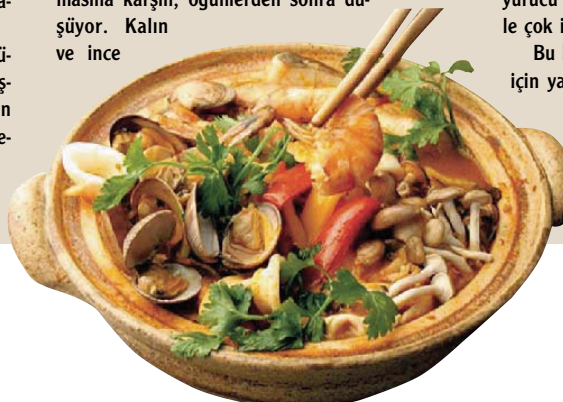
radan da, beslenme davranışını kontrol eden esas yapı olan paraventricüler çekirdeğe (PVN) uyarılar yolluyorlar.

İştah açıcı devre etkin olduğunda, "yeme" isteğini tetikleyen iki nörotransmitter salgılanıyor. Bunlardan ilki olan nöropeptit-Y (NPY), paraventricüler çekirdeğe "derhal yemek ye!" uyarısı yolluyor. Yapılan deneylerde, farelere NPY verildiğinde, aşırı yemenin kısa sürede tetiklendiği görülmüş. Diğer nöropeptit (AgRP), PVN üzerinde bulunan ve iştah kesici devrenin işleyişinde rol oynayan bir almaç (Melanokortin-4) bloke ediyor. Bu almaç, iştah kesici devrenin etkisiyle salgılanan a-MSH ile uyarıldığında, tokluk hissinin ortaya çıkmasına neden oluyor.

Yemeklerden sonra iştahın azalması ya da kesilmesiyle, farklı iki hormonun etkisiyle gerçekleşiyor. Mideden salgılanan ghrelin hormonunun kandaki seviyesi, açlık süresince çok yüksek olmasına karşın, öğünlerden sonra düşüyor. Kalın ve ince

bağırsaklardan salgılanan PYY3-36 hormonuysa, ghrelin'in tam tersine çalışıyor. Yani, açlık süresince düşük, yemeklerden hemen sonraysa yüksek seviyelerde oluyor. Ayrıca, vücutta ne kadar fazla kalori alınır, hormonun seviyesi de o denli hızlı yükseliyor. Lifli besinler ve yağlar, bol kalori içermeleri ve yavaş sindirilmeleri nedeniyle, PYY3-36 seviyesini en hızlı yükselten besin maddeleri. Yapılan çalışmalar, PYY3-36 hormonunun, kuvvetli bir iştah kesici etkisi olduğunu ve özel bir almaca bağlandığında da iştah açıcı nöronların etkisini durdurduğunu ortaya çıkarmış. Bu almaçları taşımayan farelerdeyse, hormon verildiğinde herhangi bir iştah azalması görülmemiş. Bu çalışmalarda varılan diğer bir ilginç sonuçsa, söz konusu hormonların etkisinin 24 saat boyunca sürmesi olmuş. Bir önceki gün PYY3-36 hormonu verilen bireylerin, ertesi gün kahvaltıda da az yedikleri gözlenmiş. Bu da, gerçekten "doyurucu" bir öğün sonrasında neden ertesi gün bile çok iştahlı olmadığımızı açıklıyor.

Bu hormonların çalışma şeklini anlayabilmek için yapılan çalışmalar sonucunda, her iki hormonun da, leptin hormonunun "açlık" devresini yönettiği bölge olan arcuate çekirdekte bulunan nöronları aktive ettiği görülmüş.



Biz de Merak Ettik!..

Böyle bir konu üzerinde ilginç yaklaşımları bir araya toplamak olur da, insan meraklanmaz mı? Yakın çevremizden yardım alarak ve farklı yaş gruplarından eşit sayıda birey olmasına özen göstererek, 50 kişi üzerinde bir “yemek seçimi” anketi de biz yaptık. Anketimiz sınırlı sayıda kişiyle yapılmış olsa da, sonuçlarımız yazının geri kalanında sözü geçen çoğu noktaya uyum gösterdi. Anketimize göre:

Yemek seçme huyu, en çok 25-35 arası yaş grubunda görülüyor. 45 yaş ve üstündekilerse, sağlıksal nedenlerden ötürü yiyemedikleri besinlerin dışında, %90 oranında yemek seçmiyorlar. Ankete katılanların hemen hepsi, küçükken yemek seçme huylarının olduğunu belirtiyor. Beslenme alışkanlıklarının şekillenmesinde en büyük etkenin “ailenin yemek alışkanlıkları” olduğu, bunun dışında da tat, koku ya da görüntü gibi duyuvarın etkisiyle belirli besin maddelerinden uzak durulduğu belirtilmiş. Arkadaş çevresinin beslenme alışkanlıklarında üze-

findan tercih edilmemeye başlıyor.

Yemek seçiminde diğer bir önemli etken de sosyal ilişkiler. Sosyal ilişkilerin yemek seçimlerini şekillendirmesinde, gelenekler, inanışlar, kültürel motifler ya da yaşanılan bölgeye özgü besin ürünleri rol oynuyor. Denizlere ve okyanuslara kıyısı olan, geçimini balıkçlıkla sağlayan bölgelerde deniz ürünlerinin mutfaklarda birinci sırayı

Tatlar

Yakın zamana kadar, yalnızca 4 temel tat biliniyordu: acı, tatlı, tuzlu ve ekşi. Diğer tüm tatların da, bu 4 temel tadın karışımından



oluştğu öne sürülüyordu. Ancak, tat verici bir katkı maddesi olarak sıkça kullanılan monosodyum glutamat'ın (MSG), “umami” adı verilen beşinci tadı oluşturduğu kabul ediliyor. Japonca bir kelime olan ve iştah açıcı ya da çok lezzetli anlamına gelen “umami”, kimilerine göre, yabani mantarın etimsi tadını simgeliyor. Bu bileşik, %3'ün üzerindeki yoğunluklarında, nadiren uyuşma, baş ağrısı ve dönmesi, terleme, bulantı, kusma, çarpıntı, boyun ve sırt ağrısı gibi belirtilerle kendini gösteren, “Çin Restoranı Sendromu”na neden olabiliyor. Çok az sayıda kişide görülebilen bu sendrom, günde belirli bir miktar üzerinde sodyum alımıyla ortaya çıkıyor.

Bu tadı ilk fark eden ve kuşkonmaz, domates, peynir, et gibi yiyeceklerde bulunduğunu savunan ilk isimse Tokyo İmparatorluk Üniversitesi'nden Profesör Kikunae Ikeda. Ikeda, bilinen diğer 4 tattan açık şekilde farklı olduğunu savunduğu bu tat konusundaki araştırmalarına da ilk olarak 1907 yılında başlamış ve 1908 yılında bu maddeyi izole etmeyi başarmış.

rinde etkili olduğunu düşünenlerin sayısıysa oldukça az. Mide-bağırsak sorunları da, özellikle belirli bir yaştan sonra yemek seçiminde büyük rol oynuyor.

Besin tercihlerinde “sağlıklı yaşam” amacını, neredeyse yalnızca 45 yaş ve üstündekiler onaylıyor. Her yaş grubunda, “yemek seçiciler” büyük bir yüzdede boy-kilo oranlarından memnun değilken, yemek seçme huyu olmayanlar genel olarak boy-kilo oranlarına göre kendilerini sağlıklı buluyorlar.

“Sevilen yemekler” listelerinde, yaş gruplarına göre belirgin farklar görülüyor. 15 yaş ve altındakiler pizza, çikolata, şekerli besinler, gazozlu içecekler, meyveler ve meyve sularını tercih ederken; 25 yaş ve sonrasında bu listeye sebze yemekleri, peynir, deniz ürünleri ve çay-kahve gibi içecekler eklenmeye başlıyor. Sulu yemekler ve süt ürünleriyse, 35 yaş ve üzerinde listenin başına oturuyor.

Sevilmeyen yemeklerin başında sebzeler ve katalatlar yer alıyor. 15 yaş ve altındaki katılımcıların hemen hepsi bu listenin başına “patlıcan” yazarken, 15 yaşından sonra patlıcan listeden çıkıyor ve yerini bamyaya ve kereviz gibi sebzelere bırakıyor.

almasa, bazı kültürlerde bazı besin maddelerinin yenmemesi gerektiği inancı, ya da belirli kutlamalarda belirli besinlerin yenmesi gibi gelenekler, sosyal yemek seçimlerine en güzel örnekler.

Yemek seçimlerimizi yönlendiren belki de en ilginç (ancak mantıklı) etken, hafızamız. Herhangi bir besin maddesinden zehirlendiysek; yemek sonrasında ağzımızda, midemizde ya da bağırsaklarımızda sorun yaşadysak; ya da o besin maddesiyle ilgili herhangi bir kötü anımız varsa, bu yemeklerden uzak duruyoruz. Öyle ki, hiç tadına bakmamış olsak bile, başkasına kötü bir etkisi olduğunu gördüğümüz ya da bildiğimiz yemeklere karşı önyargı sahibi oluveriyoruz. Özellikle mide bulantısı ve mide-bağırsak problemleri, bizleri besinlerden “soğutan” en önemli olumsuzluklar. Benzer şekilde, bizde olumlu düşünceler uyandıran ya da güzel bir olayı hatırlatan yemekleri de, daha bir severek yiyoruz. Örneğin “annemizin pilavı”nı!

Bu verilerden yola çıkan araştırmacılar, çok daha erken deneyimlerimizin de yemek seçimimizde etkili olabileceğini düşünerek, bir hipotez daha ortaya attılar: “Anne karnındaki gelişim sürecimiz boyunca karşı karşıya kaldığımız amniyon sıvısı ve yaşamımızın ilk ayları boyunca emdiğimiz anne sütü, acaba ağız tadımız üzerinde etkili mi?” Bu sorunun doğruluk payını görebilmek amacıyla yapılan araş-

Daha sonraki yaş gruplarında, “sevilmeyenler” listesine aşırı yağlı yemekler eklenirken, 45 yaş ve üzerindeki bu listenin en başına hazır besinler ve fast food'u yerleştirmiş.

Kadınların besin tercihleri genel olarak meyveler, sebze yemekleri, salatalar, süt ürünleri ve tatlılardan oluşurken; et yemekleri ve özellikle katalatlardan uzak durmayı yeğliyorlar. Erkekler daha çok hamur işlerine, et yemeklerine, bakliyalara ve patates başta olmak üzere kızartmalara eğilim gösteriyorlar ve sebze yemekleriyle, şuruplu tatlıları tercih etmiyorlar. Makarnalarsa, tüm yaş gruplarının tartışmasız en sevilen yiyeceği.

Kadınlar vejetaryenliğe erkeklerden daha ilımlı yaklaşıırken, erkekler beslenme tercihlerinden daha az ödün veriyorlar ve farklı ülkelerin mutfaklarına karşı da, kadınlardan daha az ilgi duyuyorlar.

Bir diğer ilginç sonuç da, tatlı-tuzlu seçimleri arasında. Tatlılardan çok tuzlu yiyecekleri tercih edenlerin %85'i, gerçekten de annelerinin kendilerine hamileyken sabah bulantıları çektiğini ve bunu bastırmak için tuzlu ya da ekşi yediğini onayladılar.

tırmalar ve anketler sonucunda, tuzlu tatlara karşı eğilim gösteren kişilerin annelerinin, gerçekten de önemli bir oranda hamilelik süresince “sabah bulantıları” çektiğini ve bunu bastırmak için de sürekli olarak tuzlu besinler tükettikleri ortaya çıktı. Ayrıca, emzirme dönemi boyunca tuzlu besinleri tercih eden annelerin çocuklarının da, ileri yaşlarda tuzlu besinlere karşı daha fazla eğilim gösterdiği ortaya çıktı. Washington Üniversitesi'nden bir grup psikoloğun yaptığı testlerde, sabah bulantıları çeken annelerin bebekleri kendilerine verilen hafif tuzlu suyu büyük bir mutlulukla içerirken, diğer bebeklerin yüzlerini ekşiterek biberonları ittikleri görülmüş.

Deniz Candaş

Kaynaklar:

Bloom, S. “The Fat Controller” NewScientist, 9 Ağustos 2003
Phillips, H. “The Pleasure Seekers” NewScientist, 11 Ekim 2003
<http://www.sff.net/people/mberry/taste.htm>
<http://www.newscientist.com/lastword/article.jsp?id=Iw463>
http://more.abcnnews.go.com/sections/living/RubinReport/rubin-report_42.html



ARKA BAHÇE UÇAKLARI

Havacılığın 100. yılını geride bıraktık. Yüz yılda havacılık alanında birçok gelişme yaşandı, ama işin özünde hep aynı şey var: Uçma tutkusu. Uçma tutkunlarının amatörce bir merakla üretip uçtukları küçük uçaklar, günümüzde fabrikalarda üretilen uçakların sayısını geçti. Uçmak için artık milyonlarca dolar değerindeki uçaklara gerek yok. Bu uçakları arka bahçenizde kendiniz de üretebiliyorsunuz. “Ultralight” ya da “microlight” olarak sınıflandırılan bu uçaklarla gökler daha da kalabalıklaşacak gibi. Bugün birçok uçuş tutkunu, göklerde kendi yaptıkları uçaklarıyla dolaşiyor...

Günümüzde uçak denince akla gelen ilk şeyler bir havayoluna bağlı uçaklar, askeri uçaklar ya da helikopterler. Gökyüzü, yeryüzüyle karşılaştırıldığında trafik açısından hâlâ çok boş. Kafamızı kaldırdığımızda bir uçağa hâlâ çok seyrek rastlıyoruz. Ama bu durum değişiyor. Fabrikalarda üretilen milyon dolarlık büyük uçakların yanında, artık bir ya da iki kişilik hafif uçaklar da göklerde süzülmeğe başladı. Bunlar uçma tutkunlarının hobi amaçlı uçuşlarına yardımcı olan, fiyatları da birkaç bin dolardan pahalı olmayan minik uçaklar. Üstelik uçuş tutkunları, bu uçakları üreticilerinden sipariş ettikten sonra kendileri yapıyor. Bir maket ya da yap-boz gibi birleştirilen bu uçaklar uçuşa hazır olduğunda, geriye tek şey kalıyor: havalanmak ve manzaranın tadını çıkarmak.

Yirminci yüzyılın başlarında John Ford, seri üretimle ürettiği otomobilleri piyasaya sürerken “bir at alabilen herkes, otomobil de satın alabilecek” diyordu. Otomobil fiyatlarının üst dü-

zey gelir grubundan orta düzey gelir grubunun alım gücüne indirilmesinin ardından, yollar otomobille doldu. Bu durumu günümüzle kıyaslayabiliriz. Maddi durumu otomobil almaya uygun olanlar, artık “ultralight” ya da “microlight” denen hafif uçaklara da sahip olabilirler. Bu anlamda, çocuklarını alıp uçaklarıyla pikniğe giden aileleri gelecekte göklerimizde görürsek şaşırmayalım.

İşin esprisini bir kenara bırakırsak, küçük firmaların ya da amatör uçuş tutkunlarının üretip, kullanıcıların evlerinin arka bahçelerinde monte edilen uçakların sayısının, fabrikalarda üretilen büyük uçaklardan neredeyse daha fazla olduğu söyleniyor. Bununla birlikte bu olgu hâlâ çok yeni.

Ashında Leonardo da Vinci'nin çizimlerini yaptığı planörden, Wright kardeşlerin uçuğu ilk uçağa kadar bütün hafif uçak ya da planör tasarımlarını “ultralight” uçakların tarihi gelişiminin ilk basamaklarına koyabiliriz. Bununla birlikte, bu hafif uçakların asıl atası, delta kanat denen mo-

torsuz araçlardı. 1970-1980 yılları arasında Amerika ve Avrupa’da hızla yayılan deltakanatlar kısa sürede gelişti de. Özellikle Fransa’da ve Kanada’da çok popüler olan bu araçlara o yıllarda yavaş yavaş motor da takılmaya başlamıştı. Böylece “ultralight” uçaklar denen yeni bir uçak sınıfı doğmuş oldu. Pilotlara temel uçuş ilkeleri hakkında çok şey öğreten bu “minimalist” uçaklar, şimdi hızla yayılıyor. Birçok insan gökyüzünde özgürce uçmanın tadını bu uçaklarla çıkarıyor.

Dilimize “çok hafif hava araçları” olarak çevirebileceğimiz ultralight hava araçları için bazı standartlar var. Sözgelimi, bu uçakların büyük çoğunluğu tek ya da çift kişilik olacak biçimde tasarlanmış. Maksimum ağırlıkları 500 kilogramı geçmiyor. Hızları, kullanılan motora göre değişiyor ama ortalama saatte 60-70 km’ye ulaşabiliyorlar. Aralarında saatte 150 km hıza ulaşanları da var. Motorlu uçuş bu uçaklarda oldukça basite indirildiği için uçuş meraklıları kendi yaptıkları

uçaklarla oldukça keyifli uçuşlar yapabiliyorlar. Çok kısa mesafede iniş kalkış yapılabildiği için, ayrıca normal uçaklar gibi çok düzgün pistlere gereksinim duymadığından, bu uçakla gerekirse çim ya da toprak zemine inmek de mümkün. Böyle olunca pilotlar da bir kısıtlamadan kurtuluyor ve diledikleri yere inebiliyorlar.

Uçakların hafifliğinin ve özel tasarımlarının getirdiği birçok avantaj var. Sözelimi, bu uçaklar aerodinamik yapıları nedeniyle deltakanat ya da planörler gibi süzulebiliyorlar. Uçuş sırasında yakıtınızın bitmesi gibi herhangi bir nedenle, motoru susturup süzülerek havada uçuş keyfini yaşamanız mümkün. Bu, aynı zamanda motor arızalarının yaşanması durumunda, ölümcül kazaların da önüne geçiyor. Gökyüzünde yalnızca rüzgarın sesiyle dolaşmak, kuşların gözüyle dünyaya bakmak için oldukça hoş bir özellik. Bunun bir başka avantajı da yakıttan tasarruf etmek elbette. Hafif uçaklar normal uçaklara göre zaten çok daha ekonomik bir yakıt tüketimine sahipken, planör gibi havada süzülerek uçuş olanağına sahip olmaları, yakıtta fazladan tasarruf sağlıyor.

Evinizin arka bahçesinde bile monte edip uçabileceğiniz hafif uçakların getirdiği uçuş kolaylıkları bunlarla sınırlı değil. Bu uçakları kullanmak, daha büyük ve karmaşık donanımlara sahip uçakları uçurmaktan daha basit. Hafif uçaklarda, yüksekliği gösteren altimetre, hız göstergesi, motor devir saati ve basite indirgenmiş yön kumandaları gibi, oldukça sade tasarlanmış temel göstergeler bulunuyor. İletişimi sağlamak için bir de telsiz var. Bütün bu sadelik uçuşu mümkün olduğunca karmaşık işlemlerden kurtarmak için gerekli görülmüş. Böylece hem uçağın daha hafif olması sağlanıyor hem de amatör uçuş tutkunlarının uçağa kumanda edebilmesi kolaylaşıyor. Bunun yanında dikkat edilmesi gereken bir nokta var. Çok hafif hava araçlarıyla uçuş eğitimi almak gerekli. Uçuş bröveniz olsa bile, bu uçakların diğerlerinden farklı olduğunu göz önünde bulundurup ayrı bir eğitim almalısınız. Hafif uçaklar, pilotlarına diğer uçaklardan çok daha farklı tepkiler veriyor. Daha küçük ve hafif olan bu uçakların havada normal uçaklara göre daha kolay yönlendirilebildiklerini ama rüzgarlardan ve hava akımlarından da daha fazla etkilendiklerini unutmamak gerek. Aynı şekilde, iniş kalkışlarda pilotların normal uçaklarda olduğunda daha farklı tepkilere hazır da olmaları önemli. Bu noktada işin içine, biraz da uçağın nasıl yapıldığı giriyor.



Başını ABD'nin çektiği, Kanada, Avustralya ya da Avrupa ülkelerinde "ultralight" tipi uçak üreten çeşitli ölçeklerde birçok firma var. Bu uçaklardan sipariş ettiğinizde, uçağınız planlarıyla birlikte, henüz parçaları birleştirilmemiş olarak geliyor. Uçağın türüne göre parçaları birleştirmek birkaç gün ya da birkaç ay alıyor. Yeni başlayanlar için, firmalar birçok parçayı önceden montajlanmış olarak da gönderebiliyorlar. Firmaların dikkat ettiği bir başka özellik de, parçaları birleştirmek için geçen sürenin çok uzun olmaması. Çok uzun zaman isteyen modellerde uçuş meraklılarının sıkılıp uçuş hevesini yitirmeleri tehlikesi var. Uçağın yapımını bir an önce bitirmek için asla acele edilmemesi konusunda da uyarıyor uzmanlar. Dikkatsizce yerleştirilmiş bir parça ya

da uçağın planlarında yer almayan bir modifikasyon, gökyüzünde ciddi sorunlara neden olabilir. Sözelimi gerektiği gibi monte edilmemiş bir kanat havada kopacak olur ya da iniş sırasında iniş takımları yerinden oynarsa, ciddi sonuçlar doğabilir. Firmalar, dileyenlere uçakların yalnızca planlarını da satabiliyor. Böyle bir durumda kullanıcı, uçağın parçalarını bu planlara bakarak kendisi de yapabiliyor. Bu yöntem biraz daha ucuz gibi görünse de pek önerilmiyor. Çünkü, bütün parçaların planlarda gösterildiği ölçülere uygun olması önemli. Parçaların üretimi sırasında, küçük farklılıklar bile uçağın güvenli yapısını bozabilecek hatalara neden olabilir. Bu nedenle yalnızca uzman uçucular bu yolu seçiyorlar.

Hava koşullarına normal uçaklara göre daha az dayanabilmiş gibi görünse de, ya da elde yapıldığı için kaza riskinin daha fazla olabileceği gibi bir önyargı olsa da "ultralight" üreten firmalar bu görüşe katılmıyorlar. Daha düşük hızda uçtuğu ve daha hafif oldukları için, uçaklarının normal uçaklara göre çok daha düşük kaza

riski taşıdığı kanısında- lar. Bir “ultralight” eğit- meni olan Dan Grunloh, küçük kazaların önemsiz hasarlara yol açacağını, ölümle sonuçlanabilecek türden büyük kazaların gerçekleşme olasılığının da normal uçaklardan fazla olmadığı görüşün- de. Şöyle diyor Grunloh: “Havacılığın ilk yıllarında delta kanatlarla ya da çok iyi tasarlanmamış hafif uçaklarla, iyi eğitim görmemiş pilotlar birçok uçuş yaptı. Onlardan elde ettiğimiz deneyimler, ultralight uçakları daha iyi tanımamızı sağladı. Bir pilot hava- da uçağının performansını iyi değer- lendirip sınırlarını ne olduğunu bil- melidir. Böylece kazalar en aza iner.”

Amatör uçuş tutkunları için teknik yönünü olduğu kadar, mali yönünü de düşünüyor. Peki, bir ultralight uçak alıp uçmak isteyen biri ne kadar para- yı gözden çıkarmalı? Uzmanlar ortala- ma bir hafif uçağın 3000-6000 dolar arasında değişebileceği kanısında. Yi- ne de bu rakam, firmadan firmaya de- ğişebilir. Kimi uçak modellerinde 15- 20.000 dolara çıkan fiyatlarla da karşı- laşılabilir. Çok hafif uçakların da ikinc- i el, hazır yapılmış olanlarını bulup almak mümkün. Ama uzmanlar bunu pek önermiyor. “Eski modelleri alma- dan önce iyice incelemelisiniz,” diyor Grunloh. “Bir uçağı kendiniz yapıp, kullanan ilk kişi de siz olduğunuzda, o uçağın yapısını tanıyor, sınırlarını bi- liyor olursunuz. Oysa, ikinci el bir uçakta bunu bilebilmek zor ve zaman gerektiren bir iştir.” Bu fiyatlara, uçuş eğitimi için ödenmesi gereken ücreti de eklemeyi unutmayın.

Yaptığınız uçaklarla uçmadığınız zamanlarda aracınızı doğrudan gelen güneş ışınlarının etkisinden ya da kötü iklim koşullarından korumalısınız. Aracınızla uzun süre uçmayacaksanız ve yeniden sökmek istemiyorsanız bir kapalı garaj ya da hangarda saklamak, akıllıca olacaktır.

Çok hafif hava araçlarıyla uçarken güvenli bir uçuş için uçağın sınırları- na uyulması gerekir. Sözelimi, uça- ğın taşıyabileceği maksimum ağırlık- tan fazlasıyla uçmak, kaza yapma ris- kini artıran apaçık bir tehlikedir. Bu- nun yanında bu uçaklar için belirlen- miş bazı kurallar ve yönetmelikler de

var. Uçuş meraklılarının bu kuralları da unutmaması gerek. Ülkemizde sivil havacılık yetkililerince önceden izin verilmiş hava sahalarında, çok hafif hava araçları serbestçe uçabilirler. Ama il, ilçe ya da diğer yerleşim alan- ları üzerinde uçabilmek için önceden izin alınması gerekli. Aynı şekilde, ya- sak bölge sayılan yerler, askeri bölge- ler ve fotoğraf çekilmesi yasak yerler üzerinde uçmak da izin alma zorunlu- luğuna bağlı. Uçakların yalnızca gün- doğumundan günbatımına kadar uça- bileceğini ve gece uçuşunun yasak ol- duğunu da hatırlatalım. “Ultralight” ya da “microlight” olarak sınıflandırıl- an bu uçaklarla ilgili yönetmelik ve yasalar ülkeden ülkeye değişiyor. Uçuş meraklılarının bu kural ve yönet- meliklerden de haberdar olmaları ge- rekiyor. Bütün ülkelerde değişmeyen kuralsa geçiş önceliği üzerine. Bütün ‘normal’ uçaklar, çok hafif hava araç- ları karşısında geçiş üstünlüğüne sa- hip. Eğer kendi yaptığınız uçağınızla uçuyorsanız, diğer uçakların geçiş ön- celiği hakkına uymalısınız.

Evinizde yapabileceğiniz türde uçaklar arasında tek ya da iki kişilik hafif uçaklar olduğu gibi, tek kişilik küçük helikopterler de var. Bu küçük helikopterler birçok kullanıcıya göre uçaklara kıyasla çok daha karmaşık; ancak, bazı avantajlara sahip oldukları da bir gerçek. Bunlardan biri, çok hafif uçakların en büyük özelliklerin- den olan STOL, (Short Take-Off and Landing) yani çok kısa mesafelerde iniş kalkış yapabilme özelliğini bir adım öteye taşıyarak, dikine iniş kal- kış yapabiliyor olmaları. Hemen he- men her türlü pist ya da düz araziden kalkabilen bu uçakların yanında, heli- kopterler bu kadarcık alana bile gerek duymuyor. Bunun yanında bu araçlar- dan birini kullanabilmek için de özel bir eğitime gerek var. Havada yalnızca ilerleyen değil, aynı zamanda sabit olarak da kalabilen bu hafif helikop-



terleri kullananlar, bu- nun uçak kullanmaktan çok daha zor, ama çok daha büyük keyif veren bir uğraş olduğu görü- şünde.

Bugün evde yapılabi- len bu hafif uçaklar, amatörce uçuşa meraklı- ları arasında hızla yayılı-

yor. Sözelimi Kanada’da 2003 yılın- da yaklaşık 5000 “ultralight” uçak ol- duğu ve bunun Kanada’da havacılık uğraşları içinde en hızlı gelişen sektör olduğu söyleniyor. ABD ve Avustralya gibi ülkelerde de rakamlar yaklaşık bu düzeyde. Elbette çok hafif uçaklarla uçan kişiler için kullandığımız “ama- tör” tanımlaması acemi anlamında de- ğil. Uçak üreten firmalardan emekli olan mühendisler ya da birçok normal uçak kullanıcısı pilot da bu hafif uçak- ları kullanmaktan büyük keyif alıyor. Ne var ki bu uğraş, şimdilik hep ama- tör olarak kalacak gibi. Çünkü “ultra- light” uçakların yolcu taşıması yasak.

Çok hafif uçakları kullananların, normal uçak yerine neden bu uçaklar- la uçmayı seçtiklerini şimdiye kadar anlattıklarımızdan tahmin etmek mümkün. Bir kere, bu uçaklar normal uçaklara göre çok daha ucuz. Özel pistlere ya da pahalı yakıtlara gereksi- nim duymuyorlar Ancak, uçuş merak- lılarını bu araçları kullanmaya yönlendiren bir şey daha var: eğlence. “Ultra- light” uçak kullanıcıları, bu araçlarla uçmaktan büyük keyif alıyor ve gök- yüzünde kendilerini diğer uçaklarla olmadığı kadar özgür hissediyorlar.

Normal uçakları gökyüzünün ara- balarına benzetirsek, çok hafif uçakları da havadaki motorsikletlere benzet- mek mümkün. Birçok modelde açık olan kokpitler, pilotun yüzüne rüzgar vurmasına neden oluyor. Modellerin tek ya da iki kişilik olması da, moto- siklet benzetmesi için bir başka ne- den. Bu araçlarla sokaktaki sıradan insanlar artık gökyüzündeki sıradan insanlara dönüşüyorlar.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
<http://www.ultralighthomepage.com/ultraFAQ.html#q1>
<http://www.havacilik.hacettepe.edu.tr/6-C.htm>
<http://www.copanational.org/non-members/LearnToFly/Learn%20to%20Fly%20-%20Ultralights4.htm>
http://www.challenger.ca/airplane_overview.html
<http://www.aerofalcon.com>
<http://www.pilotshack.com/Ultralights.html>
<http://www.auf.asn.au/operations/benchmarks.html>

ECSTASY VE BENZERLERİ HIZLA YAYILIYOR SAHTE CENNETİN KARANLIK YÜZÜ



Birçoğumuz madde bağımlılığını toplumsal bir sorun olarak görürüz. Yalnızca bağımlı kişi değil, aileler, gençler ve toplumun diğer kesimleri de bundan etkilenir; hem manevi, hem de maddi olarak bu denli yıkıcı bir etkiye sahip bir başka şey neredeyse yok gibidir. Ancak, çoğu zaman çocuklarımızın, arkadaşlarımızın ya da çevremizdeki birinin nasıl bir uçuruma sürüklenmek üzere olduğunu görmemiz zordur. Özellikle her gün yeni bir uyuşturucu/uyarıcı maddenin piyasaya çıktığı ve bunların yaratacağı etkilerin tam olarak bilinmediği düşünülürse, tehlikenin ne kadar büyük olabileceğini söyleyebiliriz.

“Kalbim o kadar hızlı atmaya başladı ki, kalp krizi geçirdiğimi düşündüm. Sonra birden kendimi Hollywood yıldızı gibi hissetmeye başladım; yorulmak nedir bilmeden bütün gece dans edebildim. Ancak, bir süre sonra ateşim çıkmaya başladı ve aniden içimi bir karamsarlık kapladı. Elimi cebime attım ve o haplardan iki tane daha çıkardım. Bir süre sonra artık kafamı taşıyamıyordum ve yere yatmak zorunda kaldım. Çok korkmuştum; ne yapacağımı bilmiyordum...” Bunlar, 17 yaşındaki Daniel Oerum’un sözleri. Daniel, California’da yaşıyor, 6 ay öncesine kadar Ecstasy (ekstazi diye okunur) bağımlısı ve satıcısıymış. Çekingen bir genç olduğu için önceleri arkadaşlarının önerisi üzerine biraz cesaret bulmak ve kendine güvenini kazanabilmek için kullanmaya başlamış bu hapları. Özellikle bütün gece süren partiler ve elektronik müzik çalan kulüplerde bu hapları kullanan birçok gençle tanışmış. Ancak, bir süre sonra Daniel, hap almadan geçen bir günün kendisi için çekilmez ol-

duğunu düşünmeye başlamış ve her gün almaya başlamış. Sonunda günde 5 taneye kadar çıkmış aldığı hap sayısı, aşırı derecede kilo kaybetmiş, dişleri çürümüş ve para bulmak için hırsızlık yapmaya başlamış. Daniel bir gün yaşadığı kötü bir deneyimin ardından babasına gidip “yardıma gereksinimi” olduğunu söylemiş. Ertesi gün bir tedavi merkezinin yolunu tutmuşlar. Aradan 6 ay geçmiş, Daniel şimdi “temiz”; kilo almaya ve yeniden kendine bakmaya başlamış. Ancak, kullanmış olduğu Ecstasy’nin bundan sonra da sürebilecek etkileri konusunda kaygılı: “sanki beynim ciddi bir hasar görmüş gibi hissediyorum. Birisiyle konuşurken bazen birden bire durmak zorunda kalıyorum; çünkü, söylemek istediğim sözcüğü anımsayamıyorum ya da bir yere giderken yolun ortasında nereye gittiğimi unutuyorum” diyor. Bu kaygılarına karşın yine de, Daniel gelecekte umutlu ve “her şeye karşın, kendimi yeniden doğmuş gibi hissediyorum” diye ekliyor.

Daniel, uyuşturucu ya da uyarıcı hap kullanan milyonlarca gençten yalnızca biri. Daniel’in bağımlısı olduğu Ecstasy ya da bilimsel adıyla 3,4-metilendioksi-metamfetamin (MDMA), uyarıcı etkisi olan bir madde. Ecstasy, son yıllarda özellikle lise, hatta ortaöğretim gençliği arasında kullanımı hızla yaygınlaşan yasadışı maddelerden. Öteki bağımlılık yaratan maddelerden farklı olarak, MDMA’nın, beyinde yarattığı hasar ve bağımlılık derecesiyle ilgili yakın zamana kadar elimizde kesin bilgiler yoktu. Ancak, son yıllarda yapılan tüm çalışmalar, MDMA ve türevlerinin, sanıldığı kadar aksine son derece tehlikeli olabileceğini gösteriyor.

Amerika ve Avrupa’da özellikle “külüp hapi” olarak bilinen ve kullanım yaşı neredeyse 13’e kadar inmiş olan Ecstasy, ülkemizde de gençler arasında hızla yaygınlaşıyor. Ülkemizde yapılan bir araştırmaya göre, ilk defa bu hapla tanışma yaşı 13-15 ve araştırmaya katılan ortaöğretim gençleri arasında yaşamı boyunca bir kez ya da daha fazla Ecs-

tasy kullananların oranı % 2,5. Bu sayı Avrupa ya da Amerika ortalamasının altında elbette; ama yine de bu maddenin diğer uyuşturucu/uyarıcılara oranla görece yeni ve fiyatının da düşük olması, tehlikenin her geçen gün ne denli büyüyebileceğinin göstergesi.

Nasıl Bir Madde?

Sokaklarda Ecstasy, XTC, Adam, M&M ya da E gibi adlarla satılan MDMA, aslında vücut işlevlerini aşırı derecede etkileyen psikoaktif bir amfetamin türevidir. MDMA da, benzerleri olan MBDB, MDE, MDA ve DOB da, diğer birçok uyuşturucudan farklı olarak, tümüyle laboratuvar ortamında üretilen sentetik maddelerdir. Bu maddeler her ne kadar Ecstasy ortak adıyla anılsa da içerisine katılan farklı kimyasal maddeler nedeniyle yarattıkları etki de, neden oldukları hasar da birbirinden farklıdır. Farklı kişilerce üretildikleri için de saflıkları da farklı olabilir; kimi zaman içerisine başka maddeler karıştırılabilir.

1970'lerin ortalarında kimyager Alexander Shulging, psikoterapide yardımcı olabilecek bir ilaç olarak Ecstasy'i ilk defa tanıttığında pek kimse ilgi göstermemişti. Zamanla psikoterapistler, ilacın rahatlatıcı etkisi sayesinde psikoterapi sırasında "engel"leri aşmaya ve özellikle ilişkileri anlayabilme konusunda kavrayışa yaptığı olumlu etkileri olduğunu fark ettiler. 1980'lerde daha çok psikiyatristlerce kullanılan Ecstasy, 1990'larda eğlence amacıyla kullanılan ve yasal olmayan bir uyuşturucu/uyarıcı madde haline geldi. Bu arada Ecstasy kullanmakla, psikolojik semptomlar ve psikiyatrik bozukluklar arasında da değişen oranlarda ilintiler saptanmaya başlandı. Laboratuvar hayvanları üzerinde yapılan çeşitli deneylerde de yüksek dozlarda alınan Ecstasy'nin serotonin, dopamin ve nöropinefrin gibi beyindeki kimyasal ileticilerin düzeyini düşürdüğü ve serotoninin salındığı sinir terminallerine zarar verdiği ortaya çıkarıldı. Daha sonra bu çalışmalardan yola çıkılarak yapılan araştırmalarla, Ecstasy'nin insanlarda da serotonin düzeyinin düşmesine yol açacağı sonucuna varıldı. Düşük serotonin düzeyiyse, doğrudan depresyon ve kaygı (anksiyete) kriziyle bağlantılı.



Çoğu zaman mutluluğu yakalamak, dertlerden, sıkıntılardan uzaklaşabilmek için alınan haplar, özellikle sürekli kullanıcılarda çok ciddi psikolojik sorunların doğmasına ya da gelişmesine neden olabilir.

Nasıl Etki Ediyor?

Ecstasy yutulduktan, burna çekildikten ya da vücuda enjekte edildikten (en sık rastlanan biçimi hap ya da kapsül olduğundan genellikle ağızdan alınır) sonra, kısa bir zaman içinde beyne ulaşmasını sağlayacak bir kimyasal yapıya sahip. Midede çözüldükten sonra, kan yoluyla ince bağırsak ve karaciğere, oradan da kalbe taşınır. Kalpten akciğerlere pompalanır ve burada oksijenlenip yeniden kalbe gönderilir. Oksijenlenmiş kan, Ecstasy'i kalpten kolayca beyne taşır. Normalde, beyinde kan damarlarıyla beyin maddesi arasında, birçok ilacın geçmesini engelleyen bir bariyer bulunur. Ancak Ecstasy, özel kimyasal yapısı sayesinde bu engeli kolayca aşabiliyor. Boş mideyle alındığında, Ecstasy'nin beyne ulaşması neredeyse 15 dakika gibi kısa bir süre alırken, etkisinin en üst düzeye ulaşması yaklaşık 2 saat sürüyor.

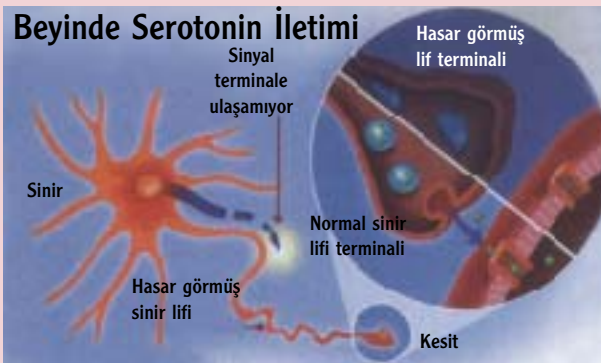
Bir süre öncesine değin, Ecstasy'nin beyinde yarattığı etki konusunda çok fazla bilgiye sahip değildik. Ancak, bilimadamları Ecstasy'nin ruh halini ve

davranışları nasıl etkilediği ve değiştirdiğiyle ilgili önemli ipuçları yakaladılar. Kısa dönemli etkileri, daha çok beyin kimyası ve davranışlarda ortaya çıkan değişimi, uzun dönemli etkilerse, beyin yapısındaki ve buna bağlı davranışlardaki değişimi kapsıyor. Ecstasy her şeyden önce biliş (cognition), ruh haline ve belleğe etkide bulunuyor, kaygı ve algılamayı uyarıyor. Bunlara ek olarak uyku, açlık, acı, yorgunluk gibi hislere de etki ediyor.

Serotonin, beyinde sentezlenen, depolanan ve özel nöronlarca salınan bir sinyal iletici (nörotransmitter). Uyumak, acıkmak, kaygı, bellek, duygular ve algılama gibi birçok şeyin düzenlenmesinde serotonin önemli bir rol oynuyor. Serotoninin işlevi, daha çok beyin hangi bölgesinde salındığına ve bu bölgedeki serotonin alıcısına göre değişiklik gösteriyor. Örneğin, hipokampusdaki serotonin belleği düzenlerken, bir başka merkez olan amigdaladaki, ruh halinden sorumlu. Alınan haptın içerdiği maddeye göre etki ettiği bölge de farklı olabildiğinden, Ecstasy adı altında toplanan maddelerin hepsi aynı etkiyi göstermeyebilir. Ecstasy'nin asıl hedefi, serotoninini terminale geri götürerek olan taşıyıcılar (transporterler). Ecstasy bunları tahrip ediyor ya da tersine, çalışmasına neden oluyor. Böylece, ortamda fazla miktarda serotonin bulunuyor ve yine fazla miktarda serotonin alıcısı aktive ediliyor. Serotonin gibi, dopamin üzerinde de Ecstasy'nin benzer etkiyi gösterdiği biliniyor. Serotonin salgılanması kişinin kendisini daha iyi ve mutlu hissetmesini sağlıyor. Sağladığı bu geçici iyi hisler de, kişinin daha sonra yeniden Ecstasy almak istemesine neden olabiliyor. Bu da uzmanların söylediğine göre, maddenin "bağımlılık" yaratabilme etkisinin bir göstergesi kabul edilebilir.

Yan Etkileri

Henüz 19 yaşındaki Melissa Ross'un ilk Ecstasy deneyimi bir hastanenin morgunda son buldu. Melissa'nın ölüm haberi okuldaki arkadaşları arasında şok etkisi yarattı; hiç kimse Melissa'nın böyle bir şey yüzünden yaşamını yitirdiğine inanmadı. "Bırakın uyuşturucuyu, Melissa sigara bile iç-



mezdi” diyor yakın bir arkadaşı ve ekliyor: “Büyük olasılıkla yalnızca merak ettiği için denemiştir; eğer Ecstasy'nin öldürücü bir etkisi olabileceğini bilseydi, asla denemezdi.” Doktorlar, Melissa'nın ölüm nedeninin hipertermia olarak bilinen vücut sıcaklığında aşırı derecede artış olduğunu söylüyorlar. Ecstasy'nin beyne yaptığı etki sonucu beyinin, aşırı hızlanan kalp atışları ve kan basıncı uyarısını algılayamadığı ve bunun sonucunda vücut sıcaklığındaki yükselmeyi de düzenleyemediği söyleniyor. Özellikle, dans ederken terleme sonucu dehidrasyon (vücudun aşırı derecede su kaybetmesi) meydana gelmesiyle bu gibi etkilerin ortaya çıktığını ancak, Ecstasy'nin vücudun gönderdiği bütün bu tehlike sinyallerini maskeleyip de eklemek gerek.

Doğrudan Ecstasy ile bağlantılı ölüm sayısı belki çok fazla değil; ancak bu, tehlikenin azlığından değil daha çok, hastanelerin bu konuya henüz yabancı olmalarıyla ya da Ecstasy'le birlikte başka maddelerin de kullanılması yüzünden tanı koyarken yaşanan yanlışlarla ilgili.

Ecstasy'nin beyinde yarattığı hasara bağlı olarak, özellikle yüksek dozda kullanımların çok ciddi yan etkileri olduğu hayvanlar üzerinde yapılan testlerle kanıtlandı. Ancak, depresyon, davranış bozukluğu, kaygı krizleri gibi olumsuz psikolojik etkilerle, terleme, ağız kuruluğu, kalp atışlarında hızlanma, yorgunluk, kas spazmları (özellikle çeneyi sıkıkmak gibi) ve hipertermia, tek bir hâpın bile neden olabileceği yan etkiler. Ayrıca, serotonin nöronları, kaybedilen serotoninin kısa sürede yerine koyamadığından daha sonra her uyarı daha az serotoninin salımı ve daha az sayıda serotonin alıcısının aktive olmasıyla sonuçlanır. Bu da günlük yaşamda gereksinim duyulan durumlarda gerekli miktarda serotoninin salınmamasına, dolayısıyla depresyona ve kaygıya neden oluyor. Gerçekten, tüm kullanıcıların söylediği şey, bir süre sonra vücudun Ecstasy'e karşı tolerans gösterdiği ve artık eskiden alınan dozun aynı etkiyi yapamadığı. Bu nedenle de, kullanıcıların büyük bir kısmı bir süre sonra kullandıkları dozu artırıyorlar. Bir gecede alınan birden fazla hâpın ölümcül bir etkiye neden olabileceği biliniyor. Uzmanlar, yüksek dozda Ecstasy'nin, hipertermianın yanı sıra,

yüksek tansiyon, kalp atışlarında düzensizlik, merkezi kramplar, kaslarda kalıcı hasarla, tuz ve sıvı kaybından kaynaklanan böbrek tahribatına yol açabildiğini söylüyorlar.

Uzun dönemde uyku bozuklukları, paranoya, obsesif bozukluklar ve depresyon gibi psikiyatrik etkilerinin sürmesinin yanı sıra, özellikle bellekte birtakım hasarlara neden olduğu yapılan çalışmalarla da kanıtlandı. Toronto'daki Bağımlılık ve Zihin Sağlığı Merkezi'nden Stephen Kish, 26 yaşında aşırı dozda Ecstasy'den ölmüş birinin beyniyle, Ecstasy kullanmayan 11 deneyeğin beyni üzerinde yaptığı karşılaştırmalı çalışma sonucunda, Ecstasy kullanıcısının beyinde serotonin ve onunla bağlantılı diğer kimyasalların % 50-80 oranında daha az olduğunu saptamış. May-



munlar üzerinde yapılan bir başka çalışmaysa, 4 gün boyunca günde 2 adet Ecstasy hâpı verilen maymunların beyininde 2 hafta sonra serotoninin büyük oranda yitirildiği ve nöronların hasar gördüğü görüntülenebilmiş. Bununla birlikte, bu araştırmanın üzerinden 7 yıl geçtikten sonra aynı maymunlara yapılan görüntüleme iyileşme olduğu ancak, tam bir düzelme olmadığı da saptanmış.

Johns Hopkins Tıp Enstitüsü'nden George Ricaurte ve Una D. McCann'ın çalışmasındaysa, 24 Ecstasy kullanıcısı ve 24 denek (daha önce hiç Ecstasy kullanmamış) bellek testinden geçirilmiş. Kullanıcılar, diğerlerine oranla test sırasında gördükleri ya da duydukları şeyleri anımsamakta daha fazla zorlanmışlar. Ayrıca araştırmayı yapanlar, MDMA'nın alınmasının üzerinden 2 hafta geçinceye değin bellekte bozulma yaratabildiğini ve bunun yüksek doz

alanlarda daha ciddi boyutlara varabileceğini de göstermişler. Bunlara ek olarak, Ricaurte ve ekibi, yalnızca serotonin kaybının değil, dopamin kaybının da Parkinsonizm (Parkinson benzeri bir hastalık) gibi çok ciddi rahatsızlıklarla sonuçlanabileceğini göstermişler. Özellikle dopamin miktarının yaşla birlikte iyice azalması sonucu, aradan yıllar geçtikten sonra Parkinsonizmin kendini gösterebileceği söyleniyor.

Nasıl Bir Tedavi?

MDMA ya da türevlerinin yaptıkları etkiye göre dış görünüşten ve birtakım normal dışı davranışlardan, kişinin Ecstasy kullanıcısı olup olmadığı her zaman anlaşılabilir. Bunun için birtakım testler geliştirilmiş. Bunlardan en çok başvurulanı, idrar testi. MDMA, kullanıldıktan 2-5 gün sonrasına kadar idrarda saptanabiliyor. Bu süre, kullanılan maddenin miktarına göre değişebiliyor; her 6 saatte vücuttaki miktarı yarıya iniyor. Bununla birlikte, yüksek dozlarda üst üste kullananlarda MDMA vücutta birikim yaptığı için birkaç hafta sonra bile idrar testinde görülebiliyor. Bir diğeri, saç testi. Kan dolaşımındaki ilaç, saç diplerine çöker. Böylece saçlar uzadıkça bir kayıt belgesi gibi çalışır; maddenin ne zaman alındığı, saç boyundan anlaşılabilir. Yeni geliştirilen bir başka testte de, kullanıcının dokunması olası bir eşya özel bir maddeyle kaplanıyor ve laboratuvarında yapılan analizlerde kişinin kullanıcı olup olmadığı anlaşılıyor.

MDMA ve türevlerinin bağımlılıklarının tedavisinde de, kokain ya da amfetamin gibi psikouyarıcıların tedavisinde kullanılan yöntemler uygulanıyor. Ayrıca uzmanlar, psikoterapi ve bilişsel-davranışsal terapinin de gerekli olduğunu belirtiyorlar. İlaç tedavisiyse, daha çok bağımlı bıraktığı etkiye göre değişik ilaçların kullanılmasıyla gerçekleştiriliyor. Ama yine de serotonin miktarını artırıcı etkisi olan antidepresan ilaçlar ve yiyecekler öneriliyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

- <http://www.ecstasy.org/info/karl.html>
- http://www.iem.gov.tr/narkotik/uvz_extacy.html
- <http://www.nida.nih.gov>
- <http://www.drugabuse.gov/pubs/teaching/teaching4/Teaching2.html>
- <http://165.112.78.61/Meetings/MDMA/MDMAExSummary.html>
- D'Angelo L., " 'E' Is For Empty" Science World, 7/21 Şubat 2003
- [http://www.sciam.com/ "Ecstasy's Legacy"](http://www.sciam.com/)
- <http://www.bagimlilik.net/sayi10/makale5.pdf>

BULUTLAR VE METEOROLOJİ

İster sanatçı, ister meteoroloji uzmanı, ya da sıradan bir kimse olalım, hepimiz, atmosferin güzelliklerini beğeniyle karşılarız. Bu nedenle olsa gerek, bulutlar, bilimle sanat ve düşünce dünyası arasında bir köprü oluşturmuş. Aristo, bulutların, “boş gezen” insanların tanrıları olduğunu yazmıştı. Bununla anlatmak istediği, bulutların, büyük düşünürlerin ve düşünen insanların esin kaynağı olduğuydu. Çağlar boyunca düşünürler, bulutlar akılcı ve inandırıcı bir biçimde sınıflandırılabilirse, doğadaki başka her şeyin açıklanabileceğine inanırlar.

Bulutlar, havada olup biten her şeyin en açık göstergeleri olduğundan, bulutların incelenmesi işinin, merak konusu olmaktan daha ötede bir ilgi alanı olmayı hakettiği düşünülebilir. Bu açıdan bakıldığında, çağdaş meteoroloji biliminin daha çok, “görünmez” hava hareketlerinin sayısal olarak tahmin edilmesine odaklanmış durumda olduğundan söz edilmesi, meteorolojiyle ilgisi olmayanlara tuhaf görünebilir.

1802 yılında bulutları ilk kez sistemli bir biçimde tanımlayan Howard, amatör bir meteoroloji uzmanıydı. Howard’ın bulut fiziği konusundaki düşünceleri, o dönemde hava ve su buharının fiziksel özellikleri konusundaki bilgi eksikliğine karşın, genel olarak doğruydular. Meteoroloji biliminin ortaya çıkmasını sağlayan bu sınıflandırma sistemi, bugün de kullanılmakta. Ancak zaman içinde, bulut tiplerinin incelenmesi işi, atmosfer araştırmaları arasındaki yerini yitirdi. Günümüzde bulut araştırmaları, bulutların tiplerine göre adlandırılıp sınıflandırılmalarının çok ötesine geçti. Bugün, hem bulut modellerinde, hem de daha büyük ölçekli tahmin modellerinde bulutlar, “soyut” su kütlesi alanları

Bulut sınıflandırma sisteminin babası Luke Howard, bulutların “sistemler” olarak düşünülebileceğini öne sürmüştü. Bulutların uzaydan, küresel görüntülerinin alınmasını sağlayan teknolojik gelişmeler sayesinde, bugün bu kavramı anlamak daha kolay. Bu görüntüler gösteriyor ki, bulutlar sistemi Howard’ın hayal bile edemeyeceği ölçeklerde bir araya gelmekte.

olarak kabul ediliyor. Bu alanlar, Luke Howard’ın tanımlamaya yönelik sınıflandırma sistemiyle çok az benzerlik içeriyor.

Meteorolojinin çağdaş döneminin başlangıcı olarak adlandırılabilir 20. yüzyılın ikinci yarısında atmosfer araştırmaları, görünmez hava kütlelerinin hareketlerinin modellenmesine odaklanmıştı. Ancak, son zamanlarda, hem incelenmesi güç, hem de önemli bir konu olan, suyun atmosferdeki çevrimine yeniden dönüş yapıldığı görülüyor.

İklim değişikliği konusundaki kaygılar ve atmosferdeki sera gazlarının birikmesiyle ilgili değişimleri önceden tahmin edebilme isteği, bulutları, atmosfer ve iklim bilimlerinin ön saflarına yeniden taşıdı. Suyun yerle gök arasındaki sonsuz döngüsü, Dünya ikliminin hem bugün geçirdiği değişimlere, hem de gelecekteki değişimlerine temel oluşturuyor. Ne de olsa, gezegenin su döngüsünü besleyen atmosferdeki su sistemlerinin nicelik değerleri bilinmeden, güvenilir bir iklim tahmini de yapılamaz.

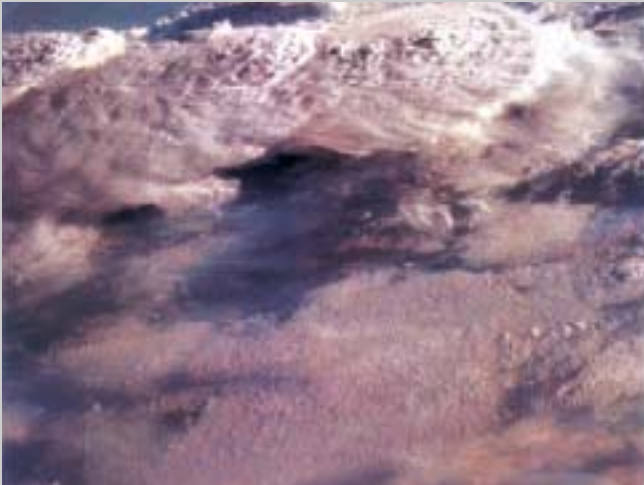
Sayısal hava tahmini ve hava tahmini analizlerine odaklanmış çağdaş meteorolojinin, İkinci Dünya Savaşı’nın getirdiği zorunluluklar sonucu ortaya çıktığı kabul ediliyor. Savaşın sona, kimi önde gelen meteoroloji uzmanları, atmosferin üst düzeylerinde yapılan gözlemlerin, atmosferin taşıma özelliklerini günün gününe değerlendirmek için yeterli niteliğe ulaştığını öne sürmüşlerdi. Bu gözlemlerin, yeni hesap aygıtları kullanılarak uygulanan ve sayısal hava tahminleri elde etmeye yarayacak sayısal modeller için veri sağlamaya yeteceği umuluyordu. Bu yeni olasılıklar, meteoroloji araştırmacılarını sonraki uzun yıllar boyunca meşgul etti. Sayısal hava tahmininin, 20. yüzyılın ilk yarısında

sında düşünülenenden çok daha karmaşık bir sorun olduğu anlaşıldı. Artık, atmosferin kaotik, dinamik bir sistem olarak sürekli değişim geçirdiğini ve hava olaylarının tahmininin atmosferin herhangi bir “başlangıç” zamanındaki durumuna ilişkin kusursuz olmayan bilgilerle sınırlı olduğu kabul ediliyor. Sonuç olarak da bugün, ilginin, alanda çalışan meteoroloji uzmanları için bile hava konusunda çok az bilgi taşıyan, soyut tahmin ölçümlerinden, atmosferdeki su sistemlerinin tahmin edilebilirliğine doğru kaydığı görülüyor.

Çağdaş meteorolojinin başlangıç döneminde, meteoroloji araştırmaları, daha çok yağışları yönlendirme isteğinden kaynaklanıyordu. “Hava modifikasyonu” ya da “bulut ekimi”, o günlerde çok basit bir düşünceye dayanıyordu: Eriyince yağışı artıracak buz kristallerinin oluşmasını sağlamak amacıyla, bulutların mikroskopik parçacıklarla ekilebileceği düşüncesi. 1950’lerle 1980’ler arasındaki araştırmalar, damlacıkların ve buz kristallerinin nasıl büyüdüklere ve çok daha büyük yağış parçacıklarını oluşturmak için nasıl etkileştikleri ko-

BULUT SÖZLÜĞÜ

Kümülüs sözcüğü, Latince’de “yığın” anlamına gelir. **Stratus**, “tabaka”; **cirrus**, “saç telleri”; **nimbus**, “yağış” demektir. Öte yandan, yükseklerdeki bulutlar, **“sirro”** önekini alır; orta yükseklikteki bulutlarsa, **“alto”**. Adında **“nimbo”** ya da **“nimbus”** geçen bulutlar, yağış bulutlarıdır. Alçak bulutların adlarına özgü, tek bir ek yoktur. Örneğin, **stratokümülüs**, iki farklı temel bulut biçiminin özelliklerini taşıyan bir alçak bulut tipidir.



Bulut Tipleri

YÜKSEK BULUTLAR: Tabanı yer yüzünden 6 km ve daha yukarıda



Sirrüs



Sirro kümülüs



Sirrostratus

ORTA YÜKSEKLİKTEKİ BULUTLAR: Tabanı yer yüzünden 2-6 km yukarıda



Alto kümülüs



Altostratus



Nimbostratus

ALÇAK BULUTLAR: Tabanı yer yüzünden 2 km ve daha yukarıda



Strato kümülüs



Stratus



Kümü lüs

HER YÜKSEKLİKTE BULUNABİLEN BULUTLAR:



Kümü lonimbus

Bulutlar, atmosferde, yoğunlaşma için gerekli koşullar varsa oluşur. Genellikle troposfer tabakasında görülürler. Troposferdeki sıcaklıklar ve hava hareketleri çok çeşitli olduğu için, bulutların

yapıları ve oluşumları da farklı farklıdır.

Alçak bulutlar, buldukları yükseklikteki sıcaklığa bağlı olarak daha düşük miktarda ışık yansıtırlar ve bu nedenle düşük kontrast oluştururlar. Dikkatlice bakıldığında çalkantı hareketlerine bağlı olarak şekillerinin sürekli değiştiği görülebilir. Yere daha yakın olduklarından, öteki bulutlara göre daha hızlı hareket ediyorlarmış gibi görünürler. Bunlar kümülüs, stratokümü lüs ve stratus bulutlarıdır. Orta yükseklikteki bulutlar, yerden daha yüksek oldukları ve içerdikleri buz kristalleri nedeniyle daha parlak görünümlüdürler. Buldukları yükseklikteki rüzgârın yönüne göre hareket ederler. Bu, yeryüzündeki rüzgârın yönüyle aynı olmak zorunda değildir. Alto kümülüs, altostratus ve nimbostratus, orta yükseklikteki bulutlardır. Yüksek bulutlar, genellikle

le çok parlak görünürler; çünkü buz kristallerinden oluşurlar. Bunlar sirrüs, sirrostratus ve sirrokümü lüs bulutlarıdır. Atmosferin belli yüksekliklerindeki hava koşulları ya da yerçekillerinin etkisi gibi çeşitli nedenlere bağlı olarak farklı bulut tipleri gökyüzünde aynı anda bulunabilir.

Kümü lonimbus bulutları, dikey gelişme gösteren bulutlardır. Bunlar çok yükseklere kadar büyüyebilirler. Nimbostratus bulutları da kimi zaman alçak bulutlarla birlikte anılır. Çoğu kez birden fazla bulut tipi gökyüzünde bir arada bulunur. Bulut tiplerini birbirinden ayırt etmede, bulutların yükseklikleri ve biçimleri kadar renkleri de yardımcı olur. Bazı bulutlar, Güneş'in ufuk çizgisinden yüksekliğine bağlı olarak, günün farklı saatlerinde türlü renklere bürünebilirler.

nusunda yoğunlaşmıştı. Laboratuvar ortamında bulut fiziği ortaya çıktı; mikron (1 mikron=10⁶ metre) boyutlarında bulut parçacıklarını ölçmeye yarayan aygıtlar geliştirildi ve pek çok şey öğrenildi.

Ne var ki, "hava modifikasyonu" uygulamalarının sonuçları, büyük ölçüde cesaret kırıcıydı. Bu yöntemin sürdürülebilirliği konusundaki bilimsel tartışmalar, bugün hâlâ sürüyor. Bu eski anlayışla ilgili sorunlardan biri, bulutların çevresindeki ve içindeki hava hareketlerinin, yağışın miktarını ve düzenini belirlemedeki önemli rolünün göz ardı edilmiş olmasıydı. Hava modifikasyonlarının genel

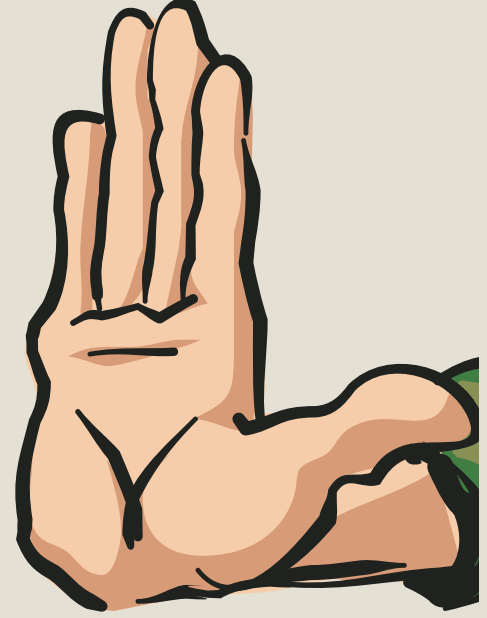
anlamdaki başarısızlığının etkisi ve bilgisayarların kapasitesinin ve ulaşılabilirliğinin artmasıyla bulut modellerinin ilk biçimlerinin ortaya çıkışından sonra, bulut dinamikleri alanı, 1970'li yıllarda dinamik hareketler ve mikrofizik alanlarına dönüştü.

Bugün, ayrıntılı bulut modelleriyle, on binler ya da yüz binlerce kilometre genişliğindeki bir alandaki bulutlar tanımlanabiliyor. Bulut araştırmacıları, bugün bulutları, uydularda bulunan ve, bulutların süzdüğü Güneş ışığı miktarını ya da bulutların geniş bir elektromanyetik tayfta emdiği kızılötesi ışınım miktarını ölçen radyometreler aracı-

lığıyla gözlemliyorlar. Bu gözlemler, bulutların dikey yapısı, ne kadar su ve buz içerdiğini belirleyen radar ve lazer sistemleri verileriyle birleştiriliyor. Şimdilerde, bulut radarı taşıyan bir uydunun uzaya gönderilmesi sayesinde, gezegenimizdeki dev dolaşım sistemlerinde bulunan su miktarının belirlenebileceği yeni bir dönem başlıyor.

A S I Z Ü L İ

Kaynak: Stephens, G. L., "The useful pursuit of shadows" American Scientist, Eylül-Ekim 2003.



KUANTUM KURAMI VE NOBEL ÖDÜLÜ

1933 Nobel Ödülleri, küresel ekonomik kriz ve Nazilerin iktidara gelmeleri yanında pek önemli sayılmasa da, birçok fizikçi Stockholm'ü yine de dikkatle izlemekteydi. İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi'nin son yıllardaki kararlarının yol açtığı şaşkınlık ve düş kırıklığı, beklenti ve ilgiyi artırmıştı. Fizik dalında 1930'dan beri ödül verilmemişti. Ne var ki, son yıllardaki kuramsal ve deneysel gelişmeler, atom için devrimsel bir kuantum mekanik açıklama getirmişti. Acaba Akademi sonunda bu başarıları dikkate alacak mıydı?

Kasım 1933'te açıklanan Akademi kararlarına, bazılarında sevinç ya da öfke yaratmış, ama her durumda çoğu fizikçi için şaşkıncı olmuştu. Atlanmış olan 1932 ödülü, "uygulanması hidrojenin allotropik biçimlerinin keşfine yol açan kuantum mekaniğine öncülük yaptığı için" Werner Heisenberg'e verilmiş; 1933 ödülü de "atom kuramının yeni ve üretken biçimlerinin keşfi"ni yaptıkları gerekçesiyle Erwin Schrödinger ve Paul Dirac arasında paylaştırılmıştı.

Uluslararası bir ödül olmakla birlikte, daha başlangıcından İsveç Kraliyet Akademisi, kararlarını fizik ve kimya alanlarındaki Nobel komitelerinin beş üyesinin önerisine göre alıyordu. Bu durumda sonucu belirleyen, doğal olarak İsveçli komite üyelerinin değerlendirmeleri, bilim anlayışları ve ilgi alanları oluyordu. Aday göstermeleri istenen bilimcilerin adayları konusundaysa nadiren oybirliği sağlanıyordu. Hatta görelilikte Einstein, matematiksel fizikte Henri Poincaré gibi, tek bir güçlü adayın olduğu durumlarda bile

komite, çoğu kez kuralları görmezden geliyordu. Komite üyelerinin bileşiminde yapılan basit bir değişimse, adayın kaderini belirleyebiliyordu.

Komitenin beş üyesi adayları değerlendirip ödül için önerilerini sunduktan sonra, bu öneriler önce Akademi'nin Fizik Bölümü'nün 10 üyesinin, sonra da 100 kişiden oluşan bütün üyelerin onayından geçmeliydi. Kazanan, genellikle komitenin seçtiği kişi olsa da, Bilimler Akademisi üyeleri, kimi zaman komitenin adaylarına karşı çıkıyorlardı. 1912'de Gustaf Dalén ve 1926'da Jean Perrin için, Akademi üyeleri komitenin seçimine karşı çıkarak bu bilimcilerin ödülü hakmediğini iddia etmiş ve kazanmışlardı.

Nobel sisteminin yönetilmesinde her aşamada belirli kurallar olduğu halde, bunların komitelere seçim için kesin ilkeler sağladığı söylenemez. "Fizik alanında en çarpıcı keşif veya buluş", ya da "yakın zamanda" veya "insanlığın yararına" gibi çok önemli ifadelerin tanımları yoktur. Farklı yorumlama biçimleri zaman içinde belirlendi ve yine zamanla değişti. Seçimde rol alan tüm bireylerin bütünüyle iyi niyetli ve önyargıdan uzak davranmaya çalıştıkları durumlarda bile, kazananı seçmek her zaman son derece zor olmuştur ve olacaktır da. Seçici üyelerin, ödüle aynı ölçüde layık başkaları da olduğunu itiraf ettikleri durumlar da yok değil.

Deneysel Eğilim

1900'lü yılların başında bazı komite üyeleri, kendi bilimsel eğilimlerini yansıtan çalışmalarını

adaylarını desteklemeye çalışıyordu. Üyelerin çoğu, kesin ölçümler yapmayı fizik için en yüksek amaç olarak gören Uppsala Üniversitesi'nin deneysel fizik ekolündendi. Örneğin, 1901-1922 arasında komite üyesi olan Bernhard Hasselberg'e göre, Albert Michelson model bir fizikçiydi ve kesinlik sınırlarını çok ötelere götürmeyi kendisi gibi temel amaç edinmişti.

Michelson yalnızca birkaç kişi tarafından aday gösterilmesine karşın, Hasselberg'in desteklemesiyle 1904'te önemli bir aday olarak görülmeye başlandı. Hasselberg onun popüler bir aday olmadığının, çalışmasının da "keşif" yapma koşulu içeren kuralı sağlamadığının farkındaydı. Ama "ödülü almasını sağlamak için bütün gücünü kullanacağını" da saklamamıştı.

Komiteye yazdığı tavsiye raporunda Michelson'un araştırmalarının, önemli bir "keşfe" yol açmasalar da, övgüyü hak ettiğini belirtiyor, duyarlı ölçümlerin başlıbaşına keşif için bir önkoşul olduğunu söylüyordu. Tarafsız bir komite, kuralları kesin biçimde uygulayarak adaylığı reddedebilirdi. Ama, başkan Knut Ångström de dahil olmak üzere, komite üyelerinin çoğunluğunun, fizikte duyarlı ölçümlerin ilerleme için en önemli araç olduğu düşüncesini paylaştığını biliyordu. Böylece 1907 Nobel Fizik Ödülü "yüksek duyarlı optik aygıtları ve onları kullanarak yaptığı spektroskopik ve metrolojik araştırmaları için" Michelson'a verilmişti.

Ona bu ödülü vermekle Hasselberg ve onunla aynı fikirde olan Uppsala meslektaşları, hem

kendi fizik anlayışlarını hem de kendilerini onurlandırmış oldular.

Bu deneysel eğilim Michelson'a yarar, kuramsal başarıları nedeniyle aday gösterilenlere de zarar getirmişti. 1911'de, Stockholm Üniversitesi'nden yeni seçilmiş komite üyesi Vilhelm Carlheim-Gyllensköld akademiye yazdığı bir nota, matematiksel ve kuramsal fiziğin bilim dünyasındaki yüksek konularına karşılık, Nobel Ödülleri çerçevesinde gördükleri muameleyi protesto etmişti. Ayrıca, Zeeman etkisini açıklayarak 1902 ödülünden pay alan Lorentz ve elektriğin gaz içinde iletilmesini açıklayarak 1906 ödülünü kazanan J. J. Thomson dışında "Nobel ödülleri hep deneysel fizikçilerle sınırlı" olduğundan şikayetçiydi. Vurguladığına göre, matematiksel ve kuramsal fiziğin zorlandığı bu konunun nedeni, aday yokluğu değildi. Ödül kazanmayan bazı adayların adlarını veriyordu: Ludwig Boltzmann, Oliver Heaviside, William Thomson (Lord Kelvin), Max Planck, Henri Poincaré, John Poynting ve Wilhelm Wien. Çoğu durumda onları önerenler de deneysel yönleri sorgulanamayacak, Henri Becquerel, Philipp Lenard, Wilhelm Röntgen, Pieter Zeeman gibi, hepisi Nobel ödüllü bilimcilerdi.

Yine de art arda gelen komitelerin hepsi, Planck ve başka kuramsal fizikçiler için giderek artan sayıda gelen aday önerilerini yok saydılar. Bunun nedeni, kuantum kuramı ve görelilikte gelişmeleri takip edebilecek kişi sayısının çok az oluşuydu. En sonunda, 1918'de verilmemiş olan ödülü, 1919'da Planck'ın almasıysa, kuantum kuramının kabul görmesinden çok, ulusal trajedinin yaşandığı bir ülkede Alman biliminin önderini onurlandırma arzusuyla.

Kuramsal Fiziğin Kader Anı

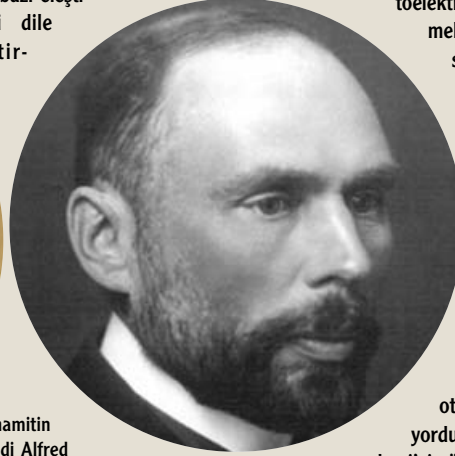
Kuramsal fiziğe karşı bu tutumun dönüm noktası, Einstein ile yaşandı. Uzak yıldızlardan gelen ışığın Güneş'in çekimiyle eğildiğini doğrulayan Kasım 1919 Güneş tutulması serüveninden sonra, kuramsal çalışmaları nedeniyle Einstein'a "Newton'u tahtından eden kişi" olarak, giderek artan sayıda adaylık önerisi geldi. Ancak 1920 Nobel Ödülü, çevreden fazla etkilenmeyen bir nikel-çelik alaşımı bulduğu için, yalnızca bir kişi tarafından aday gösterilmiş olan Charles-Edouard Guillaume'a verildi. Bu alaşım, bazı duyarlı aygıtların, ölçümleri daha büyük duyarlılıkla yapmasını sağlıyordu. Ama birçok kişi, hatta Einstein'ın çalışmalarını hiç beğenmeyenler bile Guillaume'un seçilmesini garipsemişlerdi.

Akademide neler oluyordu? Oldukça basit: 1919 Güneş tutulması sonuçlarından etkilene-

rek Einstein'a karşı olumsuz tavrını değiştiren komite üyelerinin sayısı çok azdı. Dahası, komitede yirmi yıl boyunca hizmet veren Hasselberg'in son arzularından biri, ortak noktaları duyarlı ölçüm olan meslektaşısı Guillaume'un ödül almasıydı.

1921'de Einstein'ı aday gösterenler, onu fizik dünyasının devi, Newton'dan beri benzeri ortaya çıkmamış bir kişi olarak tanımlıyorlardı. O dönemde Akademi'nin en saygın üyelerinden biri ve Uppsala Üniversitesi'nde fizyolojik optik profesörü olan Alvar Gullstrand, Einstein'ın görelilik ve kütleçekim kuramlarına yaptığı katkılarının raporunu yazmayı üstlendi. Einstein'ın çalışmalarını hiç anlamasa da, Einstein'ın ödülü almaması gerektiğine karar vermişti.

Gullstrand, komiteye vereceği özel raporu hazırlarken Uppsala Üniversitesi'nde mekanik ve matematiksel fizik profesörü olan arkadaşı Carl Wilhelm Oseen ile görüşerek kuram hakkındaki bazı eleştirilerini dile getir-



Dinamitin mucidi Alfred Nobel, elde ettiği büyük serveti bilimin gelişmesine adanmıştı.

Uppsala Üniversitesi'nde mekanik ve matematiksel fizik profesörü olan Carl Wilhelm Oseen, Nobel komitesini 1922-1944 yılları arasında egemenliği altına almıştı (sağda).

di. Oseen de Gullstrand'ın yanlış anladığı şeyleri açıklığa kavuşturdu. Oseen'in görelilik kuramının geçerliliği konusunda ciddi kuşkuları olsa da, Einstein'ın adilce değerlendirilmesinden yanaydı. "Gullstrand'ın kuramsal fizik temsilcisi olarak hiç anlamadığı şeyleri değerlendirmesinin, komite için bir felaket" olduğunu söylemişti.

Ancak Gullstrand'ın komitede Einstein'ı engellemesi kolay oldu. Hiçbir üye görelilik kuramını onaylamıyordu. Hasselberg'in hasta yatağında yazdığı gibi, "Alfred Nobel'in ödülü koyarken bu tür spekülasyonları düşünmüş olması, pek olası değil" di. Komite üyelerinin çoğuna göre bu tür çalışmalar gerçek fizik olarak kabul edilemezdi. Temel varsayımları gözden geçirerek birleştirici kuramlar aramak, bilimsel topluluğun bir üyesinden çok, bir metafizikçinin işiydi.

Konu sadece Gullstrand'ın yanlış değerlendirmesi olsaydı, bu açıklandığında Akademi de ilkeler doğrultusunda hareket etmekte özgürdü. Ama Akademi üyelerinin büyük çoğunluğu ne Einstein'a Nobel Ödülü vermek, ne de kendi say-

gın üyesini küçük düşürmek istiyordu. İsveçli "bilirkişiler" konuşmuştu; Akademi'ye değerlendirme ve seçimde kendi yetki ve haklarını koruyordu. 12 Kasım 1921'de saatler geçeyarısına yaklaşıırken, Akademi o yıl fizik için Nobel Ödülü vermeme kararı aldı.

Oseen'in Nobel Sahnesine Çıkışı

Oseen komiteye 1921'de katıldı. Görelilik için olmasa da, Einstein'a bir ödül vermek istiyordu. Ödül aldığını görmek istediği bir kişi de Niels Bohr'du. Üstün fizik bilgisini keskin zekâsıyla yeteneğiyle birleştirerek, her ikisini de ödüllendirecek ilginç bir yol buldu. Önce fotoelektrik etki yasasını keşfettiği için, Einstein'ı kendisi aday gösterdi. Einstein'ın kullandığı kuramsal yöntemlerden (ki bunlar Akademi'nin kabul edemeyeceği ölçüde kuantum kuramı içeriyordu) bağımsız olarak, kuramın kendisinin deneysel yöntemlerle doğrulandığını belirtti. Fotoelektrik yasasının doğanın temel bir gerçekliği olduğunu

söyledikten sonra da, Oseen artık Bohr'un atom kuantum modelini savunabilirdi. Komite, modeli daha önce fiziksel gerçeklikle uyuşmadığı için reddetmişti.

Ama şimdi Oseen, Bohr'un atom modelinin sağlam zemine (Einstein'ın yasasına) oturduğunu ileri sürebiliyordu. Sonuçta komite ve Akademi'yi, önerdiği kişileri desteklemeye çağırabilirdi.

Oseen'in 1921'de katıldığı komite, böylece ilk kez kuramsal fizik konusunda uzman bir üye sahip oluyordu; ama bunun, kuramsal başarıların onay kazanması için pek yararı olmadı. Entelektüel kesinlik ve kibiriyle tanınan Oseen, adayları değerlendirirken genellikle öteki üyelerden çok daha fazlasını istiyordu. Çoğu zaman savcı, yargıç ve cellat rollerini birlikte üstleniyor, öteki üyeler görüşlerine karşı çıktıklarında kırıncı karşı argümanlara ve kişisel saldırılara başvuru yapıyordu.

Güçlü döneminin sona erdiği 1944'ten çok daha sonra bile, Oseen'in Nobel yarışmasında bıraktığı derin izler görülebiliyordu. Fiziğin kapsamını daraltma hareketine öncülük ederek astrofizik, jeofizik gibi alanları fiziğin dışında bıraktı. Ancak en önemlisi, kendi çalışmaları hidrodinamik ve kafes biçimli kristallerle ilgili olmasına karşın, bütün kuramsal fiziğin, özellikle atom fiziğinin yargıç koltuğunda hep o oturmuştu.

Oseen, fiziğin gelişme biçiminden rahatsızdı. Açık mantıksal tutarlılık eğilimi, 1920'lerde atom fiziğinin geçirdiği kriz döneminde getirilen kısmi ve geçici çözümler karşısında, onu çaresizliğe itiyordu.

Oseen'in beklediği gibi, kuantum fiziğinin karmaşık bulgularını konunun klasik temelleriy-

le bağdaştıracak bir yol bulmak yerine, araştırmacılar giderek daha tuhaf kuramlar öne sürüyorlardı. 1920'lerin ortasında Heisenberg, atomik süreçleri gözde canlandırmaya çalışmaktan vazgeçilmesini önerdi. Buna göre izlenecek yol, gözlem sonuçlarıyla uyumlu sayısal çözümler üreten gelişmiş matematik denklemler olmalıydı. Bu, Oseen'e göre birşey değildi. Yetmezmiş gibi ardından da, atomik düzeyde geçerli olanın, gerekircilik (determinizm) değil, olasılık olduğu iddiaları geldi.

Bu gelişmelerden çok huzursuz olan Oseen, yine de dümeni elden bırakmamakta ısrarlıydı. Oseen'in komiteye egemen olduğu süre boyunca, kuramsal başarılar için verilen ödüllerin kıtlığı, resmi engellerden ya da aday yokluğundan değil, onun bu yaptırımcı duyarlılığından kaynaklandı.

Kuantum Mekaniğine Direniş

1920'lerin ortasında Werner Heisenberg ve Erwin Schrödinger, atom düzeyindeki olayları yorumlamak için yeni temeller oluşturmaya başladılar ve bu farklı yaklaşımları için 1928'de birkaç kişi tarafından aday gösterildiler. 1920'lerin sonundaysa, kendileri için yapılan adaylık önerileri, hem gerekçeleri hem de sayıları bakımından daha inandırıcı ve ümit vericiydi.

Aday gösterenlerin bazıları Schrödinger'in, elektron yörüngelerinin dalga mekaniğinin bir biçimi olduğu yorumunu daha görsel olduğu için tercih ediyorlardı. Özellikle Einstein, Planck ve Max von Laue gibi daha yaşlı kuramsal fizikçiler bu yaklaşımı, Heisenberg'in modelsiz atom süreçlerini içermeyen modellerine tercih etmişlerdi. Ayrıca Heisenberg'in çalışmasının mantıksal sonuçları fizikçilerin nedenselliğe olan geleneksel inançlarını altüst etmiş gibiydi. Heisenberg ile birlikte çalışan ve Bohr, Pauli ve Max Born'un da dahil olduğu bazı fizikçiler, büyük ölçekli olayların fiziğiyle temelde çok farklı olan bir atomaltı dünyanın kapısını aralyorlardı. Kuramları geçerli gibi görünüyordu ve önde gelen fizikçiler tarafından aday gösteriliyorlardı.

Oseen ise, Schrödinger ve Heisenberg'in çalışmalarını kabul etmemek için elinden geleni yapıyordu. Schrödinger'in yaklaşımı tercih edilebilirdi; ancak aday önerenlerin çoğunluğu gibi, eğer kuantum mekanik dalında ödül verilecekse ödülün ikisine de verilmesi gerektiğini düşünüyordu. Yine de onların adaylıkları önüne engeller koymayı sürdürdü.

1929'da adaylıklarına yanıt olarak Oseen, Heisenberg ve Schrödinger'in kuramlarının mantıksal bakımdan atomun sistematik bir anlatımına izin verecek ölçüde olgunlaşmadığını ileri sürdü. Ayrıca, kuramları temel önemde bir keşife işaret etmediği için, onları "seçilebilir" sayamazdı. Sonuçta Oseen, bilimcileri resmi kurallardan diktiği engellerle önlemeye çalışmıştı.



Werner Heisenberg

1930'da iki kuramcıya verilen destek devam etti. Sonuçta, Nobel Ödüllü Planck ve Perrin'in, her iki fizikçinin de ödüllendirilmesi yolundaki yaklaşımları benimsendi.

Oseen'e inat, Akademi üyesi olan fiziksel kimyacı The Svedberg, Heisenberg'i aday göstererek kuramın gerçekte önemli bir keşif öngörmekle kalmayıp hidrojen molekülünün farklı bir biçimine de öncülük ettiğini öne sürdü. Oseen'in yanıtıysa beklenebileceği gibi alaycıydı: Heisenberg belki de Nobel Kimya Ödülü'ne aday olmalıydı!

Sorun, belki de ödülü paylaşmalarının bir haksızlık olacağı endişesiydi. İleride başkaları daha küçük çapta başarılarla ödülü tek başlarına alabileceklerine göre, bu iki dev bilimci, ödülü paylaşmaya neden zorlansındı? Oseen ve öteki komite üyelerinin imdadına Hintli deneysel fizikçi Chandrasekhara Raman yetişti. Moleküllerin ışık saçmalarına yol açan yeni bir sürecin keşfi, onu aniden 1930 ödülü sahibi yapıverdi.

1931'de kuantum mekaniği öncülerini aday gösterenlerin sayısı azaldı. Bunun nedeni, belki de, komitenin inatla karşı çıktığı adaylarla oylarını boşa kullanma riskine girmek istemeyişleri.



Dirac (solda), Heisenberg (ortada) ve Schrödinger, Nobel Ödüllerini almak üzere geldikleri Stockholm'de (1933)

Fizik dünyası küçüktü; aday önerenlerin çoğu, değerlendirmeyi kimlerin yaptığını ve bunların kişisel eğilimlerinin ne yönde olduğunu artık anlamıştı.

Ne var ki, Oseen fazla kafa yormadan Heisenberg ve Schrödinger'i aday gösterenlerin sayısındaki düşüşün, onların çalışmalarına duyulan aşırı ilginin soğuması olduğunu ileri sürdü.

Bundan başka bazı bilimsel ayrıntılar öne sürerek Heisenberg ve Schrödinger'in beklemesi gerektiğini ısrarla savundu; böylece 1931 ödülü de, bir sonraki yıl için saklanmış oldu.

Sağlam Basmak

Bir kez daha, Oseen'in erişilmesi olanaksız yüksek standartları eksiksiz bir kuram talep etmesine neden olmuştu. Ona göre, bir kuram ilgili bütün olayları açıklayabilmeliydi; yoksa bilinmeye değmezdi. Kimse kuramda

görelilik etkilerinin de içerilmesi gerektiğini inkar etmiyordu; ancak bu eksik, birçok fizikçinin Heisenberg ve Schrödinger'e verdiği değeri etkilememişti. Kimilerine göre de, bir sonraki yıl her ikisinin de tam ödül almasını sağlamak için, Oseen ve komite zaman kazanmaya çalışıyordu.

Yine de 1932 için aday gösterenler sabırsızlanmaya başlamıştı. Hatta bazıları, komitenin, bu iki kuramcının çalışmalarını değerlendirmek isteyip istemediğini, dahası yeterliliğini sorguluyordu. Pauli yalnızca Heisenberg'i aday gösterdi. Komitenin iki yaklaşım arasında seçim yapamıyor olabileceğini düşünmüştü. Oysa Schrödinger, Broglie'nin çalışmalarından yararlanmıştı ve Heisenberg'in katkısı çok daha orijinaldi.

Arada bir aday önermekle yetinen Einstein'ın kararı bile, iki kuramcıyı birlikte önermek yolundaydı. Kendisinin kişisel tercihinin Schrödinger yaklaşımı olduğunu, ancak hangisinin ödülü daha fazla hakettiği konusunda yanılmış olabileceğini kabul ettiğini eklemişti.

Bohr da kuantum mekaniğinin iki öncüsünü birlikte önerdi. Kuramların sınırlarını farketmişti ve onların bir sonsöz değil, önemli bir başlangıç olduğunu kabul ediyordu. Bu bilimcilerin katkıları, bilinen atomik olaylara beklenmedik ve doyurucu bir bakış açısı sağlamış ve bir dizi yeni öngörüye yol açmıştı.

Komite, oldukça yeni bir üye olan atom fizikçisi Eric Hulthén'in, kuantum mekanikle deneysel atom araştırması arasındaki ilişki konusunda özel bir rapor hazırlamasını istedi. Hulthén, kuram ile deney arasındaki karşılıklı ilişkiyi inceledi; Heisenberg ve Schrödinger'in kuramları can alıcı önemdeki verilere anlam kazandırmış ve çok önemli deneysel ve kuramsal araştırmalara yol açmıştı. Kuantum mekaniğini, atom çekirdeğine yakın olan en içteki elektronlara uygulamak

için yeni bulgulara gerek olmasına karşın, kuramın, sınırlı bir bölge içindeki şaşırtıcı başarısıyla, atom fiziğinde devrimsel bir çalışma olarak değerlendirilmesi gerekirdi. Ne var ki, Oseen bu da direndi.

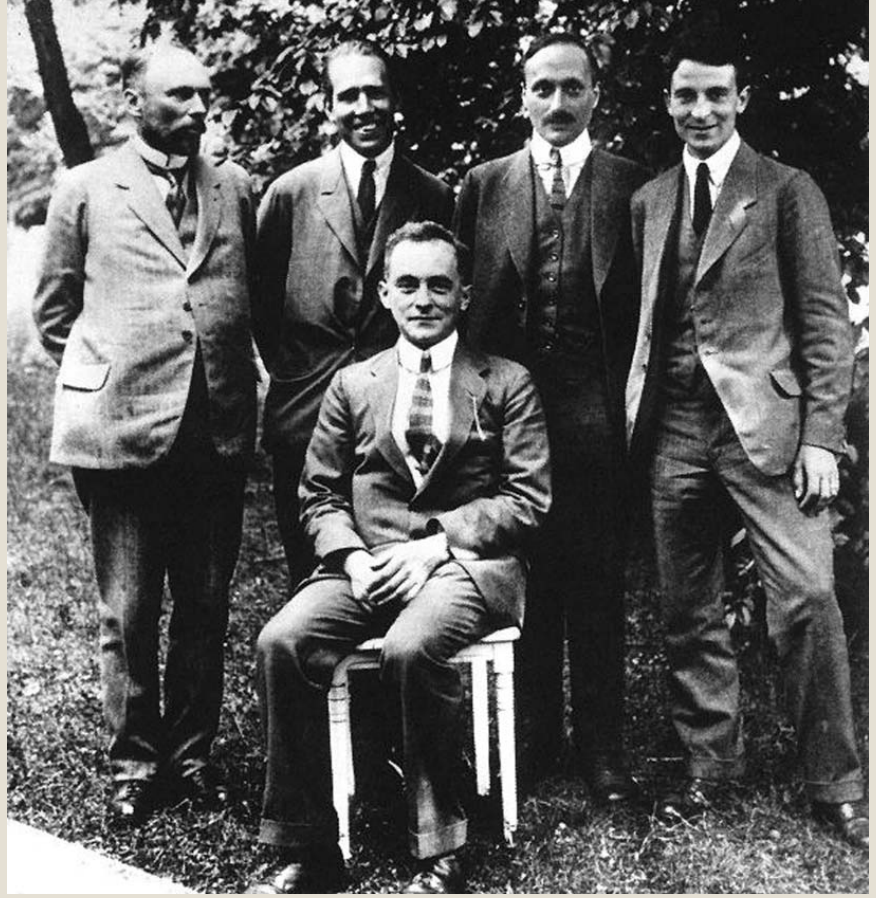
Oseen ödülleri vermemek için, her zamanki gibi tüm ayrıntıları yeniden gözden geçirdi ve yine "keşif" sözcüğünün dar yorumuna başvurdu. Ancak birkaç yıl önce, Uppsala'dan x-ışınları spektroskopunun duyarlılığını geliştiren bir meslektaşının ödül koşullarını yerine getirmesini sağlamak için, keşif sözcüğüne daha liberal bir yorum getirme çağrısında bulunmuştu. Oseen, bir yandan kuramlardan önemli bir keşfin çıkmasını istiyor; ama öte yandan da kurallardaki "keşif" sözcüğünün, sokaktaki insanın ona atfettiği anlama aynı anlamı ("somut gerçekliğe ilişkin bilgide önemli bir gelişme") taşıdığını savunuyordu. Ve tabii, bu şekilde koşullar sağlanmış oluyordu. Oseen'in, komiteye verdiği raporda "somut gerçeklik" deyiminin altını çizmeye gerek duyması, kuantum mekaniğinin bazı daha geniş sonuçlarını kabul edemediği biçiminde yorumlandı.

Ufukta Bir Kurtarıcı

Kuantum mekaniğinin hakettiği ödülün ertelenmeyip daha yakınlarda verilmesi çağrısını yapanlar arasında, Stockholm'de iki yeni kuramsal fizik profesörü de vardı. Oskar Klein ve David Enskog komite üyesi değillerdi; ama aday gösterdikleri mektuplarında ikna edici gerekçeler öne sürmüşlerdi. Kendisi de atom fiziğine önemli katkılar yapmış olan Klein, yıllarca Bohr Enstitüsü'nde çalışmış ve atom fizikçilerinin bilgi iletişim çemberine dahildi. Kuantum fiziğinin zayıf yönleri olduğunu kabul etmekle birlikte, çözümlenmeyi bekleyen noktaların, Heisenberg ve Schrödinger'in büyük başarılarına gölge düşürmediği görüşündeydi. Enskog da uzun bir mektupla Heisenberg ve Schrödinger'i aday gösterdi. Ancak Oseen, bu değerlendirmeleri dikkate almadı.

Yine aynı gerekçeyi, yani kabul edilebilir bir kuramın göreceliğin etkilerini de açıklaması gerektiğini ileri sürerek, ikiliye ödül verilmemesini, 1931 ödül parasının özel bir fona konulmasını, 1932'ninkinin de 1933'e kadar saklanmasını komiteye önerdi. Öneri, komitece kabul edildi.

Oseen, 1933'te artık karar zamanının geldiğini nihayet kabul etti. Yetenekli öğrencisi Ivar Waller'den, kuantum mekaniğinin relativistik kuramında dikkat çekici ilerlemeler olduğunu öğrenmişti. Oseen'in aksine, Waller uluslararası toplantılara katılırdı. Cambridge ve Kopenhag'dan Paul Dirac'ın, 1928 tarihli "elektronun kuantum kuramı" makalesiyle başlayan başyapıtlarını, ayrıca onları destekleyen deneysel bulgular gönderdi. Waller ve Dirac, birbirleriyle yakın iletişim halindeydi. Hatta Waller'in, Dirac'ın daha önceki makaleleri için yaptığı yoğun ve derin yorumlar, Dirac'ın ünlü delik kuramına giden yolu döşemiş olabilirdi (ki bu kuram da, karşımadenin varlığının öngörülmesinde önemli bir rol üstlenmişti). Beklenebileceği gibi Oseen, Di-



Göttingen'de Niels Bohr'un çalışmalarının onurlandırıldığı bir törende (1922) (soldan sağa) Carl Wilhelm Oseen, Niels Bohr, James Franck, Oskar Klein ve Max Born (oturan). O tarihlerde Oseen, Bohr'un geliştirdiği atom kuantum modelinin, kuramsal fizikteki yeni gelişmeler arasındaki en "güzel" olduğunu düşünmüş ve Nobel komitesini, Bohr'a o yıl ödül vermek üzere ikna etmişti.

rac'ın sonuçlarını yine de temkinle karşıladı.

Aday gösterenlerden, ödülü herkesten önce Heisenberg ve Schrödinger'in alması için büyük baskı vardı. Yalnızca iki kişi, Dirac'ın da dikkate alınması yolunda oy kullanmıştı. Komitenin yaz öncesi ödül görüşme toplantısındaki deneme oyunlamasında, 1932'den kalan ödülün Heisenberg'e, 1933 ödülünün de Schrödinger'e verilmesi kararı çıktı.

Çıkmazı Dirac Çözüyor

Dirac fizik alanına ilk el attığında Heisenberg'le fikir ayrılığına düşmüş, yaratıcılığını ve enerjisini bu Alman fizikçinin kuramındaki tutarsızlıkları çözümlenmeye adanmıştı. Dirac'ın en önemli çalışması henüz yayımlandığına göre, Oseen kuramsal fizikteki bu yeni yıldızın gelecekte büyük şeyler başaracağı sonucuna varabilirdi.

Eylül yaklaşırken Oseen fikrini değiştirmiş, Nobel'in mirasından Dirac'ın da pay almasına karar vermişti. Dirac'ın bağımsız deneylerle doğrulanan artı yüklü elektronu, kuantum mekaniğinin bir sonucu, ve önemli bir "somut gerçeklik"ti. Eylül başındaki komite toplantısında 1932 ödülü Heisenberg'e, belirsizlik ilkesi için olmasa da allotropik hidrojen için tek başına veriliyor, 1933 ödülü de Schrödinger ve Dirac arasında paylaşılyordu. Gerekçeyse yalnızca "atom fiziğine yaptıkları önemli katkılar" olarak, ayrıntı verilmenden açıklanmıştı.

Oseen, kuantum mekaniğinde çok önemli rol oynamış olan Pauli ve Born'un, en azından kendisi hayatta olduğu sürece ödül almamalarını güvenceye almıştı. Oseen'e göre Pauli verimli yıllarını geride bırakmış, yayınlarının arası uzamaya

başlamıştı. Waller'in, yaptıklarının zaman isteyen önemli çalışmalar olduğu açıklamasını dikkate almayarak Pauli'nin bir ödül paylaşmasına bile karşı çıktı.

Öldüğü 1944 yılına kadar Oseen, Pauli'nin kuantum mekaniğine katkılarını metafizik olarak nitelemeyi sürdürdü. 1945'te komiteye katılan Waller, Pauli'nin 1945 ödülünü almasını sağladı. Born'un ise 1954'e kadar beklemesi gerekti. Heisenberg 1933'te Born'a ödülü paylaşmadıkları için üzüntülerini bildirdiyse de, Nazilerin Yahudi düşmanlığı nedeniyle mülteci olan Born'u aday olarak bile önermedi. Dirac, Schrödinger ve Heisenberg'in ödülleri gerçekten hakettiklerinde kuşku yoktu; ancak kuantum mekaniğinin öncülerine ödüllerin dağıtım biçiminin adil olduğu da söylenemezdi.

Bitmeyen Gerginlik

Nobel Ödüllerinin ilk elli yıllık tarihi, bize bazı komite üyelerinin güçlü gündem ve seçimlerle geldiğini, ötekilerinin ise kendi zihinsel ufuklarının ötesindeki başarıları anlayamadığını gösteriyor.

Sorgulama ve yakınlıklar daha yakın dönemlerde de sürdü. Dirac ve bazı başka bilimciler, 1960'lı ve 1970'li yıllarda kuramsal parçacık fiziğindeki başarıların ödüllendirilmesinde yaşanan sıkıntılar konusundaki endişe ve üzüntülerini ifade etmişlerdi. Bazı komite üyeleri, kuramlara ödül vermek istemiyor, bazıları da ödül verilirken ne ölçüde deneysel doğrulama gerektiği konusunda anlaşamıyorlardı. Tıpkı 1933'te olduğu gibi, Nobel Ödülü insanoğlunun zaafılarıyla işlenmiş bir altın madalyondu.

Friedman, R.M. "Quantum Theory and the Nobel Prize" Physics World, Ağustos 2002

Çeviri: Nermin Arık

YAMAN ARKUN



Koç Üniversitesi Kimya ve Biyoloji Mühendisliği öğretim üyesi ve Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Yaman Arkun, araştırmalarında modern kontrol teorisini temel alarak yeni dinamik modelleme ve kontrol yöntemleri geliştiren ve bunları çeşitli sanayi işbirlikleriyle yaşama aktaran bir bilim adamımız.

Mühendislik Bilimleri alanında 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü de, kimyasal süreçlerin dinamik modellenmeleri ve kontrolü alanında dünya bilimine yaptığı bilimsel katkılarından dolayı aldı.

1970'lerde yaşanan dijital devrim, kimya endüstrisindeki sistemleri en uygun biçimde kontrol edebilmek için kullanılan çeşitli kontrol algoritmaları ve yöntemlerini, kağıt üzerinden alıp, pratiğe dönüştürerek süreç kontrolü araştırmasına hem saygınlık hem de ivme kazandırdı.

1970'li yıllarda yaşanan enerji kriziye, kimyasal proseslerde ciddi yeniliklerin yapılmasına yol açtı. Enerji tasarrufu için reaktör, damıtma kuleleri

ve ısı değiştiricileri gibi zamanın önemli proses üniteleri arasında ısı entegrasyonundan yararlanma yoluna gidildi. Ancak, ekonomik bakımdan gerekli olan bu çeşit proses değişiklikleri kimyasal süreçlerin dinamik etkileşimini karmaşık bir şekilde arttırarak kontrolünü de zorlaştırdı. O yıllarda yurt dışında çalışmalarını sürdüren Yaman Arkun yaşanan bu teknolojik değişimlerin kimyasal proseslerde ortaya çıkardığı gereksinimlere yanıt verecek

araştırmalara kendini yönlendirdi. Ana amacı kimyasal süreçlerdeki önemli kontrol problemlerini tanımlamak ve kontrol sistemlerin optimal yapılarını matematiksel bir çerçeveye oturtmaktı. Örneğin, tümüyle entegre birden fazla proses ünitesinin uyum içinde kontrolü problemi üstüne odaklandı. Ve sonuçta literatürde Arkun-Morari-Stephanopoulos üçlüsü olarak yayımlanan yöntemlerle, fabrika seviyesinde süreç kontrolünün matematiksel teme-

lini attı. “Çalışmalarımızla evrensel bilime yaptığımız katkılar şöyle sıralayabilirim: Yüksek sayıda (yüzlerce) girdi ve çıktısı olan kimyasal madde fabrikalarının kontrol sistemlerinin sentezi. Kimyasal süreçlerin sürekli değişen ekonomik koşullarda optimal kontrolü. Kimyasal prosesleri temelinden değiştirerek daha kolay kontrol edilebilir sistemlere dönüştürme.”

Daha sonraki yıllarda sanayide yeni malzemeler ve ilaç gibi yüksek katma değerli yeni ürünlerin ortaya çıkması, rekabet, çevre sorunları ve ürün kalitesinin artan önemi kontrol sistemlerinden beklenen performans seviyesini ciddi boyutlarda arttırdı. Bu nedenle Arkun’un araştırmaları da 90’lı yıllarda karmaşık kimyasal süreçlerde kullanılacak yüksek performanslı modern kontrol algoritmalarının tasarımına yöneldi. “Kimyasal süreçlerin kontrolü bazı temel özelliklerinden dolayı zordur. Örneğin kimyasal süreçler doğrusal değildirler; kompleks dinamik davranışlar sergilerler ve işlenen hammadde özelliklerindeki değişiklikler gibi belirsizliklere maruz kalırlar. Kısacası bir kimyasal süreç bir diğerine benemez. Bu zorlukları aşmak için araştırmalarımızda kullandığımız yaklaşım öngörücü modellenmiş süreç kontrolü olmuştur. Burada ana fikir kontrol etmek istediğiniz prosesin dinamik modelini kontrol algoritmasının içine gömerek gerçek zamanda kullanmaktır. İyi bir modelin öngörüsüne dayanarak hesaplanan kontrol kararları gerçek procese uygulanır; daha sonra proses verileri ölçülerek, geri dönüşüm sağlanır ve kontrol kararları zaman içinde sürekli yenilenir. Böylece prosesi istediğiniz şekilde yönlendirmek, gerekirse de kullandığımız modeli düzeltmek mümkündür. Elde ettiğiniz kontrolün kalitesi kullanılan modelin kalitesiyle doğrudan orantılıdır.”

Arkun prosesi istenilen biçimde yönlendirebilmek için araştırmasında modellemeye de önem verdi ve fiziksel modelleri bulunmayan kimyasal süreçleri ölçülebilir dinamik girdi-çıkış verilerine göre modellemeye başladı. Öğrencileriyle beraber geliştirdiği çeşitli modeller kontrol uygulamalarında başarıyla kullanıldı.

Arkun, 1999’dan sonra araştırmalarını hem süreç kontrolünde devam ettirdi hem de disiplinler arası problemlerin çözümüne yöneldi. Şimdilerde çalıştığı alanlardan en önemlisi biyolojik sistemlerin dinamik analizi ve kontrolünü içermekte. Amacı kimyasal süreçlerden öğrendiklerini disiplinler arası işbirliğiyle daha az bilinen biyolojik süreçlere uygulamak. Arkun, biyolojik sistemlerin kontrol araştırmacılarına çok zengin, heyecan verici ve önemli problemler sunduğuna inanıyor. “Bir hücrenin içindeki moleküler süreçler yakından incelediğinde hücrenin ufak, ama canlı bir kimyasal üretim fabrikası gibi çalıştığı kolaylıkla görülebilir. Hücredeki kompleks dinamik işlevleri daha iyi anlamak ve mümkünse etkileyebilmek için süreç kontrolüyle uğraşanların getireceği farklı bakış açısının biyoteknoloji ve insan sağlığına önemli katkıları olacağına inanıyorum. Bu amaçla Koç Üniversitesi’nde protein katlanmasının dinami-

Proses Kontrolü Konusunda Dünyaca Tanınan Bilim Adamımız

1952’de İstanbul’da doğan Yaman Arkun, 1974’te Boğaziçi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. 1974’de gittiği Minnesota Üniversitesi Malzeme Bilimleri ve Kimya Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisans ve doktora çalışmalarını tamamladı. Arkun yüksek lisansını, kimyasal reaksiyonlarda katalizör olarak kullanılan platin yüzeylerinde çeşitli gazların adsorpsiyon ve reaksiyon mekanizmalarının deneysel incelenmesi ve modellenmesi konusunda yaptı. Bulunduğu üniversitenin kimya mühendisliği eğitim programının uygulamalı matematiğe verdiği önemden etkilenerek doktora çalışmalarını kimyasal süreçlerin kontrolü üstüne yaptı.

Akademik kariyerine 1979 yılında yardımcı doçent olarak Rensselaer Polytechnic Üniversitesi’nde başlayan Arkun, aynı üniversitede 1985’te doçentliğe yükseldi. 1985’te, Georgia Tech’e geçen Arkun, 1991’de profesör oldu. ABD’de çeşitli kuruluşlara danışmanlık yapan; DuPont, Tennessee Eastman ve Weyerhaeuser şirketlerinde çalışan Arkun, Eylül 1999’dan beri Koç Üniversitesi Mühendislik Fakültesi’nin kurucu dekanı olarak görevini sürdürüyor.



Yaman Arkun, 1986’da, Amerika Otomatik Kontrol Kuruluşu (American Control Council) tarafından otomatik kontrol alanında üstün araştırma katkıları nedeniyle genç bilim adamlarına verilen "Donald P. Eckman Ödülü"nü aldı; 1988-1997 yılları arasında IFAC’ın “Automatica”, 1999-2000 yıllarında “Journal of Process Control” dergilerinin editörlüğünü yaptı.

Prof. Dr. Yaman Arkun’un Ocak 2003 itibarıyla Uluslararası Science Citation Index’ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 57 yayını var ve bu yayınlara 794 atıf yapılmış.

ğini inceliyoruz, optimal kontrol teorisini kullanarak proteinin doğal katlanma mekanizmasına ışık tutacağız.”

Arkun süreç kontrolünün şimdilik teoride belli bir olgunluğa eriştiğine ve yakın gelecekte bu alandaki en önemli bilimsel gelişmelerin ilginç uygulamalardan kaynaklanacağına inanıyor. Daha uzun vadede uygulamaların yeni teoriler üreteceğini ve teori-pratik çarkının çalışkan araştırmacılar sayesinde sağlıklı bir şekilde dönmeye devam edeceğini ümit ediyor.

Arkun’un akademik kariyerde başarılı olmak için genç bilimcilere bir de önerisi var. Arkun, orijinal ve kalıcı katkısı olacak önemli konuları seçmeyi; ayrıntılarda kaybolmamayı; yeni fikir ve çözümler üretmek için içinde bulunduğunuz disiplinin dışına çıkmayı ısrarla tavsiye ediyor.

Gülğün Akbaba

HASTA BİNA SENDROMU

Bina, ailenin fiziksel ve sosyal refahı için arzu edilen ve ihtiyaç duyulan tüm gerekli hizmetleri, kolaylıkları, ekipman ve araç-gereçleri sağlayan, barınmak için kullanılan fiziksel yapı olarak tanımlanır. Binada, aile bireyleri günlük yaşam faaliyetlerini gerçekleştirir, boş zamanlarını değerlendirirler. Ailelerin yaşam biçimini belirleyen bina; "memnuniyet verici", "güvenli" ve "sağlıklı" gibi kavramlarla açıklanabilir. Binayı kullanan bireylerin sağlığı, sağlıklı ve sağlığa zararlı bina koşullarından etkilenebilmekte. Binanın yapısal özellikleri, dizaynı, mobilyalar ve kullanılan eşyalar bireylerin sağlığı, güvenliği ve verimliliği üzerinde etkili olabilmektedir. Sağlıklı ya da hasta bina; bina da geçirilen zamanla ilişkili olarak, bireyde sağlık sorunlarına neden olabiliyor ve konforu etkileyebiliyor.

Hasta Bina Sendromu

Hasta bina sendromu, çoğunlukla havalandırma sistemiyle ilişkili olarak binanın bazı fiziksel özelliklerinin neden olduğu; allerjiler, ciddi olmayan rahatsızlıklar ve şikayetler için kullanılan genel bir kavram. Hava ve suyu kirleten kimyasal maddeler, sentetik ürünler, mantar ya da diğer mikroorganizmalar, temiz havanın yetersizliği gibi bina içi ortamındaki gizli bir çok faktör, bireylerin rahatsızlığına neden olabiliyor. Özellikle, bi-



nada bulaşıcı mikroorganizmaların yerleşmesini önleyen havalandırma sistemine ilişkin yetersizlikler, hasta bina sendromunun ortaya çıkmasında en önemli faktörler.

İlk kez 1968 yılında, 100'ü laboratuvar çalışmanı olmak üzere en az 144 kişide başağrısı, burun ve boğaz mukozasının tahriş olması, ateş gi-

bi bulgularla ortaya çıkan bir hastalığın gittikçe yaygınlaştığı belirlendi. Çoğunluğu havalandırma sistemi bozuk olan bir laboratuvar çalışan bu bireylerin hastalıklarının nedeni tanımlanamadı. Bu konuda yapılan çevre ve laboratuvar incelemeleri de başarısız oldu. Sonraki yıllarda bu hastalığa iç ortamdaki havanın kirlenmesiyle oluşan "Legionella" bakterisinin neden olduğu ortaya konuldu.

Dünyada, 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi, binalarda enerjinin verimli kullanılabilmesi için havalandırma sistemlerinin azalmasına, pencere ve kapı gibi hava giriş kanallarında izolasyonunun artmasına yol açtı. Bu da bina içi ortamında havanın kirlenmesine ve atık borularında kirlenmiş havanın birikmesine neden oldu. Ayrıca, bina yapımında; reçine, tutkal gibi kimyasal ürünlerin sıklıkla kullanılması, binaların hava kalitesinin yeniden değerlendirilmesini gerekli hale getirdi. Tıp uzmanları 1980'li yıllarda, binalardaki mikroorganizmalar, bina

yapımında kullanılan malzeme ve materyalle sağlıksız konut koşullarının bireylerin sağlığını tehdit ettiğine dikkat çektiler. Bireylerin zamanlarının yaklaşık % 80-90'ını binada geçirdikleri düşünüldüğünde, hasta bina sendromu kavramının irdelenmesi daha da önem kazanmış bulunuyor.

Son yıllarda, bürolarda çalışan ve binada uzun zaman geçiren bireylerin iç ortam iklimine ilişkin şikayetlerinde ve sağlık sorunlarında bir artış olduğu gözlenmektedir. Belirli bir nedeni olmayan, ağrı, kırıklık-keşifsizlik ve diğer bulgularla ortaya çıkan bu sağlık sorunları, kanser, enfeksiyon gibi ciddi hastalıkları içeriyor. İç ortam hava kirliliği nedeniyle bireylerde görülen başağrısı, baş dönmesi, yorgunluk, uyuşukluk ve uyku hali, gözlerde ve burunda iritasyon, dikkatin azalması, mide bulantısı, öksürme, nefes alıp verme güçlüğü, hava yoluyla geçen enfeksiyonlar ve deri iritasyonu gibi rahatsızlıklar, sağlıksız ya da hasta binanın göstergeleri. Bireylerde özellikle

Hasta bina sendromunun tanımına ilişkin kriterler daha geniş bir yelpazede şunlar:

- Göz, burun ve göğüste iritasyon
- Boğaz ve burun mukozasında kuruma
- Batma, acı, duyu iritasyonu
- Boğuk ses, ses değişikliği
- Deri iritasyonu
- Deride kızarıklıklar
- Batma, acı, kaşıntı
- Deride kuruma
- Nevrotoksik belirtiler
- Mental yorgunluk
- Hafızanın zayıflaması
- Uyuşukluk, uyku hali
- Başağrısı
- Baş dönmesi, zehirlenme
- Mide bulantısı
- Yorgunluk
- Nedeni belli olmayan aşırı reaksiyonlar
- Burun ve göz akıntısı
- Astım olmayan bireylerde astıma benzer belirtiler
- Solunumla ilgili sorunlar
- Koku ve tat alma ile ilgili şikayetler
- Duyularda değişiklik
- Hoş olmayan koku ve tat alma.

akşam saatlerinde ya da hafta sonları daha yoğunlukla ortaya çıkan akut ya da genellikle kronik olan bu rahatsızlıklar, hasta bina sendromu kavramıyla açıklanabilmekte. Bu rahatsızlıklar genel olarak;

- Kuruluk: Burun tıkanıklığı, boğaz ve deride kuruma
- Allerji: Burun ve gözlerde kaşıntı, akma
- Astım: Nefes alıp verme güçlüğü, göğüste sıkışma
- Genel: Uyuşukluk, baş ağrısı şeklinde şeklinde sıralanmakta.

Hasta bina sendromuna ilişkin rahatsızlıkların en önemli özellikleri; ağır bir hastalıktan daha çok kırıklık hissiyle ortaya çıkmaları, hassas bireylerde rahatsızlık belirtilerinin daha ciddi şekilde seyretmesi ve bu belirtilerin devamlı olması.

Nedenleri

Hasta bina sendromunun nedenlerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalar,

- Havalandırma sistemi, soğutma yükü, ses izolasyonunun verimliliği, fanlar, filtreler gibi bina hizmetlerinin performansı,
- Binada bitkilerin temizliği, müzik kasetleri, CD'ler ve plakların depolanması gibi faaliyetlerin standardı ve sürdürülebilirliği,
- Isı, aydınlatma, gürültü düzeyi ve hava sirkülasyonu gibi çevresel koşulların fiziksel ölçümünün yapılması,
- Binanın şekli, aydınlatma dizaynı, renk düzenlemeleri gibi dizayn standartlarının değerlendirilmesi,
- Ev ile ilgili hijyen ve temizlik işlerinin yürütülmesi gibi ev yönetimi standartlarının değerlendirilmesi,
- İnorganik ve organik gazlar, liflerle ilgili sorunlar ve partiküller açısından hava kalitesinin belirlenmesi,
- Binanın yapı malzemelerine ilişkin şikayetlerin ve yönetimle ilgili metodların değerlendirilmesi gibi konularda odaklanıyor.

Hasta bina sendromunun; kimyasal ve mikrobiyolojik kirleticilere maruz kalma, yetersiz aydınlatma ve havalandırma sistemi, havadaki iyonlar ve titreşim, binadaki işlerin yürütülmesiyle ilgili yönetimin yetersizliği ve stres gibi çoklu faktörlerin etkileşimiyle ortaya çıktığı belirlenmiş bulunuyor.

Bireysel Faktörler

Bireylerin çevre üzerinde yeterince kontrol sağlayamaması, çevresel kaynakları bilinçli kullanamaması ve evde yürütülen rutin işlerin kalitesi hasta konut sendromuna neden olabilmekte.

Binanın bakımına ilişkin temizlik işlerinin rutin olarak ve düzenli aralıklarla yapılması, temizlik sırasında kullanılan ürünlerin seçimi bireylerin, insan



sağlığına ve çevreye duyarlı olmasını gerektiriyor. Öte yandan, bireylerin hasta bina sendromundan etkilenme düzeyi, cinsiyete göre farklılık gösterebilmekte. Geleneksel bakış açısıyla ev işlerini çoğunlukla kadınların yaptıkları ve evde daha çok zaman geçirdikleri düşünüldüğünde kadınların hasta bina sendromu açısından risk grubu oluşturduğu dikkat çekiyor. Ayrıca, kadınların ısıya karşı erkeklere oranla daha hassas oldukları, ısı arttığında kendilerini daha sıcak, ısı düştüğünde ise daha soğuk hissettikleri belirtiliyor.

Binanın aydınlatma, havalandırma ve ısı sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve iç ortam çevre koşullarının kalitesi, sağlıklı bina koşullarına ilişkin bireysel toleransı artırıyor. Bireylerin binada sigara içmeleri ya da pasif içici olmaları da hasta bina sendromuna ve daha ciddi hastalıklara yakalanma riski oluşturmaktadır.

Fiziksel ve Çevresel Faktörler

Bir virüs ya da mikrobu neden olmadığı fiziksel ve çevresel koşullarla ilişkili olan hastalıkların binadaki hava kalitesinin yetersizliği, kimyasal kirleticiler ve biyolojik kirleticiler gibi nedenlerle ortaya çıktığı araştırmacılarca vurgulanıyor.

- **Hava Kalitesi:** Hasta bina sendromuna neden olan çevresel faktörlerin en önemlisi hava kalitesinin bozulması. İnsanlarca kullanılan herhangi bir mekanda hava, toz ve kokular, su buharı, ısı üretimi, karbondioksit üretimi, dışarıdaki ya da bina içindeki faaliyetler sonucu bozulabilir. Bu nedenle binadaki havalandırma sistemlerinin fonksiyonel olması ve düzenli olarak kontrollerinin yapılması önemlidir. Havalandırma sistemleri eski olduğunda ve 8 yıldan daha fazla süredir kullanıldığında binalarda hasta bina sendromunun maksimum düzeye ulaştığı belirlenmiş bulunuyor. Özel donanımlı modern havalandırma sistemlerinde bile filtre, süzgeç, fan, nemlendirme fonksiyonlarının düzenli olarak kontrol edilmesi gerekmektedir.

Yalnızca doğal havalandırmanın



kullanıldığı binalarda temiz hava girişinde süreklilik sağlanamadığı için hava kalitesi düşüyor ve konfor koşulları yetersiz kalıyor. Binalardaki havalandırma sisteminin geliştirilmesi ve temiz hava sağlanması enerji maliyetini artırırken, buna karşın bireylerin sağlık ve konfora ilişkin şikayetlerini azaltıyor.

• **Kimyasal Kirleticiler:** İç ortamda hava kirliliğinin nedeni, genellikle ev ya da işyerlerinde kullanılan ve formaldehit içeren tutkal, halı, döşemelik eşyalar, ahşap eşyalar, fotokopi makineleri, pestisitler ve temizleyiciler gibi buharlaşabilen organik bileşikler. Binalarda, tutkalı ahşap yer döşemelerinin ıslaklık ve sıcaklığın etkisiyle ayrılarak iç ortama formaldehit yaydığı biliniyor. 14-35°C arasındaki oda sıcaklığında, sıcaklık her 7°C arttığında, formaldehitin açığa çıkma oranı da iki kat artmakta. 22°C oda

sıcaklığında havadaki nem oranı % 30'dan % 70'e yükselmekte bu da formaldehitin açığa çıkma oranını iki katına çıkarmakta. İç mekanlarda, formaldehit, radon, karbonmonoksit, sülfürdioksit, ozon, tütün, sigara dumanı gibi partiküllerden oluşan kirleticilerin yanısıra birçok materyalin yüzeyinde biriken ve açığa çıkabilen kokulu maddeler, nem, toz, kir, asbest lifleri gibi kirleticiler de bulunur. Araştırmalar, bu buharlaşabilen organik bileşiklerin, kronik ya da akut sağlık sorunlarına ve kansere neden olduğunu ortaya koyuyor.

Binalarda pişirme ve ısıtma amacıyla odun, mangal kömürü, kok kömürü, linyit, doğalgaz, propan ve gazyağı kullanılan yakma sistemleri, iç ortamda karbonmonoksit, nitrojen dioksit gibi gazların yoğunluğunun artmasına neden olabiliyorlar. Özellikle karbonmonoksitin tamamen kokusuz olması, toksik etkisi bilinmeden insanlar tarafından kullanılmasına yol açmakta.

Son yıllarda iç ortamda kimyasal kirleticilerin daha yoğun olarak insan sağlığını tehdit etmesi, "kimyasal duyarlılık" kavramını gündeme getirmiş bulunuyor. Kimyasal duyarlılık, iç ortamda bulunan kimyasal kirleticilerin yoğunluğu, şekli ve bireyin bu kirleticilere karşı hassasiyetiyle ilişkili. Kadın ya da erkek olsun her bireyin kimyasal kirleticilere maruz kalma yükü, "bireysel sınır (eşik)" olarak ifade edilir. Bu "bireysel sınır"ın düzeyi, hasta bina sendromuna ilişkin rahatsızlıkların şiddetini belirliyor.

Enfeksiyon hastalıkları, stres, uykusuzluk, spor faaliyetlerinin yetersizliği, bireylerin kimyasal kirleticilere maruz kalma sınırını azaltmakta. Ayrıca, insan vücudu iç ortam kirleticileriyle karşı karşıya kaldığında savunma sistemi harekete geçiyor; metabolizma, kirleticileri dışarı atmak için daha çok çaba gösteriyor. Savunma sistemi uzun süre kirleticilerin baskısı altında kaldığında, stresli bir dönem başlıyor. Bu da bireylerin sağlıklarını bozmakta ve verimliliklerini azaltıyor.

• **Biyolojik kirleticiler:** İç ortamda bulunan biyolojik kirleticiler bakteriler, küfler ve polenlerdir. Bu biyolojik kirleticiler; su giderleri, nemlendirme ekipmanları ve kurutma kaplarında biriken durgun ve beklemiş suyun etkisi ya da duvarın, halının nemli olması nedeniyle üryyorlar. İç ortamda beslenen kuş gibi hayvanlar ve böcek

ler de biyolojik kirleticilerin kaynağı olabiliyor. Bu kirleticiler, bireylerde öksürük, soluk alıp verme güçlüğü, ateş, üşüme, kas ağrıları gibi fiziksel rahatsızlıklara ve mukoza tahrişi gibi allerjik reaksiyonlara yol açıyor. İç ortamda ısı, nem ve aydınlatma gibi koşulların yetersizliği durumunda biyolojik kirleticilerin etkisi daha yoğun olarak hissediliyor.

Dizayn Faktörleri

Sağlıklı bir bina için, iç ortamda dizayn öğelerinin birbirleriyle uyumlu ve bir bütün olarak planlanması gerekli. Binada; havalandırma sistemi, soğutma kapasitesi, toz temizleme sistemi ve temiz hava desteği gibi dizaynla ilişkili yetersizlikler, bina hizmetlerinin sürdürülebilirliğini engellemekte ve hasta bina sendromuna ilişkin rahatsızlıkları artırmakta. Ayrıca iç ortamda stres yaratabilecek diğer dizayn faktörleri;

- Subjektif bir sıcaklık hissi oluşturan ve ışığın yansımaları engelleyen siyah tondaki renk düzenlemeleri,
- Etkileyici ve gereğinden canlı renk düzenlemeleri,
- Yüksek düzeyde ışığa ihtiyaç duyulan alanlarda, az düzeyde ve sıradan aydınlatma düzenlemelerinin kullanılması olarak sıralanıyor.

Binalarda ve iç ortamlarda yapay aydınlatma yerine gün ışığından yararlanılması ve doğal aydınlatma kullanılması uzmanlarca öneriliyor. Göz kamaştırıcı, parlak ve titreşimli yapay aydınlatma, bireylerde baş ağrısına ve gözlerde zorlanmaya neden olarak hasta bina sendromuna ilişkin belirtileri yoğunlaştırıyor.

Yönetime İlişkin Faktörler

İnsan sağlığını ve verimliliğini etkileyen çevresel sorunları belirlemek ve bu sorunların nedenlerini ortaya koymak başarılı ve etkili bir yönetim süreciyle gerçekleştirilebilir. Çevre üzerinde yeterince kontrol sağlayamama ve yetersiz bir yönetim süreci sağlıklı bina sendromunun en önemli nedenlerinden biri. Binada, dengesiz ve yetersiz havalandırma sistemlerinin bulunması, filtre, fan, süzgeç, su giderleri, borular, temiz hava girişi kanalları gibi sistemlerin eski ve bozuk olması hasta bina sendromuna yol açan yönetsel başarısızlıklar.

Sonuç ve Öneriler

Günümüzde sağlıklı bina koşullarının bireylerin sağlık ve verimlilikleri üzerinde etkili olduğu biliniyor. Bir bina ya da büroda bulunan bireylerin % 20'sinde gözlerde sulanma, baş ağrısı, ses kısıklığı, deride kaşıntı ve kuruma, baş dönmesi, mide bulantısı, çarpıntı, soluk alıp verme güçlüğü, burun kanaması, kronik yorgunluk, mental yorgunluk, titreme gibi rahatsızlıklar bulunduğu, bu bina "hasta" olarak tanımlanabiliyor. Sağlıklı binada yaşayan bireylerin verim-



liliklerininse % 20 oranında azaldığı belirlenmiş durumda. İç ortamların sağlıklı olabilmesi için hava kalitesinin iyileştirilmesi ve kirleticilerin temizlenmesi gerekiyor. hasta bina sendromu riskinin insan sağlığı ve verimliliği üzerindeki etkilerini azaltmak için binada bazı düzenlemelere gereksinim var.

- Fiziksel ve çevresel düzenlemeler
- Binada hava kalitesini iyileştirmek için havalandırma sisteminin düzenli aralıklarla bakımı ve kontrolünün yapılması.
- Bina yapımında kimyasal kirleticileri içeren ürünler kullanılmama.
- Özellikle yeni binalar



kirleticilerden arındırılarak bol su ile temizlemeli ve havalandırma düzeyi yükseltilmeli.

- Binada sesi soğuran malzemeler kullanılmalı.
- Laser printer, fotokopi makinesi, teyp ve telefonların sessiz olanları tercih edilmeli.
- Gürültülü çalışan ekipmanlar binada izole edilmiş bir alanda bulunmalı.
- Dizayna ilişkin düzenlemeler
- Binada rahat geçişler için uygun sirkülasyon sistemi ve merdiven yükseklikleri olmalı.
- Konut ya da işyeri içinde ve dış çevresinde ilgi çekebilecek, dinlendirici hoş alanlar planlanmalı.
- Binalarda hava kalitesi ve iklime duyarlılık araştırılmalı.
- Çiçeklerin ve bitkilerin bulunduğu oda ayrı olarak planlanmalı.
- Bireyler tarafından kontrol edilebilen ve dışarıya açılan pencereler kullanılmalı.
- İyi bir pencere düzenlemesi yapılmalı ve aydınlatmada gün ışığından yararlanılmalı.
- Yapay aydınlatmayı otomatik olarak kontrol etme olanağı sağlanmalı.
- Işık titreşimlerinden kaçınmak için floresan ışıklar tercih etmeli ve binada ilgi çekebilecek dekoratif aydınlatma düzenlemelerine yer verilmeli.
- Sıcaklık hissi veren, iç yansımaları azaltan koyu renk ve rahatsız edici renk düzenlemelerinden kaçınılmalı.

- Yönetime ilişkin düzenlemeler
- Binada rutin işlerin yapıldığı alanlarda çevresel standartlar dikkate alınmalı.
- Binadaki sistemlerin etkili bir şekilde işleyip işlemediği belirlenmeli.
- Havalandırma sistemleri için uygun yer belirlenmeli ve bakım onarım için yeterli kaynak sağlanmalı.
- Binada yapılması gereken düzenlemeler için bütçe yapılmalı.
- Ev yönetimi ve temizlik standartları iyileştirilmeli.
- Halılar ve diğer yer döşemeleri düzenli olarak ve derinlemesine temizlenmeli.
- Yeni yapılmış binalarda toz ve partiküller derinlemesine temizlendikten sonra eşyalar düzenlenmeli.

Emine Özmete

Dr., Araştırma Görevlisi. Ankara Üniversitesi
Ev Ekonomisi Yüksekokulu

Kaynaklar

- Nielsen, P.A. 1988. The importance of building materials and building construction to the "sick building syndrome". In Systems, Materials and Policies for Healthier Indoor Air: Healthy Building'88. Ed. By: (B. Burgland, T. Lindvall). Swedish Council for Building Research.
- Tong, D., Wilson, S. 1990. Building related sickness. In Building and Health: The Rosehough Guide to The Design, Construction, Use and Management of Buildings. Ed. By: S. Curwell, C. March, R. Venables. Riba Pub., London.
- <http://www.Healthybuildings Int/>. Sick Building Syndrome: Causes and Effects. Erişim: 6.8.2003.



Sıfır derecede bulunan buz ve su aralarında ısı alışverişi olmadığı halde mikroskobik boyutta biliriz ki olaylar devam eder; su donar, buz erir, sistem dengededir. Denge makroskobik olaylar değişmez, bu yüzden buz ve su kütlesi sabittir. Buna göre buradaki enerji aktarımı ısı değilse nedir? Yani mikroskobik boyutta bu dönüşümü sağlayan olay nedir?

Ekin Ercan

Açıkça belirttiğin gibi, dengede olan bir sisteme makroskobik ölçekte baktığımızda niteliksel ya da niceliksel herhangi bir değişim görmez. Buna karşın mikroskobik ölçekte her şey sürekli değişmektedir. Bu tip durumlara "dinamik denge" deniyor. Yukarıdaki örnekte, küçük bir miktar suyun donması ve başka bir yerde bir miktar buzun erimesi olayları tamamen mikroskobik ölçekteki hareketten kaynaklanıyor.

Olaylara şu şekilde bakalım. Molekül başına düşen ortalama enerjiyi düşünelim. Bu ortalama değer, maddenin makroskobik durumu tarafından belirlenir. Yani, aynı makroskobik durumlar için molekül başına ortalama enerji aynıdır. Fakat bu bir ortalama olduğu için, doğal olarak



bazı moleküller daha fazla, bazıları da daha az enerjiye sahip olacaktır. Bu enerji fazlalığı ya da azlığı da moleküller arası çarpışmalarla bir molekülden diğerine aktarılır. Bu olay "ısı transferiyle" aynı şey. Tek fark, normal ısı transferinde sıcaktan soğuğa doğru bir enerji akımı varken, burada ortalama sıcaklığı sabit bir sistemde enerji akımı var. Kısacası "ısı transferi" mikroskobik hareketin doğal bir sonucudur.

Bazen, enerjinin sürekli ve rastgele hareketi sonucu maddenin küçük bir bölgesinde ortalama fazla enerjiye sahip moleküller çoğunluğu elde edebilir. Bu durumda o bölgenin sıcaklığı, ortalamanın üzerine çıkacaktır. Kaçınılmaz olarak bu, başka bir bölgenin ortalama daha düşük olması anlamına da gelir. Bölge ne kadar küçükse, rastgele süreçler sonucu çoğunluğu sağlamak o kadar kolay olduğu için, sıcaklıktaki oynamalar da o kadar büyüktür. Oynamaların büyüklüğü konusunda bir fikir edinmek için bir kaç sayı verelim. Bir mm^3 hacmindeki suyun sıcaklığı kabaca bir derecenin 100 milyonda biri kadar oynar. Bir cıvalı termometrenin haznesi bundan biraz büyük olduğu için ve çok hassas olmadığından sıcaklıktaki oynamaları ölçemeyiz. Buna karşın, kenarı 100 Angström olan hayali bir küpün içindeki suyun sıcaklığı 1 derece kadar oynayabilir. Eğer bu kadar küçük bir termometre yapabiliyorsanız, oynamaları rahatlıkla gözlemleyebilirsiniz.

Sonuç olarak, buz eriten ve suyu donduran şey sıcaklıktaki oynamalar. Bu oynamalarla, ısı transferi arasında yumurta-tavuk ilişkisine benzer bir bağlantı var. Rastgele ısı transferi sıcaklıkta oynamalara yol açıyor, ortaya çıkan sıcaklık farkı da, doğal olarak, başka bir ısı transferine neden oluyor.

100 derecedeki su mu yoksa 100 derecedeki buhar mı daha çok yakar? Gökçe Deligöz

İlk bakışta sıcaklıkları aynı olduğu için, her ikisinin de aynı derecede yaktığı düşünülebilir. Ama doğru cevap bu kadar basit değil. Cevaplamamız gereken asıl soru, elimizi suya ya da buhara soktuğumuzda, hangi durumda daha çok ısı soğurduğumuzdur (yani birim zamanda ne kadar ısı enerjisi elimize geçer?). Bu da değişik faktörlere bağlı: Elin ve sıcak maddenin ısı iletkenliği, ısı sığaları ve miktarları gibi.

Buna en iyi örnek herhalde fırınlarda kullandığımız alüminyum folyolar. Folyo ile yemek aynı sıcaklıkta olmalarına rağmen, folyoya dokunabilirsiniz ama yemeğe değil. Bunun en önemli nedeni ince folyodaki madde miktarının çok az olması. Bu nedenle, çok az bir ısı transferiyle

folyonun sıcaklığı büyük oranda değişebilir. Buna karşın elimizdeki madde miktarı çok daha fazla olduğu için, elimizin sıcaklığı daha az değişir. Örneğin alüminyum folyo başlangıçta 100°C 'de, elimiz de 38°C 'deyse, folyoyu tuttuğumuzda el ve alüminyum 39°C 'de (diyelim) dengeye gelir. Isı transferi folyoyu büyük oranda soğuttuğu halde, elimizde yanıklara yol açacak derecede bir ısınma oluşmaz. Benzer şekilde, elimize bir damla kaynar su düşse bir şey olmaz, ama bir çaydanlık kaynar su hastanelik eder.

Yukarıdaki problemi de bu açılarından incelemek gerekir. Yanma derecesini belirleyen önemli bir faktör buhar fazında su molekülleri arasında büyük boşluklar olması. Havada bulunan diğer gazlar (oksijen ve azot) aynı sıcaklıkta olduğu için, bunları da hesaba katmamız gerekir, ama bu sonucu değiştirmez: Gaz fazında birim hacim başına düşen madde miktarı daha azdır.

Bu da buharın yakma etkisini azaltır.

Buna karşın ikinci bir faktör buharın yakma etkisini artırabilir. Bildiğiniz gibi bir gram suyu buharlaştırmak için 540 kalori ısı gerekir. Bu değeri bir gram suyun sıcaklığını bir derece arttırmak için gerekli ısı olan 1 kaloriyle karşılaştırın. Yani, suyun sıcaklığını artırmak için vermemiz gereken ısının kat kat fazlası sadece buharlaştırmak için gerekli. Doğal olarak, buhar yoğunlaştığında aynı miktar ısı dışarıya verilir. Bu nedenle, eğer su buharı elimizde yoğunlaşıyorsa, bu ısı da elimiz tarafından soğurulacaktır. Sayılarla ifade etmek gerekirse, eğer 38°C 'deki elimizde bir gram su yoğunlaşırsa (bu oldukça büyük bir miktar), kabaca 62 kalori buharın soğumasından, 540 kalori de yoğunlaşmadan dolayı elimize aktarılır. Buna karşın, aynı miktar kaynar su sadece 62 kalorilik ısı verebilir.

Yukarıdakilere ek olarak bir de ısı iletkenliğini incelemek gerekir (birim zamanda transfer edilen ısı miktarı). Isı iletkenliği genel olarak sıvılarda daha yüksek. Bu nedenle su aynı miktar ısıyı buhara kıyasla daha çabuk aktarabilir. Bütün bu faktörleri göz önüne aldığımızda hangi etkinin daha ağır basacağını hemen söylemek zor. Büyük bir olasılıkla doğru cevap daha başka faktörlere de bağlı (buharın yoğunluğunu arttıran dış hava basıncı gibi). Ama en azından en çok karşılaştığımız durum için son sözü söyleyebilirim. Bir çaydanlıkta kaynayan su için: Elimi çıkan buharın içinde bir kaç saniye tutabiliyorum, ama suyun içine daldırmaya cesaret bile edemiyorum. O halde su, buhardan daha çok yakıyor olmalı.





Bulmaca

G ö k h a n T o k

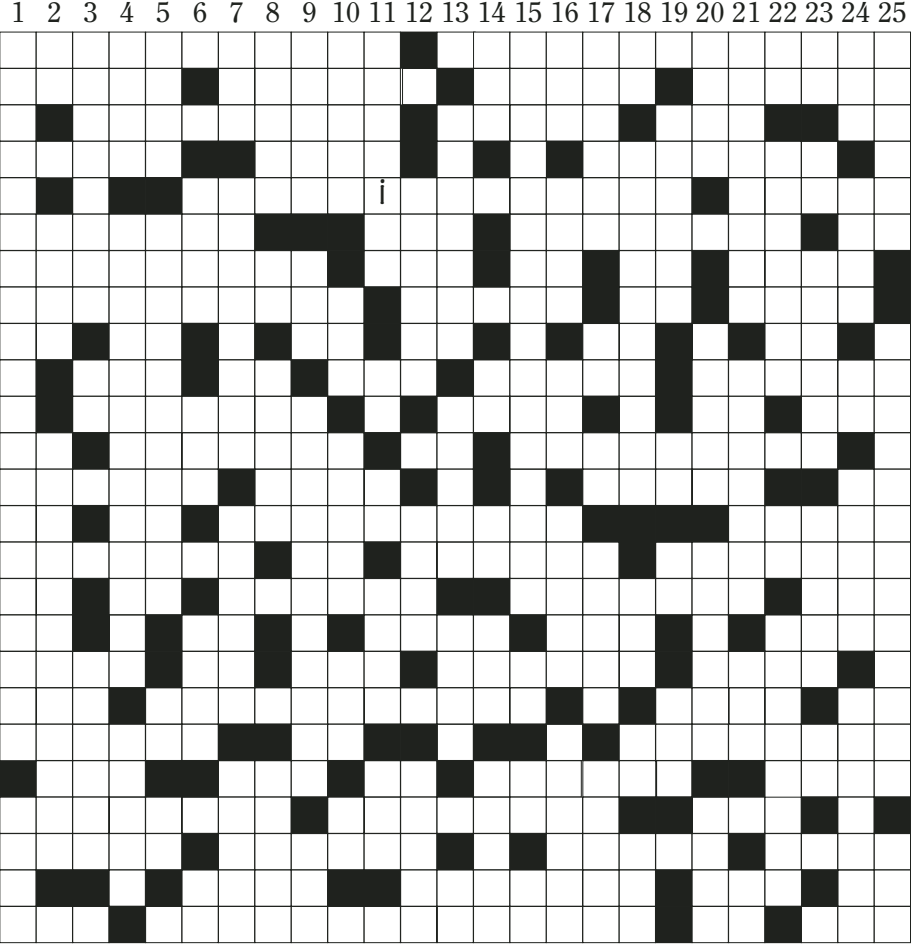
Soldan Sağa:

1-Japon asıllı Türk matematikçi / hormon bilimi. 2-Totem / Norman ..., Bi dönem Galatasaray'da oynamış Zimbabweli futbolcu / havayla yaşar / belirti. 3-Yansıma ses / ağaçlarla örtülü alan / çok yüksek gerilim / (tersi) bir organ. 4-Yer altında açılan yol / Ticari ortakların verdiği başlangıç sermayesi / bir cins mandalina. 5-Ege Denizi'nde bir körfez / ayakla vuruş. 6-Ralliye katılan kişi / (tersi) İnternet'te bir sohbet programı / küçülüp sıkışmak / beyaz. 7-İçin için kırılmak / ileri seviye dalışlarda kullanılan zenginleştirilmiş soluma gazı / karaciğer salgısı / (tersi) ilave / güldürmek için söylenen söz. 8-Buyurmak / bir otomobil markası / doktor / (tersi) teşhis. 9- Rusça'da evet / bir iyelik eki / bir tür cetvel / milattan sonra / kuzu sesi / vilayet. 10- İnternet servis sağlayıcı / Outlook Express / zirhli muharebe aracı / duyurga / öldürülen. 11-Bir patlıcan yemeği / kibar olmayan / (tersi) Libya'nın plaka kodu / kralların taşıdığı sopa. 12-Şaşma ifadesi / sıcaklık / bir nota / bir şeyin yüzünü alev tutmak. 13-Akad Krallığı'nda yaşayan / er ve erbaşlar / İran şahlarına verilen unvan / (tersi) iskambilde birli. 14-Neodim / nanometre / bir taşınmazın yıllık gideri / ... Kemal, Türk şair ve yazar. 15- Aztek dili / (tersi) isim / rafli, kapaksız dolap / kıta. 16-(tersi) magnezyum / manganez / çimento, kum ve çakıldan yapılan tuğla biçimli yapı malzemesi / birbirinden uzaklaşan / kışın yağar. 17-Anadolu Ajansı / demir / dikine kalkabilen uçak sınıfı / bir evin bölümleri / yanlış. 18- (tersi) İngiltere'de bir soyluluk unvanı / şöret / Anadol-

lu meslek lisesi / hem insanda hem de omurgalı hayvanlarda görülen hastalıklar / köpek yavrusu. 19- Mikroskopta incelenecek şeylerin üzerine konduğu cam / "Semerkant", "Yüzüncü Ad", "Doğunun Limanları" gibi eserlerle tanınan Lübnanlı yazar / menzil / bir organımız. 20-Trakya'da bir il / vilayet / içinde nitrat olan maddeler. 21-Telefonda hitap sözü / üzüm, kakao gibi maddeler de konularak fırında pişirilen tatlı yiyecek / Prometyum / atom çekirdeğinde + yüklü olan parçacık / din ve devlet işlerini ayıran. 22-Değişik nesnelere birleştirilmesiyle elde edilen sanat ürünü / Koro ve orkestra için yazılıp sahnelenen müzik eseri / Maden Tetkik Arama Enstitüsü. 23-Kar ve buzda kaydırılan tekerleksiz taşıt / Mithat ..., Türk mühendis ve matematikçi / ABD'de bir şehir / meleke. 24-(tersi) ses / nükleer plazma reaktörü / ribonükleik asit / şehir. 25- Kırmızı renkli bir taş / Avrupa'da bir yarımada / (tersi) küçük çayır bitkilerinin genel adı / bilmiş bilmiş konuşan çocuk.

Yukarıdan Aşağı:

1-Neptün'ü keşfeden Alman gökbilimci / us. 2-Şöhret / Mayalı ve yağlı hamurdan yapılan bir çeşit çörek / Van Gölü'ndeki ada. 3-Zambiya ve Tanzanya'da yaşayan Bantu halkları / işaret / nişasta moleküllerinin parçalanmasını hızlandıran bir grup enzim. 4-Frank Herbert'in yazdığı ünlü bilimkurgu klasiği / (tersi) fenomenolojinin kurucusu ünlü filozof / bir edebi metin türü. 5-Bir erkek ismi / Türk sinemasından bir aktör / en kısa zaman / berkelyum. 6-Ölüm vakti / bal yapan hayvan / duman rengi / su. 7-Üstü kapalı söyleme / Yunanistan'da bir şehir / cazibe / kural. 8-Bir arada giden hayvan dizisi / ilaç / ... Akurgal, Türk arkeolog / bir masal canavarı. 9-Destan / engel / katı cisimlerin



bir akışkanda ilerlemesini inceleyen bilim / (tersi) yol, su elektrik. 10- (tersi) İki tekerli bir taşıt / kere / saç taramaya yarar / taşınır ve taşınmaz varlıklar / Budistlerin dua ederken söyledikleri sözcük. 11- Azerbaycan'da konuşulan şive / bir nota /Türk Telekom / daha iyi, yeğ / önce anlamındaki ön ek 12- bir doku ya da organın yapısını bozan yaralanma / İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri / bir Türk yemeği. 13-Ton balığı / kayaçların erimesiyle yer altı akıntıları olan, kireç taşı ve dolomit bölgesi / atmosferde bir tabaka / kemiklerin toprak ucu. 14- Bir meyve / kalem pil olarak bilinen pil standardı / miliamper / ... Reed, ABD'li şarkıcı / bir dans müziği. 15-Erzurum'da bir baraj / Trab-

Geçen Ayın Çözümü

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
1 F R I E D R I C H G U S T A V J A C O P H E N L E
2 R I N Ü S E S P A L P U M İ N İ P E A L
3 İ C A T E T M E K A P S E N A H A S İ T M E
4 T A R E T E S İ T A V I C A T P A Z İ K
5 Z R R A T R A P J R R A H İ S A N T
6 M E C H U N E N H A L O G A G A R İ H A R
7 Ü N A N A P T İ K S A N T İ V İ R A L İ T O
8 L O K S O P O N T F A Y U N R Ö L T A L L
9 L A Y R A R K K A İ N A T M K E M Z Ü
10 E N T O M O S P O R İ U M M A C U L A T U M
11 R U Z H A M E D P S T A R E R P E Z İ
12 G A C L A İ K A M E G A L O M A N İ İ N
13 F A A L A N E F O C A N E A Z A A H İ Z E
14 R B İ R N O E L P A K E R M Z A E N E S
15 A Z İ Z İ S T A N B U L N A P A S B E T U L A
16 N E M S E T İ H İ Y R A S İ T A M H N N
17 Ç İ T T A R L A G A S S İ Z E N S E E S
18 O L İ V A P E L A F R O N T E R A O P A K İ M
19 İ K A H A A M A A A E L O R O R U M
20 S A L R O İ K A Z N L O R İ N O C O E
21 A C T İ N O P O N F R O S P A R D İ E K E N E K
22 R O E İ R H O L E P I L O T E L I P S
23 A P İ P O Z O G E N İ T A L Y A L A H L A İ
24 G O N O L O P U S M A N İ T A U L A M A K K
25 O N R E M N İ S A N K İ L İ S M A T A R A

zon'un bir ilçesi / Rolls Royce / isim. 16-"O yer" anlamında zamir / Portekiz müziği / Çiçektozu / Roma'yı yakan imparator / Ünlü Çinli çellocu. 17- Müzik eserinin seslendirilmesi / kuzu sesi / beyaz / atom numarası 86 olan element / Stjepan ..., Fenerbahçeli futbolcu. 18-Rubidyum / Ukrayna'da iç deniz / bir kümes hayvanı / numara / belli bir düzlemde geçen güç. 19-İstanbul'da bir semt / (tersi) Sierra Leone'nin trafik kodu / arsenik / Almanca'da bir. 20-Uğursuzluk / tahıl deposu / mert olmayan / bir ay. 21-Karakehribar da denen süs taşı / kitap şeklinde takvim / Elektromanyetik tayfta yakın kızılötesi bölge/ İngilizce'de hayır. 22-Bir nota / kuvvetlerin madde ve hareket üzerindeki etkisini inceleyen fizik dalı / beyaz/ Asya'da yüksek bir dağ silsilesi. 23-Elektrik direnç birimi / ... akçe kara gün içindir / eyerin tahta bölümü /bir maymun türü/ tantal. 24-Pelte / Eski Mısır'da ilahi adaleti simgeleyen tanrıça / akıl / eski dilde yol / elips şeklinde. 25- Piston / aydınlıkla karanlık arası / bir bağlaç.

Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Sağlığınız İçin, Su İçin

Karar verememişim, yutmaya hazırladığım suyu önümdeki lavaboya gerisin geri tükürse miydim, yoksa yuturse miydim? Duyduklarımın beynimde oluşturduğu görüntü sonucunda, acil bir kararla yuttuğum suyun mide-me ulaşması, midemi kaldırmaya yetti. Çevre teknolojileri konusunda yüksek lisans çalışmalarını sürdüren arkadaşım karşıma geçmiş, o anda yutmakta olduğum suyun beşinci kez musluklardan akıyor olabileceğinden bahsediyordu. Dediğine göre, Londra'da su, ortalama beş kez evlere geri dönebiliyormuş. Yani içmiş olduğum su, pekala bir zamanlar başka birinin dişini temizlemiş, bir başkasının idrar kesesinden kanalizasyona boşaltılmış ya da bir diğerinin çamaşırlarını ter kokusundan kurtarmış olabilirdi. Neyse ki, tam bu sırada mantığım düşüncelerime hakim oldu.

Ne yani, yeryüzünde herkese yetecek kadar sınırsız su kaynağı olduğunu mu sanıyordum? Tükettiğimiz su lavabolarımız, tuvaletlerimiz yoluyla evimizi terkettikten sonra "kullanılmış su" havuzuna mı katılıyor? Peki "kullanılmamış" su nereden geliyor? Atık su arıtma sistemlerinin varlığından elbette haberim vardı; ama nedense aynı suyun temizlendikten sonra yeniden musluklarımızdan aktığını hiç düşünmemişim. Bilim ve teknolojinin yaşamımda böylesine önemli rol oynadığı bir alan, nedense gözümünden kaçmıştı.

Musluklarımıza ulaşan suyun etkin biçimde temizlenmesi, taşınması ve bu sırada temizliğini koruyabilmesi için pek çok araştırma yapılıyor. Evlerimizde kullandığımız ve kanalizasyonlara katılan atık su, organik maddeler (karbonhidratlar, yağlar, proteinler), bakteri ve kimyasal maddeler içeriyor. Arıtılmamış atık suyun yalnızca %0,1'ini katı maddeler oluşturuyor. Normalde doğada bulunan bakteriler bu organik maddeleri parçalayabilirler ama bunu yaparken suda çözünmüş olarak bulunan oksijeni kullanırlar. Eğer atık suyu arıtmaksızın doğaya saldık, sudaki oksijenin neredeyse tamamı, kendi-



lerine 'ziyafet' çeken bakterilerce tüketileceğinden sulara yaşayan balık ve diğer canlıları da 'boğmuş' olurduk. İşte böyle birşeye yol açmamak için, suyu doğaya geri salmadan önce organik maddeleri ayrıştırıyoruz; normalde doğal olarak gerçekleşen bir süreci, kontrol altındaki bir ortamda yineliyoruz.

Atık suyun arıtılmasında, suyun içerdiği katı maddeler en büyükten başlayarak ayrıştırılıyor. Önce büyük katı cisimler filtreler yardımıyla eleniyor. Bazı atık arıtma tesislerinde, petrol gibi suyla karışmayan kimyasal maddeler de bu aşamada ayrıştırılabilir. Bundan sonra su, büyük tanklarda bekletiliyor. Burada katı maddeler tankın dibine çöküyor. Bir sonraki aşamadaysa mikroorganizmalar rol oynuyor. Atık su, önce filtre görevi gören ve bakterilerle mantarların yaşadığı bir yataktan geçiriliyor; sonra betonndan bir tanka döner fiskiyelerle hava eşliğinde püskürtülüyor. Tanktaki mikroorganizmalar sudaki organik maddeleri hızla parçalayabiliyorlar. Bunun nedeni suya eşlik eden havanın sağladığı oksijen. Bir bakıma doğal olarak gerçekleşecek bir süreç, fazlasıyla sağlanan oksijen sayesinde hızlandırılıyor. Son olarak, suda yer alan azot ve fosfor ayrıştırılıyor ve su gerisin geri ırmaklara, gölle-

re akıtılıyor.

Suyun yeniden insan tüketimine hazırlanmasıyla farklı işlemleri gerektiriyor; ancak yine büyükten başlayarak katı cisimlerin ayrıştırılmasına dayanıyor. Önce ağaç dalları var listede. Bundan sonra bazı bölgelerde sudan ozon geçirilerek mikroorganizmalar 'öldürülüyor'. Göllerdeki ve nehirlerdeki sulara var olan ve çökelmeyecek kadar küçük olan parçacıklar, sözcüğümlü parçalanmış yapılar, kimyasal maddeler yardımıyla birbirlerine 'yapıştırılıyor'; daha büyük parçacıklar oluşuyor. Sonraki işlemde bu parçacıklar sudan ayrıştırılıyor. Bundan sonra su, çeşitli büyüklükteki kum taneleri ve çakıllardan oluşan filtrelerden geçiriliyor.

Bu aşamada şeffaf, renksiz görünümünü kazanıyor. Ama işlem burada bitmiyor. Suyun asitlik derecesi, sertliği ayarlanıyor ve ardından klorlanıyor. Klor, sudan filtre yoluyla ayrıştırılmamış mikroorganizmaları yok etmek için kullanılmamasının yanısıra, suyun musluklarımıza ulaşana dek beklediği tanklarda, geçtiği borularda mikroorganizmalara işgalini de önüyor.

Ne yazık ki suda bulunan her şeyi bütünüyle ayırtmak olası değil. Suyun arıtılmasında ve temizlenmesinde kullanılan kimyasal maddeler de yan ürünler oluşturabiliyor. Buna iyi bir örnek, klorun sudaki organik maddelerle tepkimeye girmesi ve sonuçta halojenlenmiş organik bileşikler oluşturması. Bu bileşiklerden bazılarının insan sağlığına olumsuz etkisinin olduğu düşünülüyor. Dünya çapında içme suyunda hangi kimyasal maddenin ne kadar bulunabileceğine dair standartlar kabul edilmiş; bu standartlar gün geçtikçe daha temiz su elde etmek yönünde değiştiriliyor. Bu standartlara uygun temizlikte su elde edebilmek için endüstri yeni çözümlerin peşinde.

Liverpool Üniversitesi'nden Dr Mike Garvey, endüstriye bu konuda bir çözüm sunma peşinde olan araştırmacılardan biri. Kimyasal maddeler yardımıyla birbirlerine yapıştırarak bir bölümü çöktürülen parçacıkların tamamını, daha etkin biçimde ayırtmak için yeni bir yöntemin peşinde. Hedefi, parçacıkları üzerinde tutacak özelliğe sahip 'tepsiler' üretmek. Bu tepsileri oluşturacak malzemeyi seçebilmek için de dünyanın her bir yanından araştırmacıların yardımını alıyor, farklı iklimlerde ve coğrafi koşullardaki sulara bu parçacıkların yapısını inceleyiyor. Bir sonraki aşama, bu parçacıkları üzerinde tutabilecek, tekrar tekrar kullanılabilir malzeme bulmak olacak. Ne kadar etkin olursa olsun, Dr Garvey ve bu alanda çalışan diğer araştırmacıların sunacakları çözümlerin, şu an var olan arıtma sistemlerine uyumlu olması gerekiyor. Bu da araştırmacıların işini daha da zorlaştırıyor.

Sağlıklı Su

- Klor tadı ya da kokusu sizi rahatsız ediyorsa suyu soğuk içmeyi deneyin. Buzdolabından çıkan suyun daha lezzetli olduğunu göreceksiniz.

- Dolapta ya da dışarıda 24 saatten fazla beklemiş suyu içmeyin, başka amaçlar için kullanın. Sözcüğümlü çiçeklerinizi sulamak için.

- Eğer evde uzun bir süre su kullanmadıysanız suyu kısa bir süre akıtip, borularda beklemiş kısmını başka bir şey için, sözcüğümlü çiçekleri sulamak için kullanın. Böylece su borularda beklerken üremiş olabilecek bakterileri içmemiş olursunuz.

- Bazı bölgelerde suya çok az miktarlarda flor katılıyor. Bunun dış çürümelerini önlediğini biliyoruz. Ama gittikçe artan sayıda araştırma, florun insan sağlığına olumsuz etkisinin de olabileceğini iddia ediyor.

- Suyun yumuşak olduğu, sözcüğümlü çok az kalsiyum içerdiği bölgelerde su, kurşundan yapılmış eski borulardan geçerken kurşun suda çözünür. Bunu önlemek için suya fosfat ekleniyor. Fosfat eski boruların içini kaplayıp kurşunun çözünmesini önüyor.

Anadoluda Demir Çağı Kentleri

Sevgi Aktüre

Tarih Vakfı Yurt Yayınları



Kentler, uygarlığın doğup geliştiği yerlerin başında geliyor. Tarih-te yerleşik hayata geçen kavimlerin uygarlık düzeylerinin oldukça ilerlediğini görüyoruz. Bu anlamda Anadolu, uygarlıkların beşiği unvanını almasını bir anlamda kentlere borçlu.

ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde kent tarihi üzerine dersler veren Sevgi Aktüre'yi daha önce yazdığı "Anadolu'da Bronz Çağı Kentleri" adlı kitabından hatırlıyoruz. Aktüre'nin "Anadoluda Demir Çağı Kentleri" adını verdiği bu çalışmasıysa, ilk kitabın bir devamı, bir serinin ikinci kitabı niteliğinde.

Demir çağında Anadolu, değişen teknolojinin sağladığı yeni olanaklarla yeni bir üretim ve dönüşüm sürecindeydi. Aktüre, kitabında bu sürecin Anadolu kentlerinin mekansal yapılarında ve bölgesel dağılımlarında neden olduğu değişimleri mercek altına yatırıyor.

Kent tarihi çalışmaları insanların parçası oldukları coğrafyayı ve kültürü anlamada yaşamsal öneme sahip. Bu anlamda Aktüre, kent tarihiyle ilgili yeni kitaplar da yazacağını sinyallerini veriyor. Anadolunun bir zamanlar nasıl olduğunu,

kentlerin gelişmesinin tarihini ve yaşadığınız coğrafyanın geçmişini merak ediyorsanız bu kitabı beğeneceksiniz.

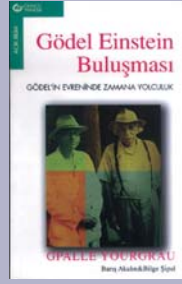
Gödel Einstein Buluşması

Gödel'in Evreninde Zamana Yolculuk

Gpalle Yourgrau

Çeviren: Barış Akalın-Bilge Şipal

Güncel Yayıncılık



Kurt Gödel ve Albert Einstein çağımızın en büyük beyinleri. Bu iki bilimadamı New Jersey'deki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde birlikte çalışan meslektaş ve birbirlerinin yakın arkadaşıydı. Her iki bilimadamının bir-

birleriyle yakınlaşan ve uzaklaşan teorilerinin yanında, birbirlerinin teorileri üzerine yazdıklarıysa bilim tarihinde önemli yer tutar. Bu kitapta her iki bilimadamının birbirleri hakkında bilinen ve bilinmeyen görüşlerinin yanında, Gödel'in zamanla ilgili görüşleri bu konunun meraklılarının ilgisine sunuluyor. Gödel'in Einstein'ın görelilik teorisi hakkındaki görüşleri ve zaman yolculuğu hakkındaki düşünceleri bugüne dek yayımlanmamış makalelerin ışığında okuyucuya yansıtılıyor.

Kitabın çevirmenleri önsözlerinde şöyle diyorlar: "İnsanlık tarihinde, bizi sınırlarımızı aşmayı öğreten birçok insan, birçok lider olmuştur. Bazen de kimi insanlar bize nerede durmamız gerektiğini söyler. Gödel kesinlikle bu insanlardan biri. Matematikteki çok önemli buluşu Eksiklik Teoremi, adeta Kant'ın, Hume'u okuduğu

zaman dogmatik uykusundan uyanması gibi, matematik dünyasını -belki de-dogmatik olan uykusundan uyandırmıştır."

Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün

Dr. Frank Verosick Jr.

Çeviren: Ender Arkun

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



"Beyin Cerrahisi kibirli bir meslektir. Gökbilimciler yıldızları izlerler ama onlara dokunamazlar. Parçacık fizikçileri o muazzam atom parçalayıcılarının buhar izlerinde Tanrı'yı görürler ama parçacıkların

kendilerini göremezler, protonlara uzanamazlar, kuarklara dokunamazlar. Moleküller biyologlar DNA'nın çifte sarmalının yükülerini anlatırlar ama onlar için gen, gözle görülemeyen bir soyutlamadan öteye gidemez... Beyin cerrahisi bu açıdan imtiyazlıdır, doğanın en büyük esrarı, bir-iki kiloluk yağlı organ içinde gizlenmiş olarak önünde durmaktadır."

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasından çıkan "Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün" adlı bu kitapta bir beyin cerrahinin kaleminden beyin bilinmeyen yönlerini ve yazarın hastalarla yaşadığı deneyimleri okuyacaksınız. Beynin tam anlamıyla çözülmemiş işleyişi, birçok insanın bu organa büyük ilgi duymasına neden oluyor. Beynimizin işleyişini biraz daha iyi anlayabilmek için bu kitabı okumanızı öneririz.



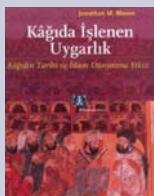
Son Yörük
Osman Şahin
Berfin Yayınları



Halat Gösterisi
Toprak İftik
İletiflim Yayınları



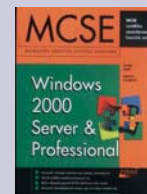
Bayan Perşembeler
Farklı özellikleri olan çocuk anneleriyle yapılan psikolojik danışma gruplarının ardından...
Füsün Akkök
Özgür Yayınları



Kağıda İşlenen Uygarlık
Jonathan M. Bloom
Çeviren: Zülal Kılıç
Kitap Yayınevi



Üç Buçuk
Alper Sezener
Kendi Basım



MCSE
Windows 2000 Server & Professional
Yasin Afır-Mesut Alada
Pusula Yayınları

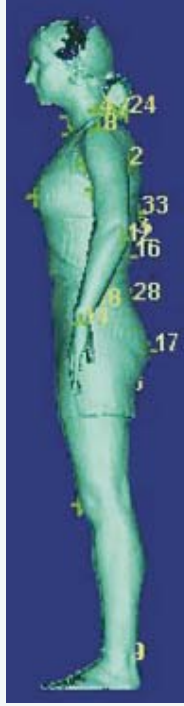


İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f.senel@excite.com

Boy Uzatmak

Anne ve babası normal boy sınırlarında olan kız çocukları ortalama 48 cm, erkek çocuklarıysa 50 cm boyunda doğup süratle boy atmaya devam ederler. Çocuğun boyunun uzun veya kısa olmasında anne ve babanın kalıtsal etkilerinin yanı sıra, doğumdan ergenlik çağına kadar olan dönemdeki beslenmenin etkisi de oldukça önemli. Kemiklerin normal gelişimi için C ve D vitaminleri, kalsiyum, fosfor ve iyotlu gıdaların büyüme çağında yeterli miktarlarda tüketilmesi, çiğ yenebilecek sebze ve meyvelerin mümkün olduğunca pişirilmeden yedirilmesi gerekiyor. Boy veya uzulardaki kısıklık, toplumda sık karşılaşılan sorunlar arasında. Gerek doğuştan gerekse sonradan meydana gelen, bacak veya kollardaki orantısız kısıklıklar kozmetik sorun oluşturacağı gibi, işlevsel bozukluklara da yol açıyor. Bu tür sorunların çözülmesi, bazen kişinin günlük işlerini yapabilmesi için çok önemli olabiliyor. Bu durumlarda ameliyatla kol veya bacak boyunu uzatmak mümkün. Uzatılması istenilen kemiğin her iki ucuna metal çivi yerleştirilerek bu çiviler arasında da metal bağlantı oluşturulmasını içeren yöntemle, kemik adeta bir kafesle kaplanıyor. Kemiğin her iki ucundaki çivilerin arasındaki metal bağlantı sayesinde çivile-



rin birbirine olan mesafesi ayarlanabiliyor. Aradaki bağlantıyı uzatarak, çivileri birbirinden uzaklaştırmak mümkün. Çiviler, metal ara bağlantı sayesinde birbirinden uzaklaştırdıkça, bağlı bulundukları kemik parçalarını da yavaş yavaş birbirinden ayırıyor. Kısa olan kemiğin her iki ucu birbirinden uzaklaştıkça, aradaki boşluk yeni kemik dokusuyla doluyor. Aradaki kemik dokusunun oluşumuna yeterli zaman tanıyabilmek için, kemiğin her iki ucu birbirinden çok yavaş uzaklaştırılıyor. Sağlıklı bir kemik uzaması için her iki kemik ucunun günde 1 mm'yi geçmeyecek şekilde birbirinden uzaklaştırılması gerekiyor. Bu yöntem sayesinde kemiklerde 15-20 cm'ye varan uzamalar sağlanabiliyor. Bu tür kemik ve boy uzatma yöntemleri, ancak zorunlu tıbbi gereklilik hallerinde ortopedi uzmanları tarafından yapılabiliyor. Hormonal nedenlere bağlı veya aileden gelen boy kısıklıklarında, bu tür cerrahi yöntemler öneriliyor.

Soğuk Algınlığı

Hemen her yıl soğuk havalarda bacağımıza gelen "soğuk algınlığı", belki de dünyadaki en sık karşılaşılan sağlık sorunu. ABD'de her yıl yaklaşık bir milyar soğuk algınlığı vakası görülüyor. İstatistiklere göre erişkin bir insan yılda ortalama 3 kez grip oluyor. Her kişi bu konudaki bilgilerimizi tazelemek ve gerekli önlemleri almak oldukça önemli. Hapşırık, hafif boğaz ağrısı, öksürük ve burun akıntısı ile kendini gösteren bu duruma genellikle virüsler yol açıyor. Soğuk algınlığı her zaman yatağa düşürme-



se de kişiyi süründürabiliyor. Soğuk algınlığı vakalarının üçte birine "rinovirüs"ler yol açıyor. "Koronavirüs"ler de en sık grip yapan virüsler arasında. Gripe yol açan diğer virüsler ise "adenovirüs", "koksakivirüs", "ekovirüs", "influenza", "parainfluenza" ve "enterovirüs". Toplumdaki en yaygın inanışlardan birisi de soğuk algınlığına soğuk havanın yol açtığı. Ancak yapılan bilimsel çalışmalar, soğuk havanın gribal enfeksiyonlarla doğrudan bağlantısını gösteremedi. Yani, annelerimizin "aman boğazını kapat, ceryanda kalma, ayaklarını üşütme" gibi öğütlerinin henüz bilimsel bir temeli bulunamadı. Kış aylarında bu tür salgınların sık olmasının bir kaç olası nedeni var. Bu tür virüslerin çoğalmaları için

gerekli hava ısısı ve nem koşulları bu aylarda daha uygun hale geliyor. Yine kış aylarında insanları kapalı ve havasız yerlerde daha fazla zaman geçirdiği için hastalığın yayılması daha kolay oluyor. Kış aylarında havanın daha kuru olması nedeniyle burun hücrelerindeki salgı azalıyor, hücre yüzeyindeki koruyucu tüpelerin hareketi yavaşlayabiliyor. Ancak hücresel düzeydeki bu tür değişiklikler, genellikle uzun süreli soğuk maruz kalma durumunda gribeye zemin hazırlayabiliyor. Kısaca, soğuk havanın kendi başına grip yapma etkisi yok. Yirmibirinci yüzyıla girdiğimiz uzay çağında halen gribin tedavisi yok. Soğuk algınlığı, eski doktorların dediği gibi, "ilaç kullanmazsan 7 günde, kullanırsan bir haftada" iyileşiyor. Bu nedenle en önemli grip ten korunma. Soğuk algınlığı, çevremizde bulunan virüslerin vücudumuza fazla miktarda girmesiyle meydana geliyor. Bu nedenle en pratik ve en ucuz korunma yöntemleri, el yıkamak ve grip- li kişilerle aynı ortamda uzun süre bulunmamak. Vücut direnci de hastalığın oluşumunda etkili. Vücut direncini artırmanın en önemli yollarından birisi, iyi beslenmek. Son yıllarda yapılan çalışmalar yüksek doz "C vitamini"nin gribe engelleyici özelliğinin bulunmadığını gösterdi. Yani, dengeli bir beslenme yeterli. Aşırı yorgunluk ve uykusuzluk da direnci düşürerek gribe zemin hazırlayan etkenler arasında. Her kış başında yapılan grip aşılarmın da, özellikle genç nüfus üzerinde koruyucu olduğu düşünülmekte. Bu tür aşılarda belirli bir yaşın üstünde öneriliyor.

Stereotaktik Radyocerrahi

Son yıllarda geliştirilen bir teknik sayesinde, beyin içerisinde, ulaşılması zor olan tümörler vücuda dışarıdan verilen özel radyasyon ışınlarıyla küçültülüyor, hatta yok edilebiliyor. Standart radyoterapiye tümörün olduğu bölgeye radyasyon verilmesi sırasında diğer bölgelerde de bu ışınlar maruz kalabiliyor; ayrıca, daha yüksek bir doz vermek gerekiyor. Ancak yeni geliştirilen yöntemle ilk olarak tümörün şekli, gelişmiş bir tomografi veya MR cihazı yardımıyla üç boyutlu olarak oluşturuluyor. Daha sonra bu bölge yaklaşık 5-6 açıdan odaklanıyor. Bilgisayar tarafından üç boyutlu

şekli çıkartılan bu bölgeye yine bilgisayar tarafından hesaplanan en uygun dozda radyoaktif ışınlar yollanıyor. Bu yöntemde genellikle "X" ışınları veya "gama" ışınları kullanılıyor. Değişik odaklardan gönderilen düşük doz ışınlar, hem çevre dokulara zarar vermiyor hem de tümör merkezinde istenilen yüksek radyoaktif etkiyi oluşturuyor. Bu yöntem, büyüklüğü 5 ile 40 milimetre arasındaki tümörlere uygulanabiliyor. Uygulama süresi ise 30 dakika civarında. Stereotaktik radyocerrahi yalnızca tümörlerin tedavisinde kullanılmıyor. Beyin içerisindeki anormal damar yapılarının yok edilmesinde ve baş edilemeyen ağrıların tedavisinde de bu yöntemden yararlanılıyorlar..

Vizite Ücretsizdir!..

Enzimlerin 0 santigrat derecede çalışmadığını biliyoruz. 0 halde çaresi olmayan bir hastalığı olan insanı dondurup, o hastalığın çaresi bulunduğu çözülüp yaşatabilir miyiz? Söylemek istediğim, bir insanı dondursak ve yıllar sonra çözecek yaşatabilir miyiz?

Hücrelerdeki yüksek miktardaki su içeriği dondurma işlemi sırasında aniden hücre dışına çıkarak hücrenin su-suz kalmasına neden olabiliyor. Buna ek olarak kristalleşmeye bağlı olarak hücre hasarı ve hücre ölümü meydana geliyor. Bu problemler henüz aşılabilmemiş değil. Bu nedenle insanı dondurup sağlıklı bir şekilde çözmek henüz başa- rılamadı.

Merhaba, insanın beyninin sağ tarafının vücudun solunu kontrol etme sebebi nedir? Çaprazlama diyeceksiniz ama çaprazlamamın faydası nedir?

İnsan beyninin sağ tarafının, vücudun solunu, sol tarafının ise vücudun sağ tarafını kontrol etmesinin nedeni sinir liflerinin kafa içerisinde birbirini çaprazlayarak omurluğu gitmesidir. Bunun nedeni ve yararları henüz bilinmiyor.

Kanser kalıtsal mı? Değilse neden akrabalarda çıkma oranı yüksek?

Kanserlerin bazı türlerinde genetik yatkınlık etkilidir ve bu türlerde kalıtımın önemi vardır. Kromozom yapısından kaynaklanan, yani genetik kökenli kanserlerde çocuklarda

görülme olasılığı yüksektir. Ancak tüm kanser türlerinde bu bağlantı gösterilememiştir.

Ben 15 yaşındayım. 174 boyundayım. Sizce daha fazla ne kadar uzarım. Genlerime bağlı olduğumu biliyorum ama beslenme ile ilgisinin var olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden maksimum uzamam için ne tür besinler tüketmeliyim?

Boy uzamasında esas etkenin genetik yapı olduğu bilinmekle birlikte, ergenlik çağına kadar olan beslenmenin oldukça önemli olduğu düşünülüyor. Özellikle kalsiyum ve fosfor gibi minerallerin dengeli ve yeterli oranda tüketilmesi, protein ve vitaminlerin vücut gereksinimlerine uygun olarak karşılanması, oldukça önemli.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Bu sayıda mantık kapıları (logic gate) ilgili bilgilerimizi pekiştirmeye yönelik eğlenceli bir uygulama daha verilecek. Verilen uygulamayı daha iyi anlayabilmek için, Ekim 2003 sayısından itibaren sayfalarımızı tekrar gözden geçirmenizde fayda var (pdf formlarını

www.biltek.tubitak.gov.tr/teknotezgah adresinden edinebilirsiniz). Kullanacağınız entegre devrenin numarasını internet arama motorlarından birine yazarak daha ayrıntılı bilgiye ulaşabilirsiniz.

VEYA Kapısı (OR Gate)

En az iki girişi ve bir çıkışı vardır. Çıkışın 1 (High) olması için girişlerden birinin 1 olması yeterlidir (Şekil 1). Ancak iki girişin de 0 (Low) olması durumunda çıkış 0 olur. VEYA kapısı matematiksel olarak toplama işlemiyle ifade edilir. Elektrik eşdeğer devresinde paralel bağlı anahtarlar şeklinde gösterilir.

OR Gate

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Ayın Uygulama Projesi

Bugün Dışarı Çıkarken Kalın Giyin

Gerekli Malzemeler

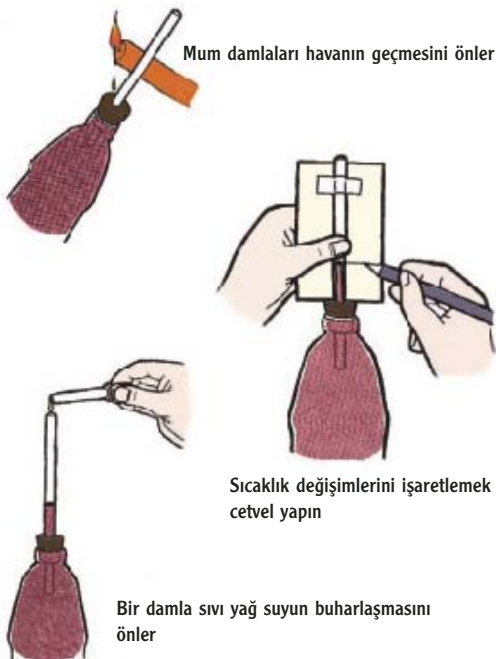
- 74LS32 entegre devresi
- 1 adet LED ve 330 Ohm'luk direnç
- Yeteri kadar montaj kablosu
- 5 Volt'luk dc güç kaynağı ve eşdeğer pil bağlantısı
- Cam meşrubat şişesi, plastik içecek kamışı
- Delikli mantar veya tıpa
- Tuzlu su, vişne suyu (gıda boyası), sıvı yemek yağı
- Beyaz karton (8 x 15 cm)
- Termometre

Sabah yatağınızdan kalkmadan dışarıdaki havanın nasıl olduğunu öğrenmek, 0 °C yaklaşıyorsa uyarılmak istiyorsanız, verilen proje tam size göre. Vişne suyu ile renklendirdiğiniz tuzlu suyu meşrubat şişesine doldurun. Tıpadan ge-

cirdiğiniz kamış 3-5 cm kadar suyun içine girmelidir (Kamışın tıpa ya girdiği bölgeyi mum veya oyun hamuru ile iyice tıkayın). Kamışın açık olan ağzına biraz daha renkli su ekleyin (3 cm kadar), buharlaşmasını diye üstüne biraz sıvı yağ damlatın. Beyaz kartonu kamışın arkasına tutturun. Termometreyi ve sizin yaptığınız düzeneği buz dolu bir kabın ve değişik sıcaklıklardaki suyun içine koyun 10 dakika kadar bekleyin. Kamıştaki su seviyelerini işaretleyin ve termometrede karşı gelen sıcaklığı yazın

Sıfır derecenin üstünde iki sıcaklık belirleyin (örneğin 20 °C ve 5 °C). Sıfır dereceye ve iki sıcaklık seviyesine uçlarına kablo bağlanmış topluigneler batırın ve kamışa girdiği noktaları mum ile tıkayın. Sıfır derecedeki topluigneyi +5 Volt'a, sıfırın üstündeki sıcaklıkları da VEYA kapısının 1. ve 2. bacaklarına bağlayın (Şekil 3). VEYA kapısının çıkışına (3. bacak) bağlayacağımız LED'i yatışınız yerden göreceğiniz bir yere koyun. Bu düzeneği yatak odanızın penceresinin dışına düşmeyecek şekilde korunaklı koyun (kuşlardan koruyoruz).

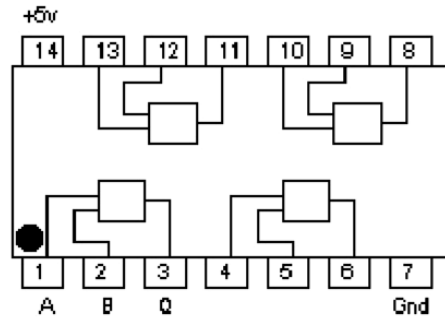
Dışarıdaki havanın sıcaklığı 5 °C'nin altına düşünce LED sönecek ve sizi uyaracaktır.



Mum damlları havanın geçmesini önler

Sıcaklık değişimlerini işaretlemek için bir cetvel yapın

Bir damla sıvı yağ suyun buharlaşmasını önler



Not: Bu ne biçim uyarı diyen arkadaşlar, VEYA kapısıyla birlikte DEĞİL kapısını da (Aralık 2003 sayısı) kullanabilirler. VEYA kapısının çıkışını, DEĞİL kapısının girişine verin. DEĞİL kapısının çıkışına da ses uyararı (buzzer) bağlayın. Hava sıcaklığı sıfıra yaklaşırken sizi sesli olarak uyaracaktır. Bu uyarı sistemini bahçenizde de kullanabilirsiniz. Projenin geliştirilmesiyle ilgili başka önerileriniz varsa, bizimle paylaşsanız seviniriz.

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Birol Kılıkış

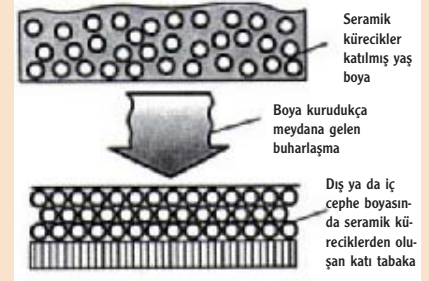
Özel Boya Kullanarak Binaları Yalıtabilir miyiz?

1980'li yıllarda ABD'de NASA tarafından uzay mekiğinin ısı yalıtımı için geliştirilen özel bir boya son on yıldır binalarda da kullanılmakta. Yazın binaların güneş ışınlarından aşırı ısınmasını önleyen bu yöntem, son yıllarda kışın ısıtma yüklerini azaltmak için de pazarlanmaya başladı ve bir çok tartışmayı da beraberinde getirdi. Bu yöntemin binalarda ne denli yararlı olabileceğini incelemeyen önce bu özel boyayı yakından tanıyalım. Akrilik bazlı boyaya, içersi tamamen boş çok küçük seramik küreler katıldığında kızıl ötesi radyasyon ısı transferi %90 dolayında önleniyor. Güneş enerjisi de ışınım (radyasyon) ile transfer edildiğinden, bu özel boyanın kullanımı yazın konfor soğutması için mantıklı ve ekonomik oluyor ve çatı örtüsüne ve dış cephelere bu boya uygulandığında güneş ışınları geri yansıdığından, soğutma için enerji ihtiyacı büyük ölçüde azalıyor. Acaba özel boya kışın ısıtma yüklerini ne kadar azaltabilir? Literatürde bu oran %40'a kadar çıksa da gerçekte bu oran çok daha düşük. Bunun ana nedeni, dilimli radyatör, klima, veya fan-coil ile ısıtmada ısı transferinin daha çok doğal konveksiyon (taşınım) veya cebri konveksiyon ile gerçekleşmesi. Yalnızca döşemeden ısıtmada ve geniş yüzeyli panel radyatörlerde ışınım yolu ile ısıtma kapasitesi, toplam ısıtma ka-

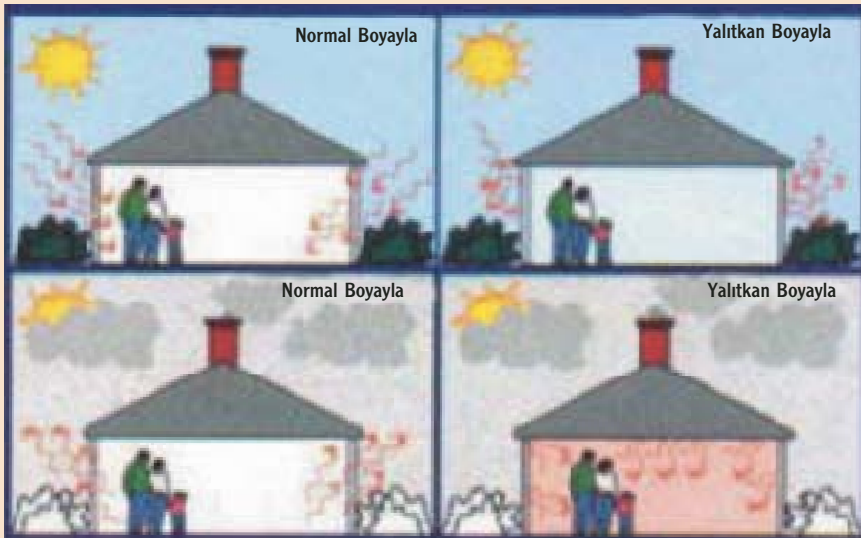


pasitesinin % 50 ila %75 i kadar. Demek oluyor ki döşemeden ısıtma ve panel radyatör sistemleri dışındaki konfor ısıtma sistemlerinde özel boyanın duvarların iç yüzeylerine uygulanması çok belirgin bir avantaj getiriyor. Özel boyanın iki kat olan standart uygulamasında bile, duvarlardan ısı iletimi yolu ile dışarı olan ısı kaybında sadece % 5 dolayında bir azalma söz konusu olabilmektedir. Döşemeden ısıtılan bir binadaysa tavanın ve dış cephe duvarlarının içerden özel boyayla boyanmasıyla bu oran % 15'e kadar çıkabilir. Bu durumda dış

pencerelere bakan iç duvarlara özel boya uygulanmamalı. Aksi halde ısıtılan döşemeden iç duvarlara ulaşan ısı yansarak pencerelerden dışarı kaçabilir. Bu nedenle bir yenileştirme yapmak gerekirse, özel boya uygulanabilecek iç yüzeyler, öncelikle tavan, dış cephe duvarları, ve doğrudan pencerelere bakmayan iç duvarlar. Bu önlemlerle bile kış ısıtmasında enerji tasarrufu %10'u geçmeyecektir. Yazın konfor soğutması da yapılan binalardaysa dış cephelere ek olarak stratejik duvarların iç yüzeylerine de özel boya uygulanması ekonomik olabilir. Bu durumda kışın dış duvarlardan özellikle gece gökyüzüne olan ısıtımaya ısı kaybında da azalma olacağından, kışın elde edilebilecek enerji tasarrufu da daha fazla olacaktır. Şu anda bu özel boya hazır olarak satıldığı gibi, normal akrilik boyalara katkı maddesi olarak da pazarlanmakta. Katkı maddesinin maliyeti boyanacak m² başına yaklaşık



500.000TL. 100 m²'lik bir evde tavan ve iki dış duvarın normal boya yerine özel katkılı boya uygulamasının maliyeti, normal boyaya göre toplam 400m² boyama yüzeyi kabulü ile 200 Milyon TL. Bu fiyata normal akrilik badana boyasının bedeli ve işçilik dahil değil ve özel boyanın badana zamanı gelmiş binalarda uygulanması daha akılcı. Ortalama enerji tasarrufunun % 5 olarak gerçekleşeceği kabulü ile Ankara için böyle bir ek yatırımın doğal gazla ısıtılan bir apartman katında geri ödeme süresi yaklaşık 4 yıldır. Eğer aynı apartman, yazın klimayla soğutulacaksa apartmanın çatısı ve belirli yönlerdeki dış cephesi de özel boya ile boyanmalı. Bu durumda geri ödeme süresi daha kısa olacaktır.





NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

DVD Nedir Nasıl Çalışır?

DVD (Sayısal Video Disk), bir çok bakımdan CD'ye benzemekle beraber daha fazla veri kapasitesine sahip. Standart bir DVD CD'den yedi kat daha fazla veri taşıyabiliyor. Bu da onun uzun metrajlı film kaydı ve daha birçok bilgiyi depolamak için kullanılabileceğini gösteriyor. 133 dakikaya kadar yüksek çözünürlüğe sahip video kaydı, sekiz dilde orijinal ses izleği, ve 32 dilde altyazı ekleme olanağı sunuyor. Aynı zamanda CD kalitesinde sekiz saatlik müzik saklamak için de DVD kullanılabilir.

CD'lerle aynı çapta ve kalınlıkta olan DVD'ler, hemen hemen aynı malzemenin benzer yöntemlerle kullanılarak üretilmişler. Tıpkı CD'ler gibi DVD'deki veri de diskin izleğindeki küçük çıkıntılar ve çukurlar şeklinde kodlanmış.

DVD, birkaç katmandan oluşan yaklaşık 1.2 milimetre kalınlığında plastikten yapılmış bir disk. Her bir katman, polikarbon plastiğin kalıplara enjekte edilmesiyle meydana geliyor. Bu süreç sonucunda, mikroskopik çıkıntıları tek, sürekli ve son derece uzun bir sarmal veri izleği olan bir disk ortaya çıkıyor.

Temiz polikarbon parçalar oluştuktan sonra ince yansıtıcı bir tabaka, disk

üzerine çıkıntıları kaplayacak şekilde saçılıyor. İç katmanların arkasında alüminyum, dış katmanlardaysa yarı-yansıtıcı altın bir tabaka kullanılıyor. Bu, lazerin dış katmanlardan içe doğru odaklanmasına olanak veriyor. Tüm katmanlar tamamlandıktan sonra, her biri lak kaplanıyor, bir arada sıkıştırılıyor ve kızılötesi ışık altında birleştiriliyor. Tek taraflı disklerde etiket, okunmayan tarafa yerleştiriliyor. Çift taraflı disklerdeyse etiket, ortadaki deliğe yakın bölgedeki okunmayan bölüme yerleştiriliyor.

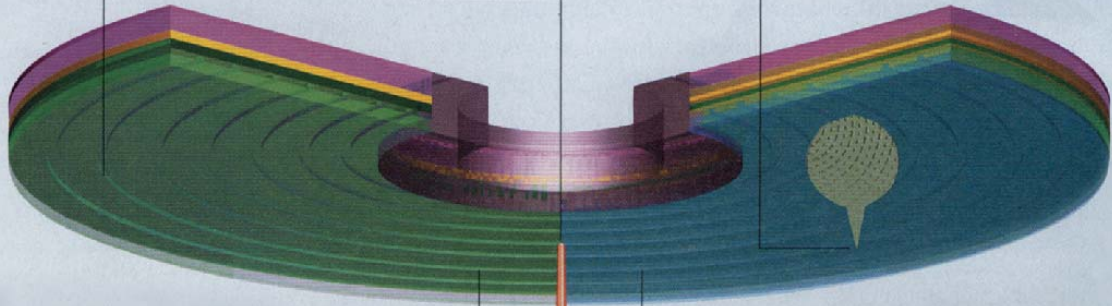
DVD Yakıcılar Nasıl Çalışır?

DVD yakıcılar, aynı boyuttaki CD'ye yüklenebilen veriden yedi kat daha fazlasını diske sıkıştırabiliyor. DVD yakıcı, CD yakıcılarından çok daha küçük ışık dalga boyu kullanan kızıl lazere sahip olduğu için yüksek-yoğunluklu yüklemeye geçirebiliyor. Bu ışın sayesinde için yüksek-yoğunluklu video diske 4.7 gigabaytlık (yani iki saatlik bir filmi ya da 13 saati aşan müziği saklamaya yetecek kadar) veriyi yazabiliyor. Bazı DVD yakıcılarıdaki lazerler, veri okumasına ya da yeniden veri yazmaya imkan verecek şekilde ayarlanıp daha düşük güçte indirilebiliyor, ancak bu kapasite artırımını, yakıcıya ve diske göre değişiyor. Pek çok DVD formatı bulunmasına karşın, en yaygın iki tanesi DVD-R (okunur) ve DVD-RAM (rastgele erişimli bellek) olarak karşımıza çıkıyor.

Aşağıdan başlayarak: DVD ler alttan yazılır ve okunur. Diskteki yivli izlek, merkezden başlayıp dış kenarlara doğru sarmal bir şekilde hareket eden lazeri yönlendiriyor.

Lazer: DVD yakıcılar, 650 nanometrede ışık yayan bir lazer kullanıyor, oysa CD yakıcılarında 780 nanometrede ışık yayan lazer var. DVD ışını daha tıksız bir saklamaya olanak sağlıyor.

Noktaları Görmek: Lazer, DVD'nin kayıt tabakasına noktalar yakıyor, böylelikle sayısal verinin 1'lerini ve 0'larını temsil eden alçak ve yüksek yansıtıcılık örüntüsü yaratıyor.

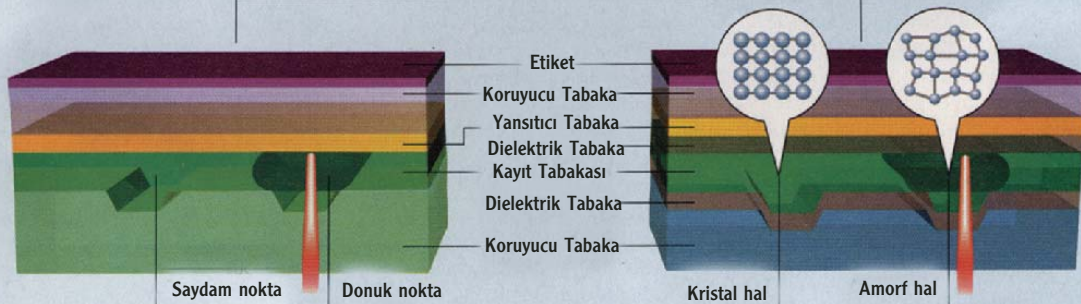


DVD-R: Yaz ve Sakla

DVD-R diskleri kayıt tabakasında bir boya içeriyor. Kayıt sırasında, lazer tabakaya çarpıyor ve boya bu çarpma noktasında yansıtıcılığı değiştiriyor, bu nokta donuklaşıyor, ya da 1 olarak okunuyor. Lazerin değmediği bölgeler saydam kalıyor, ve 0'i temsil ediyor. Bir kez kalıcı saklama için yazılan DVD-R diski, artık piyasadaki pek çok DVD çalar ile uyumlu hale geliyor.

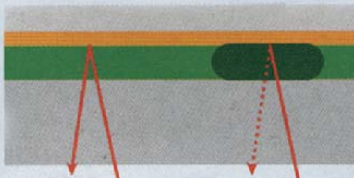
DVD-RAM: Yaz, Sil, Yeniden Yaz

DVD-RAM, veri saklamak için evre değiştirici bir madde kullanıyor. Normalde bu madde kristalin halde bulunuyor ve yansıtıcı. Lazer bunun atomik yapısını değiştirebiliyor ve amorf, daha az yansıtıcı, ya da diğer bir deyişle 1'ler meydana geliyor. Aynı lazer daha düşük güçte, maddeyi eriterek diski siliyor, bu arada yukarıdaki ve aşağıdaki "dielektrik" (içyüklü) katmanlar da maddeyi soğutarak tekrar kristalin hale döndürüyor. Bir DVD-RAM diski 100.000 kez yazılıp, yeniden yazılabilir.



DVD-R ve DVD-RAM nasıl okunuyor?

0 Okumak: Düşük güçlü lazer, diske yakılmış örüntüleri okur. Hiçbir noktanın kaydedilmemiş olduğu yerde lazer ışını tüm yoğunluğu ile geri yansır. Bu ışık DVD çalardaki bir detektör tarafından okunur ve bir yazılım onu 0'a dönüştürülür.



1 Okumak: Diskin kayıt tabakasındaki boyaya ya da evre-değiştirici maddede kaydedilmiş bir noktaya lazer ışını çarptığında, DVD çalardaki detektöre daha az ışık yansır. Yazılım bunu 1 olarak yorumlar.



Monitörden Yansıyanlar

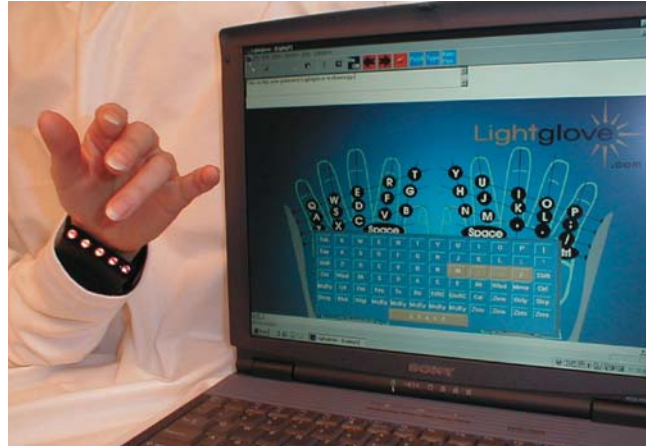
Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Enselenenin Böylesi

Son yıllarda bir korsan VCD dalgası aldı başını gidiyor, bunlara geçtiğimiz yakınlarda bir de korsan DVD'ler eklenmeye başladı. Hadi yüksek oranda talep gören bir şeyin bu tür eğilimlere neden olmasını anlarsınız da, insanın aklını kurcalayan bir soru daha var: Nasıl oluyor da, daha vizyona bile girmemiş filmler bir anda tezgahlarda boy gösterebiliyor? Üstelik kocaman Çince altyazıları olan ve her dakika perdenin önünden birilerinin geçmesini beklediğiniz sinema çekimlerini bırakın; sadece özel kişilere gönderilen, ön gösterim veya demo olarak adlandırabileceğimiz screener kopyaları da çıktığı anda İnternet paylaşım ortamlarına düşüyor.

Gel gelelim, Amerika'da film ve müzik eserlerinin telif haklarını korunması işini son derece ciddiyle ele alan ve bu uğurda P2P (Peer to Peer) paylaşım ağlarındaki telif haklarını ihlal eden kullanıcıları yüzlerlik gruplar halinde mahkemeye vermekten çekinmeyen MPAA (Motion Picture Association of America) adlı bir dernek var (<http://www.mpa.org>). Bu dernek, screener kopyalarının henüz film vizyona girmeden İnternet'e düşmesinden uzun süredir son derece rahatsız ve bu kez şöyle bir yol izliyor: Jack Nicholson ve Diane Keaton'un başrolünü oynadıkları Something's Gotta Give adlı film, yapımcı şirket tarafından akademi ödülleri seçmenlerine gönderilmeden önce her bir kopya watermark adı verilen özel bir yöntemle işaretleniyor. Watermark olayını şu şekilde düşünün: Filmin başından sonuna dek ekranda akıp giden milyarlarca veri parçası vardır. Eğer siz bunca veri arasında sonradan kontrol etmek istediğiniz bir takım bilgiler sıkıştırırsanız ve ilerde bu bilgileri hangi pozisyonlardan okumanız gerektiğini bilerseniz, gönderdiğiniz kopyanın akıbetini de bir şekilde takip edebilirsiniz. Görüntü ve ses verileri arasına eklenen bu etiket bilgileri fazla yer tutmadığı için, bunun izleyiciye yansımaları film içinde çoğu zaman gözün bile algılayamayacağı kadar küçük bir parazitten ibarettir. Gönderilmek üzere olan kopyalar bu şekilde kişilerin ismine tek tek etiketlendikten sonra, aradan fazla da bir zaman geçmeden filmin screener kopyalarından birinin İnternet üzerinde dolaşmaya başladığı görülüyor. Watermark kayıtlarının incelenmesi sonucunda bu kopyanın 69 yaşındaki sinema ve TV oyuncusu Carmine Caridi'ye gönderilen kopya olduğu anlaşılıyor. Aslında watermark uygulamaları verinin bazı bölümlerinin yeniden düzenlenerek sonucun tekrar paketlenmesini gerektirdiği için, yüksek maliyetli ve uygulaması zor bir işlemdir. Ama öyle görünüyordu ki yakın gelecekte özel olarak işaretlenmiş online içerikler, denetim ve caydırma mekanizmalarının yeni modası olmaya aday. Zira ben bu yazıyı yazarken, bu kez de yine screener olarak gönderilen Cold Mountain ve The Last Samurai adlı filmlerin de İnternet üzerinde belirmeye başladığı haberi etrafa yayılmaya başlamıştı bile. Caridi'ye gelince; MPAA veya filmin yapımcısı Columbia Pictures'in sahibi olan Sony Pictures Entertainment'in Caridi'ye dava açıp açmayacağı, akademi ödülleri komitesinin araştırma sonucu vereceği raporla belli olacak. Bu ve benzer konular hakkında detaylı bilgi için <http://www.imdb.com/StudioBrief/> adresini takip edebilirsiniz.

Işığın Gücü Elinizde



Lightglove adı verilen bu cihaz, bilgisayarınıza uzaktan parmaklarınızla hükmedebilmenizi sağlıyor.

İnsanların sadece ellerini havada dolaştırarak elektronik cihazlara hükmettiği görüntüler, günümüzün bilim kurgu anlayışının vazgeçilmez detaylarından birini oluşturuyor. Ancak Lightglove adı verilen bileklik şeklindeki cihaz, belli ki bu hayali gerçeğe taşımak konusunda oldukça mesafe kat etmiş. Cihaz bileğimizin alt kısmından parmaklarınıza doğru bir ışık demeti yayıyor ve parmaklarınızın her bir kıvrılması, bu ışık demetinin belli noktalarında kesintiye neden olarak yapılan hareketin tanımlanmasını sağlıyor. Böylece beş parmağınızı farklı biçimlerde hareket ettirerek oluşturduğunuz kombinasyonlar sonucunda kontrol etmekte olduğunuz cihaza dilediğiniz şeyi yapıyorsunuz. Bunlara havada piyano çalar gibi yazı yazmak ve her türlü programa parmaklarınızın boşluktaki hareketiyle kumanda etmek de dahil. Cihaz hakkında daha fazla bilgi için <http://www.lightglove.com> adresine bakabilirsiniz.

Elektronik Posta Tansiyonu Yükseltiyor

Bu ayın ilginç olaylarından bir diğeri de, Buckinghamshire Chilterns University College (<http://www.buc.ac.uk>) yapılan ilginç bir araştırmanın sonuçlarıyla ilgili. Buckinghamshire Chilterns üniversitesindeki araştırmacılar, elektronik posta içeriği ve artan kan basıncı arasındaki ilişkiyi saptamak için 50 kişilik bir gönüllü grubuyla ilginç bir deney girişmişler. Amaç, çalışanların kendi seviyelerindeki diğer çalışanlardan veya üstlerinden aldıkları e-posta mesajlarını okurkenki kan basıncı değişimlerini kontrol etmek. Sonuçlar şöyle: Çalışanlar, kendi seviyelerinde olanlar da dahil olmak üzere herhangi birinden gelen agresif içerikli mesajları okuduklarında kan basıncı yükseliyor. Kendilerinden daha kıdemli birinin gönderdiği, ancak içeriği normal olan mesajları okurlarken kan basıncı yine yükseliyor. Kan basıncının en çok yükseldiği durumlarda, sizin de tahmin edeceğiniz üzere çalışanların üstlerinden gelen ve agresif içeriğe sahip olan mesajlar. Dolayısıyla çalışanları motive etmek için agresif bir tavır izleyen yöneticiler, aslında farkında olmadan onlara zarar vermiş oluyorlar. Bunun yerine önerilen çözüm, yanlış anlamayı azaltan ve insanların birbirinin duygusal davranışlarını daha iyi değerlendirebildiği karşılıklı diyalogdan geçiyor (<http://news.zdnet.co.uk/business/management/0,39020654,39118965,00.htm>).





Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Rönesans

Tarihçiler gerçekten şanslı insanlar; keşiflerini sadece diğer akademisyenlerle değil geniş halk kitleleriyle de paylaşıyorlar. Ama ne kadar yazık ki, bizim gençliğimizde okutulan tarih kitaplarının çoğu, bilimden daha çok bilimkurguyu andırır. Son yıllarda bu konuda çok olumlu gelişmeler var. Prof. Halil İnalçık ve Prof. Stanford Shaw gibi dünyaca ünlü tarihçilerin çabaları sayesinde, genç akademisyenler geçmişi çok daha iyi öğreniyor ve değerlendirebiliyorlar. Biz amatörler de epey şanslıyız: Gençliğimizde yanlış öğrendiğimiz veya bizden saklanan gerçeklerin bir kısmını, Tarih Vakfı'nın yayınladığı Toplumsal Tarih dergisi sayesinde öğreniyoruz. Bizi gelecek için ümitlendiren bir husus da, makalelerin çoğunun altında genç akademisyenlerin imzalarının olması. Üstelik, birbirinden güzel fotoğraflar ve kaliteli baskısıyla bu dergi gerçekten göz kamaştırıyor.

Derginin 116. sayısının önemli bir bölümü, Çiğdem Kafescioğlu'nun editörlüğünü yaptığı Rönesans ve Osmanlı Dünyası dosyasına ayrılmış. Yazılar mükemmel ve aktarılan bilgiler hangi uzmandan gelirse gelsin sorgulanmış ve ortaya yeni varsayımlar, tezler atılmış. Rönesans, uzun yıllardır benim de ilgimi çeker. Ben de bu konuda edindiğim birikimi, amatör statümün defalarca altını çizerek konuya yabancı olan genç arkadaşlarımla paylaş-



mak isterim.

Kelime olarak yeniden doğuş anlamına gelen ve doğa filozofu Thoreau'nun "Altın Çağ" diye tanımladığı Rönesans, 11.-12. y.y.' da İtalya'da başlayıp kısa zamanda Avrupa'ya sarmış. Bu çağın en büyük özelliklerinden bir tanesi, unutulmaya yüz tutmuş eski Roma ve Yunan kültürünün (felsefe, edebiyat, sanat, vb.) tekrar gündeme oturması. İkinci bir özelliği, karanlık çağlarda sürünün bir ferdi addedilen insanın kendi kendinin kaderini tayin edebilen bir birey kimliğine kavuşması.

Rönesans ne zaman başladı, kim başlattı, hatta gerçekten böyle bir çağ var mıydı yokmuş gibi sorular, olaya adını

koyan Jacob Burckhardt'ın "İtalya'da Rönesans Uygarlığı" adlı kitabının 1860 yılında yayınlanmasından beri tartışılır. Ama çoğunluk, gerçekten böyle parlak bir devrin olduğundan emin. Hele kültür tarihçisi Will Durant'a sorarsanız, o babanın adını bulmuş bile: Petrarch.

Bir şairin, devrin bayraktarlığını yapması alışılmadık bir olay değil; ama Petrarch da öyle alışılmadık bir şair değil. Kaleme aldığı nefis sonelerin yanı sıra (ki bunların çoğunu Laura adında evli bir bayan için yazmış), Petrarch zevk için dağlara tırmanan bir insan. Bunda ne var demeyin; o zamanlar Batı dünyasında dağa tırmanmak zır delilikle eşdeğer tutulmuş. Belki evli hanımdan yüz bulamadığı için mi neden bilinmez, şairimiz arada sırada mektup yazmaya da vakit bulmuş. Belki de kendisine devrin babası ünvanının verilmesine neden olan ünlü bir papaza yazdığı mektuptan bir alıntı:

"(Şiir) yazma hastalığının, diğer bulaşıcı hastalıklar gibi çaresi olmadığı ve yayıldığı doğru mudur? Kaç kişinin bu hastalığı benden kaptığını tahmin edersiniz?" İddiasına göre, "mikrobu" kapmayan neredeyse kimse kalmamış. Vatikan'daki yüksek rütbeli papazlar, kurban listesinin başını başını çekiyor. Bu da yetmezmiş gibi, avukatlar davalarını bir kenara bırakıp şiir yazıyorlarmış. Aynı şekilde, doktorlar yardım için çıplak atan hastalarına bak-

den bilinmez, şairimiz arada sırada mektup yazmaya da vakit bulmuş. Belki de kendisine devrin babası ünvanının verilmesine neden olan ünlü bir papaza yazdığı mektuptan bir alıntı:

mak yerine kafiye düzüyorlarmış. Marangoz, demirci, çifçi ve çobanlar da “şiir” salgının kurbanı. Petrararch, mektubunu ineklerin bile hep birlikte böğürdüğünü ve sone stilinde geviş getirdiklerini yazarak bitirir. <http://petrarch.petersadlon.com/letters.html>).

Eğer, aklınıza “kardeşim bu insanlar şiir yazmaktan başka bir yapımlar mıydı?” diye bir soru gelirse, onu hemen silin. Aslında bu Altın Çağ’a asıl damgasını vuran insanların en büyük özellikleri çok yönlü olmalarıydı. İsterseniz bir tanesini o zamanın eserlerinden birinden okuyalım: “... dehası o kadar geniş ki, sanki bütün sanatlar onun için icad edilmişti...Ayaklarını birleştirerek bir insanın üzerinden atlayabilirdi... Müziği kendi kendine öğrendi..(ve) 24 yaşına gelince fizik ve matematikle ilgilenmeye başladı.” Bu satırların sahibi olan ve “Beni hiç bir şey matematiksel araştırmalar kadar mutlu etmiyor” diyen Alberti, resimde perspektifin matematiksel yönlerini inceleyen ilk kitaplardan birini yazmış, mimarlık ve ahlak felsefesi üzerine eserler vermiş, hukuk doktorası yapmış bir dahiydi. (<http://www.eb.com:180/cgi-bin/g?DocF=micro/12/65.html>.) Tabii yazı stilinden de anlaşılacağı gibi, kendisi de Petrarch gibi pek mütevazı bir insan değilmiş.

Tabii Rönesans’tan bahsedip de Leonardo da Vinci’yi unutmak, Brezilya millî takımının tarihçesini yazarken Pele’yi gözardı etmek gibi bir densizlik olur. Zaten onun ressam, heykeltıraş, mühendis, anatomist, zoolog, davranış bilimci... (yerimiz kısıtlı olduğu için burada keseceğiz) olduğunu bilmeyen yoktur.

Leonardo, resim yapmayı çıraklık yaparak, ama diğer konuları kendi çabasıy-



la öğrenmiş, yani “okullu” değil “alaylı” bir dahi. Ama başarılı olmak için okullu olmanın gerekmediği bir zamanda Vittorino da Feltre’nin kurduğu, üniversite öncesi eğitim veren ve birçok ilke imza atan La Giacosa Rönesans’tan bize kalan belki de en değerli mirastır. Önceleri Gonzaga adlı bir asilzadenin oğullarını yetiştirmek için 1423 yılında kurulan bu okul, sonradan diğer asillerin çocuklarını da yetiştirmeye başlıyor; daha önemlisi fakir fakat yetenekli çocuklar da burslu olarak kadroya dahil ediliyor. İşte, günümüzde ABD’deki Harvard ve bizdeki bazı özel üniversitelerde uygulanan “Zengin çok öder, fakir hiç ödemez” kuralının tohumları o zamanlarda atılıyor. (Bunun zamanına göre ne kadar radikal bir yaklaşım olduğunu anlamak için, aradan 500 yıl geçtikten sonra İstanbul’da Robert Kolej’de bedava okuyanların sayısı, yazarınız dahil, 10’u geçmezdi. Şimdi arttığını söylüyorlar.)

Okulun mottoğu insan kimliğini oluşturan 3 ana öğeyi, “akıl, vücut ve kalbi (sezgi) birlikte geliştirmek.” En çok önem ve-

rilen konuların başında gramer ve edebiyat geliyor. Bu derslerin belkemiğini eski Romalı Çicero, Virgil ve Horace’in eserleri oluşturuyor. Matematik, felsefe ve yabancı diller, ilahiyat, öğretilen diğer konular. Fakat bu eğitimin bize en cazip ve ilginç gelen yönü, sporunda bu dersler kadar önemli olması. Güreş, atletizm, okçuluk, balık tutmak, dans etmek, dağ tırmanışı, her öğrencinin alması gereken derslermiş. (<http://gallery.euroweb.hu/database/glossary/illustri/vittorin.html>) Okulun başka bir radikal özelliği de dayak atmanın kesinlikle yasak olması.

Öğrencilerin karakterlerini güçlendirmek için kış aylarında bile soba yakılmasını yasak eden da Feltre, titreyen öğrencilere ısınmak istiyorlarsa ellerini ovuşturmalarını veya , tepinmelerini veya yüksek sesle şiir okumalarını önerirmiş. Disiplin biraz fazla sert görünüyordu; ama hocalarla öğrenciler arasında o devirde nadir rastlanan sıcak ve samimi ilişkiler, bu sertliği büyük ölçüde telafi ediyor. Da Feltre, okulunu tam 22 yıl idare ediyor; fakat ölümünden biraz sonra bu muhteşem müessesese kapılarını bir daha açmamak üzere kapatıyor.

“Peki” diyeceksiniz, “bu okulun öğrencileri, mezun olduktan sonra ne yapmışlar?” Tarihçi Iris Orego (Horizon, Ocak, 1960) öyle bir aileyi şöyle anlatıyor: “Gündüzleri ava çıkılır... ata binilir, geceleri hapsikord (modern piyanonun babası) veya Lute (telli çalgıların dedesi) eşliğinde şarkı söylenir, oyunlar oynanır...uzun felsefi tartışmalar yapılırdı: Madde dışı mi yoksa erkek mi? Bir saraylı için en önemli vasıflar nelerdir? Gerçek aşkın doğası nedir?” Bu konular sabaha kadar tartışılır, ev efradı yattıktan sonra kültüre doymayan baba, okumak için kütüphaneye inermiş. Eminim yerleri kısıtlı olduğu için Tarih Dergisi, eşzaman bir Osmanlı ailesinin nasıl bir yaşam sergilediği hakkında bilgi vermemiş. Öyle bir makale için acelemiz yok; ama bizim Tarih Vakfı’ndan çok daha önemli bir isteğimiz olacak: En kısa zamanda popüler bir bilim tarihi dergisi çıkartmalarını istiyoruz.

Bitirirken akla bir soru geliyor: Rönesans (lügattan özür dileyerek) tekrar doğar mı? Valla, şu İnternet çıkmasaydı, kesinlikle hayır derdim. Ama bir zamanlar kütüphanede haftalar süren bir araştırmayı bugün bilgi sayarda bir kaç saat üzerinde yapabildiğinizi gözönünde tutarsak, belki de...





Satranç

Aybar Karaçay

YAZIŞMALI SATRANÇ

Tansel Turgut yazışmalı satrançta ilk GM (büyükusta) normunu kazandı. Analizli oyunlar için kendisine teşekkür ediyor ve şimdilik analizlerini özeteleyerek aralarından ancak birini yayımlayabiliyoruz. Turgut'un detaylı analizleri İnternet sitemize girecek.

Turgut,T (TÜR) - Kersic,M (SLO) [E04] CC015S2 15. Olimpiyat, Masa 2

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Af3 Af6 4.g3 dc4 5.Fg2 Fd7 6.Ae5 Fc6 7.Ac6

Ac6 8.0-0 Vd7 9.e3 0-0-0!N 10.Va4 Ad5 11.Vc4 h5! 12.Fd2 [12.h4 g5!; 12.b3 e5] 12...h4 Diyagram 13.b4!! Fb4 14.Fb4 [14.Kc1 Fd2 (14...hg3 15.hg3 e5 16.Fb4 Adb4) 15.Ad2 hg3 16.hg3] 14...Adb4 15.Ac3 hg3 16.hg3 Ad5 17.Ae4 Aa5! [17...Ab6 18.Vc2! Ab4 19.Vb2 Aa6 20.Kfb1 c6 21.a4 f5 22.Ad6 Vd6 23.a5 Vb4 24.Vb4 Ab4 25.ab6; 17...Kh5 18.Ac5 Vd6 19.Kfc1 Kdh8 20.Ab7 Şb7 21.Vb5 Şc8 22.Kc6] 18.Ve2! [18.Vc2 Vc6 19.Ve2 Vc4 20.Vd2 Vb4 21.Ve2 Vc4] 18...f5!?



[18...Kh7 19.Kab1 Kdh8 20.Kfc1 Kh2 21.Ac5 Vc6 22.Vf3 b6 23.e4; 18...Va4 19.Ac5 Va3 20.Kfc1 c6 21.Vf3 Kdf8; 18...Kh6 19.Ac5 Vd6 20.Kfc1 Kdh8 21.e4 Ab6 22.Vb5 Aac4 23.Kc4; 18...c6 19.Ac5 Vc7 20.Kf1 Kh6 21.Kab1 Kdh8 22.Ab7 Ab7 23.Va6 Şb8 24.Kc6 Vd7 25.Kc3 (25.Kd6); 18...e5 19.de5] 19.Ac5 Ve8 20.Kfc1 Kd6 [20...g5 21.Kab1 Kd6 22.Vd3 g4 23.a4 c6 24.e4 fe4 25.Ve4 Af6] 21.Vd3! [21.e4 fe4 22.Ae4 Kb6; 21.Vd2 b6] 21...g6!?



Tunç Hamarat

Son Dakika: Hamarat 16. Dünya Şampiyonu!

Dergimiz yayına hazırlandığı sırada ICCF'in (Uluslararası Yazışmalı Satranç Federasyonu) resmi sitesinde açıklanan habere göre, Avusturya adına yarışan Tunç Hamarat (57) Dünya Şampiyonluğunu garantiledi. 1999 yılında başlayan turnuvada Hamarat, halen süren bir oyunu daha olmasına rağmen, 11/15 puanla şampiyonluğunu ilan etti. En yakın rakiplerinden Rus Igor Samarin ise 8,5/14 puanda kaldı ve süren iki oyununu da kazansa bile Hamarat'ı yakalaması artık imkansız. Aynı zamanda çok kuvvetli bir tavlacı da olan Hamarat, ODTÜ Fizik Bölümü'nde lisans, Viyana Teknik'te yüksek lisansını tamamladıktan sonra Avusturya'ya yerleşti. Yazışmalıya 1961 yılında başladı, 1980'de IM, 1997'de GM oldu. 14. Dünya Şampiyonası'nda (1994-2001) 3.lüğü paylaşmıştı. Hamarat'ın Şampiyon olmasına en çok sevenlerden Federasyon eski başkanlarından Kahraman Olgaç'a kulak verelim: *Baturinsky'nin 3 ciltlik Botvinnik'in kendi analizlerini içeren kitapları, kütüphanemin en seçkinlerinden. Zamanında kuşe kağıda 30000 baskı yapan bu Rusça kitapların tüm ciltlerinden 10'ar adet almıştım. Kimini sattım, kimini dağıttım. Bir cildi Türkiye Şampiyonlarından rahmetli İsmet İbrahimoğlu'na hediye etmişim. Bir cildi de ODTÜ'de okuyan genç bir öğrenci satın almıştı. Tunç Hamarat. Tunç ile 1969 Türkiye Şampiyonası'nda oynamıştık. Bir zaman sonra gece yarısı kapım çalındı, baktım genç Tunç ciltleri geri getirmiş "Hocam üniversitede arama yapıyorlar, bunlar bir süre yine sizde kalsın, olaylar yatışınca ben geri alırım!" Hakikaten bir süre sonra gelip bu değerli kitapları geri almıştı. Bu 10'ar ciltten hiçbirini elimde kalmamıştı. Çok uzun zaman sonra, birkaç yıl önce Gürcistan'a gittiğimde bir satıcıda bu olağanüstü değerli ciltlere tekrar rastladım. Adam o an üzerimden çıkan bütün Gürcü paralarına razı oldu ve 3 ciltlik bu güzel esere tekrar kavuştum. Tunç'u kutlar başarılarının devamını dilerim.*

29.Vb3 Kh7 30.Ae6 Ab6 31.Fc6 bc6 32.Vf3 Şb8 33.Vf4 Şb7 34.Ve4 Kh8; 26...Aac4 27.dc6 Vc6 28.Ab3 f4 29.e5 Vc7 30.Aa5 Şb8 31.gf4 Kd8 32.Fb7 Kd7 33.Ve4 Vc5 34.Ab3 Vf8 35.Fc6 Ad2; 26...f4 27.Vc3 Abc4 28.Ae6 fg3 29.Vg3 Ve7 30.Kc4 Ac4 31.Vc3 Ke8 32.Vc4 Vf6 33.a4 Şb8 34.Vc5] 27.ed5 Ve5 [27...Ad5 28.Vd2 b6 29.Fd5 cd5 30.Ae6 Şb8 (30...Şb7 31.Kc7) 31.Vd5 (31.Vf4 Şb7 32.Kc7 Şa8 33.Vd6 Vb5); 27...Aac4 28.dc6 bc6 29.Vb3; 27...cd5 28.Vc3 Aac4 29.Vg7 Ve5 30.Vb7 Şd8 31.Vf7 (31.Kd1 Ae3 32.Ke1 d4 33.Kc1 Şe8 34.Ad3 Vd6) 31...Ve7 32.Vg6 Vh7 33.Vh7 Kh7 34.Fd5 Ad5 35.Kc4] 28.dc6 bc6 29.Ab3 1-0 (29.Ab3 [29.Vd3 Şb8 30.Vd2 (30.Aa6 Şb7 31.Ab4 Kc8) 30...Aac4 31.Kc4 Ac4 32.Vb4 Şc7 33.Vc4 (33.Aa6)] 29...Ab3 [29...Aac4 30.a4 Vb2 31.a5 Vc2 32.Kc2 Aa5 33.Aa5 c5 34.Kc5 Şd7 35.Kc6 Kg8 36.Ab3 Şe7 37.f4; 29...Şd7 30.Aa5 Kc8 31.Ac6 Vh8 32.Vd2 Şe8 33.Ke1 Şf8 34.Aa7 Kb8 35.Vd6 Şg8 36.Vb8 Şg7 37.Vb6 Vh1 38.Fh1; 29...Kh2 30.Şh2 Ab3 31.Vc6 Şd8 32.ab3 f4 33.Vg6 fg3 34.Vg3 Ad7 35.Fh3; 29...Ab3 30.Vc6 Şd8 31.ab3 Kh7 32.Vg6 Kg7 33.Vh5 Şe7 34.b4 Ad7 35.Vd1 f4; 29...Aac4 30.a4 Vb2 31.a5 Vc2 32.Kc2 Aa5 33.Aa5 c5 34.Kc5 Şd7 35.Ac6 Kc8 36.Ae5 Şd6; 29...Abc4 30.Aa5 Aa5 31.Fc6 Şd8 32.Fd5 Vd5 33.Vc8 Şe7 34.Kc7 Şd6 35.Vd7 Şe5 36.Ve7 Ve6 37.f4 Şd5 38.Kc5 Şd4; 29...Şd8 30.Vd2 Şe7 31.Ke1 Aac4 32.Ke5 Ae5 33.Ve3 Şf6 34.Vd4 Abc4 35.f4 Ke8] 30.Vc6 Şd8 31.ab3 Kh7 32.Vg6 Kg7 33.Kd1 Şe7 34.Vc6 Şf7 35.Kd6)

chessmail.com/league/players/turgut.html

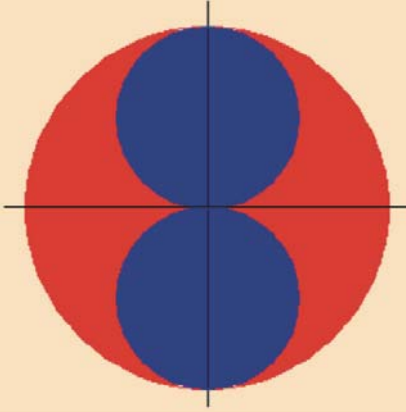
Yeni zaman sonra gece yarısı kapım çalındı, baktım genç Tunç ciltleri geri getirmiş "Hocam üniversitede arama yapıyorlar, bunlar bir süre yine sizde kalsın, olaylar yatışınca ben geri alırım!" Hakikaten bir süre sonra gelip bu değerli kitapları geri almıştı. Bu 10'ar ciltten hiçbirini elimde kalmamıştı. Çok uzun zaman sonra, birkaç yıl önce Gürcistan'a gittiğimde bir satıcıda bu olağanüstü değerli ciltlere tekrar rastladım. Adam o an üzerimden çıkan bütün Gürcü paralarına razı oldu ve 3 ciltlik bu güzel esere tekrar kavuştum. Tunç'u kutlar başarılarının devamını dilerim.

Tunç Hamarat'ın yanısıra aralarında Fatih Atakişi, Osman Kösebay, Aydın Satıcı gibi Türk ustalarının oyunlarının da bulunduğu dosyaları, iccf.com adresinden pgn formatında indirebilirsiniz.

<http://www.correspondencechess.com/palcauskas/articles/gom10.htm>



Dairede 2 Daire

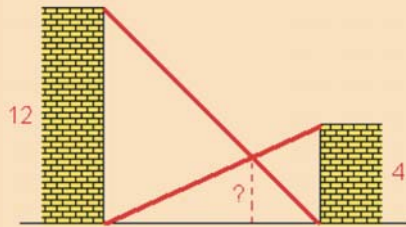


Kırmızı daire içine aynı büyüklükteki iki mavi daire çizilmiştir. Üç daire de birbirlerine teğet olduğuna göre kırmızı ve mavi alanların birbirlerine oranını bulunuz.

Yılbaşı Piyangosu

İki arkadaş 2004 yılbaşı için iki ayrı piyango bileti almıştır. Biletlerin numaraları 6 basamaklıdır. (A B C D E F). Biletleri incelediklerinde şu özelliği farkederler. Her iki bilet numarası için de, soldan sağa doğru oluşturulan 3 adet 4 basamaklı sayının çarpımı birbirlerine eşittir. (ABCD x BCDE x CDEF). Eğer numaralardan biri "8 4 0 0 8 0" ise diğer numaranızı bulunuz.

Merdivenler



Yükseklikleri 12 birim ve 4 birim olan iki duvara şekilde görüldüğü gibi iki merdiven dayanmaktadır. Merdivenlerin kesişim noktasının yerden yüksekliğini bulunuz.

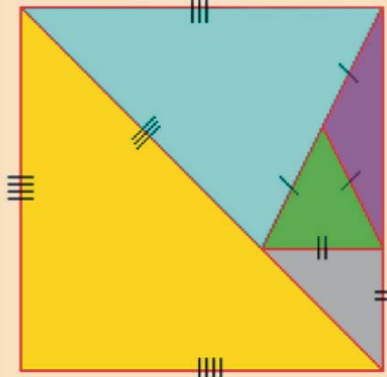
3 Doğum Günü

Matematikten hoşlanan üç arkadaş bir oyun oynamaya karar verirler. Üçü de ayın kaçında doğduklarını bir kağıda ya-

zacaklar, sonra da bu üç sayı arasında matematiksel bir ilişki bulmaya çalışacaklardır. Yazma işlemi bittiğinde önlerinde üç farklı çift sayı vardır ve biraz düşündükten sonra bu sayılar arasında bir ilişki bulurlar: Birinci sayının karesini ikinci sayının kübüyle topladıklarında üçüncü sayının dördüncü kuvvetini elde etmektedirler.

Her birinin ayın kaçında doğduğunu bulunuz.

İkizkenar Üçgenler



Bir karenin 5 adet farklı ikizkenar üçgene bölünmüş hali aşağıda görülmektedir. Bu kareyi 4 adet farklı ikizkenar üçgene nasıl bölersiniz?

Havuz Problemi

Bir havuzu doldurmak üzere A,B ve C olarak adlandıracağımız üç musluk bulunmaktadır. Üç musluk birden açılırsa, A'nın tek başına dolduracağından 6 saat daha az, B'nin tek başına dolduracağından 1 saat daha az, C'nin tek başına dolduracağı sürenin ise yarısı kadar sürede havuz dolmaktadır.

A ve B musluklarının, ikisi birden açılırsa havuz ne kadar sürede dolar?

2004 adet 2

2004 adet 2 sayısını birbirleriyle çarparsanız elde edeceğiniz sayı kaç basamaklı olur?

Göz Aldanması



Kırmızı ile çizilenler kare mi, değil mi?

Geçen Ayın Çözümleri

Küpü Boyamak

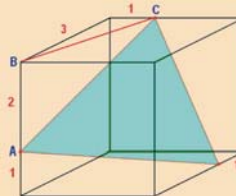
30 farklı küp elde edilebilir.

(Kübün altı yüzünü üst-alt, ön-arka, sağ-sol olarak adlandıralım. Alta sabit bir renk verirse üst 5 farklı renge boyanabilir. 2 renk kullanmış olduk, geriye 4 renk kaldı. Öne sabit bir renk verirse (3. rengi kullanmış olduk geriye 3 renk kaldı) arka 3 farklı renge boyanabilir. Geriye iki renk ve iki yüz kaldı (sağ-sol). Bunlarda 2 farklı şekilde boyanabilir. Yani $5 \times 3 \times 2 = 30$ farklı boyama.)

4 Uğurlu Sayı

A=2, B=3, C=1, D=6

Küpteki Üçgen



$$BC^2 = 10$$

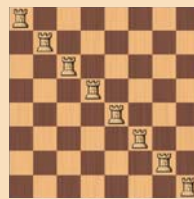
$$AC^2 = 10 + 4 = 14$$

$$\text{Üçgenin alanı} = \frac{(\sqrt{3} AC^2)}{4} = \frac{7}{2} \sqrt{3}$$

5 Yüzlü Zar

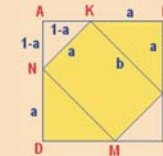
Sizin kazanma olasılığınız $10 / 19$, arkadaşınızınkini ise $9 / 19$ 'dur.

Kaleler



En fazla 8 kale yerleştirilebilir. Çözümlerden biri aşağıdadır. 8 kale bu koşulu sağlamak üzere $8! (=40320)$ farklı biçimde yerleştirilebilir.

Karedeki Altıgen



$$a^2 = 2(1-a)^2 \text{ çözümlenir}$$

$$a = 2 - \sqrt{2} \text{ bulunur}$$

$$b^2 = 2a^2$$

$$b = \sqrt{2} a$$

$$\text{Alan} = ab = 6\sqrt{2} - 8$$

15 Sayı

- (1,2,3,4,5,7,8,9,10,11), (6,12,13,14,15)
- (1,2,3,4,6,7,8,9), (5,10,12,13), (11,14,15)
- (1,14,15), (2,3,4,6,7,8), (5,12,13), (9,10,11)
- (1,2,3,5,6,7), (4,8,12), (9,15), (10,14), (11,13)



Kesirdeki İlginç Eşitlik :

1'den başlayarak ardışık tek sayıları pay ve paydadaki toplama işlemine aşağıdaki kurala göre yerleştirelim. İlginç bir şekilde bu işlemi kaç elemanla yaparsak yapalım kesrin değeri her zaman 1/3 oluyor. Bunun nasıl gerçekleştiğini ispatlayabilir misiniz?

$$\frac{1}{3} = \frac{1+3}{5+7} = \frac{1+3+5}{7+9+11} = \dots$$

Serdar Artuç , Isparta

(Bu soruyu Matematik Kulesi'ne gönderen okuyucumuzun adresine TÜBİTAK Yayınları'nın "Bir Matematikçinin Savunması (Godfrey H. Hardy)" adlı kitabı postalanmıştır.)

Moda Geçer Mod Kalır :

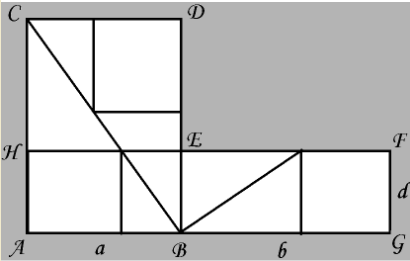
Mod hesabı kullanılmadığında işkenceye dönüşebilecek şu matematik sorusunu çözmeye çalışalım : 1'den 1991'e kadarki (1991 dahil) tek sayıların 1991. kuvvetlerin toplamı olan sayının birler basamağında hangi sayı vardır?

$$1^{1991} + 3^{1991} + 5^{1991} + \dots + 1991^{1991} = ?$$

Geçen ayın çözümleri

Tozlu Yapraklardan Bir Soru

BG = AC = b ve FG = HA = d olacak biçimde şekildeki gibi yeni bir dikdörtgen çizelim. Buna göre ilk çizilen ABDC dikdörtgeni ile sonradan oluşturduğumuz AGFH dikdörtgeninin alanları eşit olur. Tüm kenarların uzunluk değerlerini yazarsanız her iki dikdörtgende de aynı büyüklükte iki kare, iki küçük dik üçgen ve iki büyük dik üçgen olduğunu göreceksiniz. Bu durumda alan formülünden $a.b = (a + b).d$ yazabiliriz. $d = (a.b)/(a+b)$ olduğuna göre karenin alanı $d^2 = [(a.b)/(a+b)]^2$ olur.



Gizli Sayılar

Her sayının gruptaki diğer sayıların yarısı olması kuralına uygun olarak aşağıdaki denklemleri yazalım.

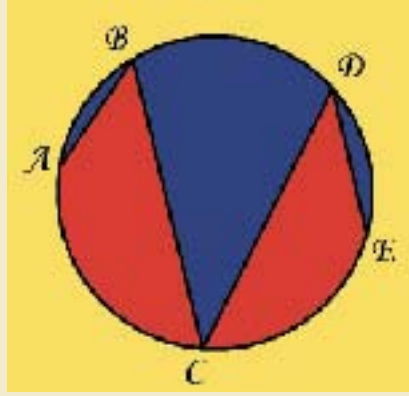
$$2a_1 = a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

$$2a_2 = a_1 + a_3 + \dots + a_n$$

.....

$$2a_n = a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}$$

Denklemleri taraf tarafa topladığımızda $2(a_1+a_2+\dots+a_n) = (n-1).(a_1+a_2+\dots+a_n)$ eşitliğini



Alanlar Eşit mi?

Daire üzerindeki ABCDE noktalarını şekildeki gibi birleştiririz. ABC, BCD ve CDE açıları 45 derecedir. Buna göre kırmızı alanlar ile mavi alanların birbirine eşit olduğunu gösteriniz.

Asil Bir Aritmetik Dizi:

Terimleri doğal sayılar olan ve sonsuza giden öyle bir aritmetik dizi bulunuz ki, dizinin hiçbir terimi hem iki asal sayının toplamı hem de iki asal sayının farkı biçiminde yazılamasın.

elde ederiz. Bu eşitliğin sağlanması için ya $n = 3$ olmalıdır ya da $(a_1+a_2+\dots+a_n) = 0$ olmalıdır. İkinci seçeneğin doğru olması için $a_1=a_2=\dots=a_n=0$ olması gerekir. O halde $n=3$ tür ve küçük bir denemeyle $a_1=a_2=a_3=1$ olarak bulunur.

Hangisi Fazla?

$N = 1!2! \dots 100!$ sayısını açarak tekrar düzenleyelim : $N = 1.(1.2).(1.2.3) \dots (1.2 \dots 99.100)$ ve $N = 2^{99} \cdot 3^{98} \cdot \dots \cdot 99^2 \cdot 100$ olur. Üssü çift olan her terim bir sayının karesidir. N sayısının içindeki üssü tek olan sayıları da aşağıdaki gibi çift haline getirelim:

$$N = 2^{99} \cdot 4^{97} \dots 100^1 \cdot 3^{98} \cdot 5^{96} \dots 99^2$$

$$= (2 \cdot 2^{98})(4 \cdot 4^{96}) \dots (98 \cdot 98^2) \cdot 3^{98} \dots 99^2$$

Üssü çift olanları $a^2 = 2^{98} \dots 98^2 \cdot 3^{98} \dots 99^2$ olarak birleştirirsek N sayımız $a^2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 100$ 'e eşit olur. Bu da $N = a^2 \cdot 2^{50} \cdot (1 \cdot 2 \dots 50)$ ye eşit olur demektir. Görüldüğü gibi 50! kısmını N'den attığımızda bir sayının karesini elde etmiş oluruz

Yeni Yıla Merhaba

Sorumuz aslında genel bir teoremin özel bir halidir. 2'den büyük her n

N için $(n!)^2 > n^n$ olur. Gelin şimdi bunu kanıtlayalım:

$$(n!)^2 = n! \cdot n!$$

$$= (1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n)(n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 1)$$

$$= (1 \cdot n) \cdot (2 \cdot (n-1)) \cdot \dots \cdot (k \cdot (n-k+1)) \cdot \dots \cdot (n \cdot 1)$$

$2 \leq k < n$ koşulunu sağlayan her bir k için $k \cdot (n-k+1) = (n-k)(k-1) + n > n$ olması nedeniyle yukarıdaki ifadedeki $(n!)^2 > n \cdot n \dots n = n^n$ eşitsizliğini elde edebiliriz. Böylece soruda $(20032004!)^2 > 20032004^{20032004}$ olur.

Genç Matematikçiler

Geçen sayıda, Matematik Kulesi'nde bu köşeyi artık sizlerin gönderdiği matematik çalışmalarıyla paylaşacağımızı duyurmuştuk. Köşenin ilk konuyu Ankara Fatih Sultan Mehmet Süper Lisesi 2. sınıfında okuyan Övgü Ceyda Güven. Övgü'nün okulundaki Bilim Şenliği'nde 1. olan projesi, sıfır dahil rakamları farklı 3,4,5,.. basamaklı sayıların basamak değerleri toplamını bulma yöntemi üzerine. Kendisini tebrik ediyoruz ve italik yazılı açıklamalarımız ile birlikte projesinin özeti ni yayımlıyoruz.

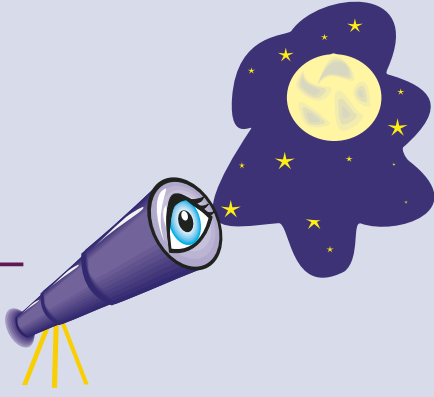
Öncelikle 3 basamaklı sayıları inceleyelim. 0, a ve b rakamlarından oluşan 3 basamaklı sayıların basamak değerleri toplamını şu şekilde bulabiliriz: ilk başta rakamlar toplamını(RT) buluruz : $0 + a + b = RT$. Oluşturulabilecek 3 basamaklı tüm sayıların birler basamağı toplamı RT'ye, onlar basamağı ise $10 \times RT$ 'ye eşittir. Yüzler basamağı için $2 \times 10 \times RT$ formülünü kullanmamız gerekir.

M.K : Övgü'nün formülize ettiği bu hesaplamayı kolayca ispatlayabiliriz. 0,a,b rakamlarından 3 basamaklı, $2 \times 2 \times 1 = 4$ tane sayı yazılabilir. Yüzler basamağında 0 kullanamayacağımızdan diğer sayılardan 2'şer tane kullanırız ve böylece yüzler basamağının toplamı için $2 \times 100 \times RT$ formülünü elde ederiz. Onlar ve birler basamağında ise a ve b 1'er kez, sıfır 2 kez kullanılır. Bu sayede de RT ve $10 \times RT$ formüllerine ulaşılmış oluruz.

4 ve 4'ten çok basamaklı sayılar için biraz daha farklı bir formül kullanmamız gerekiyor. Öncelikle 1'er basamağının toplamını bulmalıyız. Örnek olarak 4 basamaklı sayıları araştırırsak elimizde 0,a,b,c rakamları vardır $(a+b+c = RT)$. Sıfırdan farklı elemanlardan birini birler basamağına sabitlediğimizde $2 \times 2 \times 1 = 4$ tane farklı sayı oluşturulabiliriz. Bu da 1'er basamağında örneğin a'nın 4 kere kullanıldığı anlamına gelir. Böylece birler basamağı toplamı $4 \times RT$ olur. Aynı şekilde onlar basamağı $10 \times 4 \times RT$ ve yüzler basamağı $100 \times 4 \times RT$ olur. Binler basamağı için $3 \cdot 2 \cdot 1 \times 1000 \times RT$ formülünü kullanmalıyız. 5 basamaklı sayıların onbinler basamağının toplamını bulmak istediğimizde $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \times 10000 \times RT$ formülü geçerli olur. Bu şekilde daha yüksek basamaklı sayılar için formülü değiştirebiliriz.

M.K: Övgü'nün bize gönderdiği yazısında bulunmayan n basamaklı sayılar için genelleştirme-yi ve ispatını şu şekilde yapabiliriz: Öncelikle sayıyı rakamları farklı oluşturamamız sebebiyle en fazla 10 basamaklı bir sayı yazabiliriz. n basamaklı sayı için birler basamağı toplamı şu şekilde bulunabilir: Örnek olarak sıfırdan farklı rakamlardan birini birler basamağına sabitleyelim. En büyük basamakta sıfırı kullanamayacağımızı dikkate alarak $A = (n-2)(n-2)(n-3) \dots 2 \cdot 1$ çeşit sayı yazabiliriz. A değerini rakamları toplamı ile çarpığımızda birler basamağının, $A \times RT$ 'yi 10 ile çarpığımızda onlar basamağının, 10^{n-1} ile çarpığımızda (n-1). basamağın toplamını elde ederiz. n basamakta sıfırın kullanılmaması nedeniyle farklı bir formül ortaya çıkar. Yine sıfırdan farklı bir sayıyı n. basamakta sabitleyelim. Bu şekilde (n-1).(n-2).....2.1=(n-1)! çeşit sayı yazabiliriz. Böylece rakamlar toplamı ile (n-1)! 10^{n-1} çarparak n. basamağın toplamını elde ederiz.

Övgü'yü bu çalışmasından dolayı tebrik ediyoruz ve adresine TÜBİTAK yayınlarından "Matematik Sanatı (Jerry P. King)" adlı kitabı gönderiyoruz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzünüz Ne Kadar Temiz?

Günümüzde, gökyüzüne ilgi duyan, gök olaylarının farkında olanların sayısı sınırlı. Bunda, ışık kirliliğinin büyük payı var. Geçmişte, ışık kirliliğinin olmadığı dönemlerde, o zamanlar gökbilim pek gelişmemiş olsa da hemen herkes gökyüzündeki yıldızları, takımyıldızları tanyordu.

Eğer bir kent merkezinde yaşıyorsanız ve gözlem yapmak için kent dışına çıkma olanağınız yoksa, ışık kirliliğinden olabildiğince az etkilenmenin bazı yollarını deneyebilirsiniz. Öncelikle, gözlem yaparken, herhangi bir kaynaktan gelen ışığın gözlerinize doğrudan gelmemesi önemli. Çünkü, bu durumda gözleriniz karanlık koşullarına uyum sağlayamaz ve çok daha az sayıda yıldız görebilirsiniz. Gözlem saatiniz de önemli olabilir. Yanlış aydınlatma yaparak ışık kirliliğine neden olan bazı tesisler, ışıklarını gece belli saatte kapatırlar. (Son zamanlarda, özellikle büyük alışveriş merkezleri gösteri amacıyla, projektörlerini gökyüzüne çevirerek aşırı bir kirlilik yaratıyorlar.) Bu nedenle, gecenin geç saatlerini beklemek yararlı olabilir. Bu konuda, siz de üzerinize düşen sorumluluğu yerine getirerek, kendi evinizin, bahçenizin ışıklandırmasını doğru yaparak, yanlış ışıklandırma yaparak gökyüzünü aydınlatanları uyararak, ışık kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunabilirsiniz.

Temiz bir gökyüzünde gözlem yapmak için, gözlem gecesi seçimi de önemli. Hava kirliliği, gökcisimlerinden gelen ışığı engellediği gibi, kent ışıklarının etkisiyle atmosferin parlamasına neden olur. Kirli hava, rüzgarlı günlerde kentin üzerinden uzaklaşacağından, gökyüzü rüzgarsız günlere göre daha temiz olur. Ayrıca, kışın soğuk havalarda atmosferdeki çalkantı azalacağından, görüş kalitesi daha iyi olur. Ancak, karlı günlerde yerden yansıyan ışık da gökyüzünü önemli ölçüde aydınlatır.

Bulduğunuz yerdeki gökyüzü koşullarını anlamak için, basit bir deney yapabilirsiniz. Aysız bir gecede, gözlem yerinizde yaz ve sonbahar aylarında Samanyolu'nu görüyorsanız bu, 3,5-4 kadirde daha sönük yıldızları görmediğiniz anlamına gelir. Bu parlaklık sınırı, çoğu derin gökyüzü cismini görebilmeniz için engel oluştursa da, takımyıldızların parlak yıldızlarını ve gezegenleri görebilmek için

yeterli. Bu koşullarda, Küçük Ayı Takımyıldızı'nın üç yıldızını görebilirsiniz. Bunlardan biri Kutupyıldızı, diğer ikisi de keşenin dış kenarını oluşturan iki yıldızdır. Eğer, Samanyolu'nun başucunuza yakın bölümünü görebiliyorsunuz ve Küçük Ayı'nın keşeci biçimini oluşturan tüm yıldızlarını seçebiliyorsanız, yaklaşık 5 kadirde parlak yıldızları görebiliyorsunuz demektir. Bu, gökyüzü koşullarının, bir yerleşim yeri için çok iyi olduğu anlamına geliyor. Samanyolu'nu gökyüzünü bir kuşak gibi katettiğini görebiliyorsanız, gökyüzü koşulları mükemmel demektir.

Gezegenler

Akşam Yıldızı Venüs, akşamın en çok dikkat çeken gökcismi. -4 kadirle parlayan gezegenin Güneş'e açılma uzaklığı yaklaşık 42° ve gezegen günbatımından yaklaşık 3,5 saat sonra batıyor. Venüs, ay boyunca batı-güneybatı yönünde, yaklaşık saat 21:00'e kadar gözlenebiliyor.

Hava karardığında güney yönünde bulunan



23-26 Şubat akşamları batı ufku

Mars, giderek sönükleşiyor. Mars'ın gönderdiği ışık, Venüs'ünkinin yaklaşık 100'de biri kadar. Gezegenin doğusunda yer alan, onunla aynı parlaklıkta ve renkteki yıldızsa Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran.

Satürn, gözlem için en iyi durumda bulunan gezegen olma özelliğini koruyor. Parlak kış yıldızlarının arasında yer alan Satürn, Akyıldız dışında tüm yıldızlardan çok az daha parlak. -0,3 kadir parlaklıktaki gezegen, sarı rengiyle ve kararlı parlayışıyla, bu yıldızlar arasında kendini belli ediyor.

Jüpiter, Venüs henüz batmadan doğu ufku üzerinde beliriyor. Bu sırada, iki gezegen de gökyüzünün zıt yönlerinde parlıyor. Jüpiter, Mars'ın geçen yıl yeryüzüne en yakın konumda olduğu sıradaki parlaklığından daha parlak. Ancak, -2,5 kadir olan parlaklığına karşın, gezegen Venüs'e göre oldukça sönük kalıyor. Jüpiter, ayın sonlarında, parlaklığını ve görünür büyüklüğünü iyice artırmış olacak. Gezegen, bu nedenle teleskoplu gözlemciler için de iyi bir hedef.

Ocak ayının sonlarında iyice alçalan Merkür, bunu Şubat'ta da sürdürüyor. Ay boyunca, Güneş'le açılma uzaklığı çok az olan gezegen gözlenemeyecek.

Ay, 6 Şubat'ta dolunay, 13 Şubat'ta sondördün, 20 Şubat'ta yeniay, 28 Şubat'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Şubat saat 22:00; 15 Şubat saat 21:00; 29 Şubat 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Bir Mühendisin Dünyası

Geçen gün kitaplığımı düzenlerken elime TÜBİTAK'ın kitaplarından biri, "Bir Mühendisin Dünyası" geçti. Kitabı uzun zaman sonra yeniden karıştırırken, ilk okuduğum günlerim aklıma geldi. O sıralarda lise birinci sınıftaydım. Üniversite sınavı, meslek seçimi gibi konular herkes gibi benim de kafamda yer etmeye başlamıştı. Mühendis olmaya karar vermiştim, ama ne mühendisi olacağıma karar veremiyordum. Ayrıca bir mühendisin ne yaptığı konusunda da yeteri kadar bilgi sahibi değildim. İşte bu kitap her iki soruya da, ve mühendislikle ilgili daha başka sorulara da anlaşılır ve samimi yanıtlar bulmamı sağladı. Bu yanıtların doğruluğunu da hem eğitim, hem iş yaşantımda görme fırsatım oldu. Mühendislik lisans eğitimini bitirdim ve doktora için yurtdışına gideceğim. Geriye baktığımda, üniversite ve meslek tercihim sırasında, bu kitabın çok yararlı bir rehber olduğunu düşünüyorum. Mühendislikle ilgili bir meslek tercihi yapma aşamasında olan başka arkadaşlar da kafalarındaki soruların önemli bir kısmının yanıtını "Bir Mühendisin Dünyası" kitabında bulabilirler.

Sedat Güneş / İstanbul

Gücümüzü Gösterelim

Hepimizin yaşadığı süre kısıtlı. Bir gün doğarız, belirli bir süre yaşarız ve sonra da yaşama veda ederiz. Peki yaşadığımız bu süre içinde ne yapıyoruz? Her şeyi boş verip, birbirimizle dalaşmaya muvaz, yoksa çağımızın gerektirdiği gibi, teknolojiye ayak uydurup, toplumumuzun her alanda gelişmesi için çaba mı harcıyoruz? Elbette yapmamız gereken ikinci söylediğim. Ama neden bizim ülkemiz de çok gelişmiş ülkeler arasında değil? Bana göre bunun nedeni çok çalışmayışımız ve bilime hak ettiği önemi vermeyişimiz. Ama bu durumu değiştirmek de elimizde. Birbirimize kol kanat gerelim ve zor olanı başarmak için çabalayalım. Ne demiş atalarımız: "Ya bu deveyi güdeceksin, ya bu diyardan gideceksin." Haydi Türkiye bilim ve teknolojiye sıkıca sarılıp, var gücümüzle çalışalım.



Ümit Bostancı

Kilimli Anadolu Meslek Lisesi / Zonguldak

yoluna almaz. Ben yaşamıma kimyayı aldım. Ben çok şanslıyım.

Çoğu kişi kimya adını duyunca ürperti duyar tüm vücudunda. Korkarlar. Bir türlü anlayamazlar dilini. Oysa bir bilebilseler, kimyanın yalnızca okulda oldukları bir ders değil, hayatın ta kendisi olduğunu. Hadi gözümüzü açıp bir bakalım etrafımıza. Formula pistlerinde yarışan arabalara, uzayda yeni keşiflere hazırlanan uydulara, günün en şık olmak için giydiğimiz elbiselere, dilimizi tatlandırmak için yediğimiz şekerlere, bir ressamın fırçasından damlayan boyaya... Hepsinde kimya var. Haffı tebessümüyle bizi izlediğini hemen fark edeceğiz. Ben onu evrenin bir uygarlığı gibi görüyorum. Ve diyorum ki kimya uygarlığını sevgimizle koruyalım, onu anlamaya çalışalım.

Zehra Bekçi
İzmir

Gen Aktarımının Bilinmeyenleri

Genetik yasaların kurucusu Gregor Mendel'di. Onun amacı, aslında bu yasaları bulmak değil, kararlı melezler üzerinde araştırmalar yaparak tarımda verimi artırmaktı. Günümüz genetiğinin tohumlarıysa 1910'da Thomas Morgan tarafından atıldı. Ama Morgan, genetik biliminin ticaret ve para için kullanılacağını, daha da önemlisi bu bilimin ekolojide zarar vereceğini hiç düşünmemişti sanırım.

Artık bilim adamları bir insanın, hayvanın ya da bitkinin herhangi bir geniyle oynayıp, o türe farklı özellikler kazandırabiliyorlar. Bilim adamlarına, "niçin bu genleri değiştiriyorsunuz, yararları ne?" diye sorulduğunda, daha yararlı ürünler elde etmek, zararlı böceklerin etki edemeyeceği, verimli ürünler üretmek için olduğunu söylüyorlar. Buraya kadar her şey olağan. Olağanüstü olansa, üretilen tohumların tek yıllık olması. Tohumu aldığımızda, ambalajının üzerinde tohumun bütün iyi özellikleri yazar, ama tohumun bir yıllık olduğundan söz edilmez. Bu ürünü üretenler, tohumun tek yıllık olmasına "terminatör" teknolojisini diyorlar. Ayrıca ertesi yıl alınan farklı tohum toprak verimini büyük ölçüde olumsuz yönde etkiliyor. Bir kez bu tohumlardan kullanan, mecburen sürekli kullanmak zorunda kalıyor. Kazanan kim? Tohumu üreten bilim adamlarını da bünyesi altında bulunduran şirketler.

Genetik yapıyla oynanmış ürünlerin en büyük zararıysa ekolojide; yani doğal dengeye oluyor. Örneğin tohum şirketi bir mısır tohumu üretiyor. Bu tohumu özel bir koku ya da zehirle donatıyor. Yani genleri üzerinde oynuyor. Amaç, çekirge gibi zararlı olduğu düşünülen böceklerin mısır bitkisine yaklaşmasını önlemek, onları öldürmek. Amaç gerçekleştiriliyor, ama gerisi? Bu ürüne yaklaşmış da ölen çekirgeler, ölen bu çekirgeleri yiyen kuşlar, zehirli çekirgeleri yiyen kuşların ölümü. Halkalar yavaş yavaş kopuyor. Son halka kim? Kuyusunu kendi kazan kim?

Bana göre en doğrusu doğayı doğallığıyla özgür bırakmak.

Ali Bulut/Akçaabat Anadolu Lisesi-Trabzon

Yakınmak

Çözüm Sağlar mı?

Türkiye'de teknoloji yok, Türkiye'de bilim yok, Türkiye'de kitap yok, Türkiye'de iyi eğitim yok, Türkiye'de paralı iş yok, Türkiye'de işsizlik çok, Türkiye'de enflasyon çok... Türkiye'de diye uzar gider bu liste. Herkes bir şeyler-den yakınıyor hep.



Emre Tekgür/İstanbul

Bir gün farelerin canına tak etmiş. "Ne yapsak da bu kediden kurtulsak?" sorusuna yanıt aramaya başlamışlar. İçlerinden zeki bir fare şöyle demiş: "Kedinin boynuna bir zil takalım. Bu sayede bize ne zaman saldırmaya kalksa, onu hemen fark eder ve bu sayede kaçabiliriz." Fare sözlerini bitirir bitirmez diğer fareler, sonunda kediyi alt edecek bir yol bulmanın sevinciyle havalara uçmuşlar. Fakat bu sırada bir başka fare "benim bir sorum var. Kedinin boynuna zili kim takacak" demiş.

Diyeceğim odur ki, yakınmak işin kolayı. Hazır çözüm beklemek mantıksızlık. Önemli olan gerçekçi çözümler bulabilmek ve bu çözümleri kararlılıkla uygulayabilmek.

Seyretme ve Okuma Farkı

Günümüz dünyasında teknolojinin gelişmesiyle, birçok alanda teknolojik alet-ekipman yerini aldı. Bunlardan birisi de televizyon. Televizyon insanların kişisel yaratıcılığını köreltmekle kalmayıp, insanları yanlış yönlendiriyor. Televizyon programları genelde toplumların yapısına göre düzenleniyor. Bence genel olarak insanlar belli bir amaç için televizyon seyretmekten, zamanlarını boş yere harcamak için seyrediyorlar.

Kitap okumaksa insanların yaratıcılığını geliştiren, bizleri fikren yükseltip, hayata bakış açımızı değiştirebilen bir uğraş. Fakat bazı insanlar, kitapları bir kağıt yığını, bir kütle gibi düşünüyorlar. Kitabın içindekileri düşünmek bile bu insanlara ürkütücü geliyor.

Ben diyorum ki, televizyondaki saçma sapan programları izlemeye ayırdığımız zamanı kitap okumaya ayıralım ve sonsuz ufuklara yelken açalım.

Muhammed Sapmaz

Akşehir Anadolu Lisesi-Konya

Kimyaya Davet

Ben kimyaya aşığım. Kimya aşkıyla büyüdüm zaten. Arkadaşım oldu bir beher, bir de babam vardı yanımda kimya ile dopdolu yaşamıyla. Herkesin kendi tercihleri olur, istediğini yapar. İstemediklerini de

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Merak Ettikleriniz

Teşekkürler Bilim ve Teknik dergisi yazarları ve tüm çalışanları. Ayrıca web'deki ve dergideki Merak Ettikleriniz için de. Bilime, araştırmaya meraklı insanların hâlâ bu ülkede var olması geceleri daha rahat uyumamı sağlıyor. Benim Merak Ettikleriniz'e sorum şu an yok, ama hiç olmayacak da demiyorum. Siteniz çok başarılı; ayrıca derginiz de bu konuda bence birinci sırayı alıyor. Soruları soran genç arkadaşlara da yaşamlarında başarılar dilerim. Ne mutlu araştıran ve araştırmalara değer veren insanlara.

Kubilay Gümüş

Yeni Ufuklara

Böyle özenli ve yaratıcı olarak hazırlanmış dergi için emeği geçen tüm çalışanlarına ve değerli hocalarımıza teşekkürler. Derginizi her ay satın alıyorum. Ana derginin yanında verilen ek de, gerek genel kültürümü geliştirmem açısından, gerekse derslerime yardımcı olması açısından benim için çok yararlı ve değerli. Bu nedenle, sağlık eğitimi bölümünde okuyan bir üniversite öğrencisi olarak, özellikle ek dergide yayımlanan, daha doğrusu yayımlanacak olan sayılarda, hastalıklar konusunun incelenmesini rica ediyorum. İsteğim yerine getirilirse çok sevineceğim.

Ayşegül Yüksel

Bilimin İzlediği Yol

Bilim ve Teknik dergisinin 432. sayısında bir kitap tanıtılıyor ve bir yeri aynen şöyle: ".....Bilimin izlediği yolda, batıdan doğuya ve yeniden batıya giderken...." Yani bilim, önce Batı'dan, Grek'ten çıkıp, Doğu'ya, sonra oradan (Arap'tan)

Avrupa'ya geçmiş. Bunu yazan bilim dergisinde çalışıyorsa vay halimize. Gitti Yunan'dan önceki Mezopotamya, Mısır, İran, İbrani, Süryani, Hatti, Fenike, Hint uygarlıkları güme. Yazıdan, rakamların bulunuşuna, matematikten, astronomiyeye dek. Düşünmüyör ki, Grek alfabesi dahi Fenike çıkışı, Ortadoğulu. Alfa, beta cimma, elif, be, cim'dir. Kültür tüm insanlığın ortak malıdır. Unutmasın hiç kimse. Her toplu bir diğerinden almıştır da vermiştir de. Kitap tanıtıcı arkadaş sırayı şaşırmış. Sıra önce Ortadoğu'dan Grek'e, oradan Batı'ya, yine Grek'ten Ortadoğu'ya, oradan da yine Batı'ya. Bu mektubumu İlettiklerinizde yayımlarsanız, bu yanışı yapanlar yararlanmış olur.

Zeki İyison/İzmir

İleriyi Görebilmek

Uzun bir aradan sonra, tiryakisi olduğum bilim dergimi okudum. Dergimle tekrar buluşmaktan mutluluk duydum. Çünkü eğitim sistemimizdeki bazı çarpıklıklardan dolayı dergimle görüşmüyordum. Ama üniversiteye yerleştikten sonra, yani kendimi tam olarak hazır hissettiğim bir sırada dergimi tekrar aldım. Tabi her zamanki gibi olağanüstüydü. Bu mükemmel kaynağın da en önemli özelliği olan, bilimin beni her zaman bir adım önde yürüttüğünü çok iyi bilenlerden biriyim. Çünkü üç yıl önce dergimde okuduğum bir bilimsel araştırmaya, yazılı ve görsel medyada yeni rastlıyorum. Bu durum benim için çok da sürpriz değil. Dergimin bilimsel gelişmeleri sıcaklığına verdiğini biliyorum. Anlatmak istediğim şu ki, Bilim ve Teknik dergisini okumayanlar, bilimsel gelişmeleri geriden izlemeye mahkumdur-

lar. Beni üç yıl geriden takip eden dostlara da tavsiyem var. Gelin üç yıl sonrasını ve ileriye hep birlikte görelim. Gelin çağdaşlarımızı aşalım.

Fatih Can/Kırkkale

En Değerli Dergi

Bu değerli dergiyi okuduktan sonra yaşama bakış açım değişti. Olaylara bilimsel gözle bakabilmeyi öğrendim. Eskiden, bilimsel makaleleri okumak beni sıkardı. Şimdiye hem okumaktan kendimi alamıyorum hem de bilimsel konularda yazmaya başladım. TÜBİTAK 2003 Proje Yarışması kitapçığında okuduğum, Polonya Bilimler Akademisi Fizik Enstitüsü tarafından düzenlenen "Fizik Araştırmaları Proje Yarışması"na katılacağım. Umarım başarılı olurum. Eğer başarılı olursam, biliyorum ki başarımın en büyük etkeni Bilim ve Teknik dergisi.

Aysel Özfidan/Tarsus

Bilimi Öğreten Dostuma

Adile Mermerci Anadolu Lisesi'nde birinci sınıf öğrencisiyim. Bir yılı aşkın bir süredir Bilim ve Teknik dergisi okuyorum ve derdimizi çok başarılı buluyorum. Benim isteğim, DNA, RNA ve ATP ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların tarihi sürecini anlatan bir makale yayımlanması. Ayrıca, eskiden olduğu gibi posterler vereceğinizi yazmıştınız. Umarım yakında tekrar poster eki yayımlarsınız. Ben ileride genetik mühendisi olmak istiyorum. Acaba genetik mühendisi olursam TÜBİTAK'ta çalışma olanağım da olur mu?

Mine Yener/İstanbul

Biz de Kubilay'a dergimiz ve sitemiz hakkındaki düşünceleri için teşekkür ediyoruz. Merak Ettikleriniz köşesi, gerçekten ülkemizde bir boşluğu doldurdu ve gerek öğrenciler arasında, gerek de bilime meraklı kamuoyunda ilgi odağı oldu. Bu köşeyi başlatırken amacımız, daha önce de gazete, radyo ya da TV söyleşilerinde dile getirdiğimiz gibi, "merak etmeyi özendirme"di. Zaman zaman hepimiz yaşadık, "Bu konu beynimi yiyor; ama şimdi yeri mi? Ya anne-babam ya da öğretmenim paylarsa... Ya arkadaşlar dalga geçerse?" Oysa biliyoruz ki bilimde büyük ilerlemelerden birçoğunu bu kimi zaman "sorulmaya değmez" ya da "tabu" olarak nitelendirilen soruların cesaretle sorulmasına borçluyuz. Yine biliyoruz ki, bilimsel açıklaması olmayan hiçbir şey yok. En sıradan görünen bir "doğru"yu nedenleriyle açıklayamıyorduk istediğimde kekeleyemeye başladığımız hiç olmadı mı? Dolayısıyla istedik ki, herkes en basit görünen olguların gerisinde de karmaşık bir bilim yattığının farkına varsın. Ve herkes duyduğunu, okuduğunu doğru olarak kabul edip kısa süre sonra da unutmasın, onu sınav üstüne sınavla soksun. Ve de aklına yatana kadar kabul etmesin.

Kubilay'a ayrıca bir yaramızı dile getirmek olanağı verdiği için de teşekkür ediyoruz. Şimdiye kadar Merak Ettikleriniz'i ne için yarattığımızı anlattık. Sıra geldi, ne için yaratmadığımızı!..Görüyoruz ki, bazı sorular aslında yanıtları zaten çok miktarda verilmiş ve kolayca erişilebilecek olan sorular. Bırakın kaynak kitaplarını, ansiklopedileri, ders kitaplarını bile kolayca erişilebilir. Tüm Bilim ve Teknik çalışanları ve kendilerine başvurduğumuz özverili hocalarımız, soruları yanıtlamak görevini zaten altından

kalkılması kolay olmayan görevlerine, sorumluluklarına ek olarak, bir misyonerlik duygusuyla ve seve seve yerine getiriyorlar. Sayıları iki elin parmaklarını aşmayacak olan bilim gönüllüsü, yaklaşık 1,5 yıl içinde 2500'e yakın soru yanıtladı. Ama, sorular gönderilirken "ben çalışacağıma, ben araştıracağıma onlar çalışsın" kolaycılığına kaçılmasını istiyoruz. Ya da "bu soruyu kaçınıncı kez gönderdim, neden yanıtlanmıyor" biçiminde mesajlar yollamadan önce bunlar göz önünde tutulsun istiyoruz. Soru ya uzmanına gönderilmiş, onun iş yükünün elverdiği hızla yanıtlanmayı bekliyordur, ya da yukarıda sözünü ettiğimiz nedenle dikkate alınmayacaktır. En azından, soru gönderilmeden önce, aynı soru ya da benzeri daha önce sorulmuş mu diye, taranmasını oldukça kolaylaştırmış olduğumuz, kategorilere böldüğümüz köşemizin taranmasını istiyoruz. Görülecek ki, aynı soru daha önce yanıtlanmış. "Bir dokun, bin ah işit" örneği belki sözü uzattık, ama istiyoruz ki bu köşenin işlevi, amacına daha çok uysun...

Ayşegül'ün etkilensiyi olduğu Yeni Ufuklara dizisi de, amacına ulaştığını görmekten mutlu olduğumuz bir girişimimiz. Bu diziyi, kolayca biriktirilebilecek, tüm dergi arşivimizi taramadan belli bir konuyu tüm yönleriyle bir bütünlük içinde işleyen ve en azından da merak ettiğiniz konuda geçerliliğini uzunca bir süre koruyabilecek bir başvuru kaynağı olarak tasarladık ve uygulamaya koyduk. İleride Yeni Ufuklara dizisini kütüphanenizde ayrı bir koleksiyon olarak saklayabileceğiniz bir kutu vereceğiz. Bu dizide gerçi kanserle mücadele olsun, kök hücreler olsun, hastalıkların genetik kökenleri ya da tıpta kullanılan biyomalzemeler olsun, genetik mühendisliği olsun çeşitli ekler yayımladı;

ama Ayşegül'e söz! Kendisinin özel ilgi alanına giren ekler yayımlamayı sürdüreceğiz. Zaten bunlar hazırlanıyor.

Fatih kardeşimizi aramızda yeniden görmeyen bizleri ne kadar mutlu ettiğini uzun uzun anlatmaya gerek yok. Kendisinin de vurguladığı gibi bizim her zaman nöbet tuttuğumuz yer, bilimin ufukları. Ancak, biz bu ufuklardaki malzemeyi toplayıp geriye getirmek istemiyoruz. İsteğimiz, okularımızı bu ufuklara taşımak. Biliyoruz ki, kısa sürede hızla genişleyen bu ufuklarda giderek daha çok Türk ismine, daha çok Bilim ve Teknik okuruna rastlayacağız.

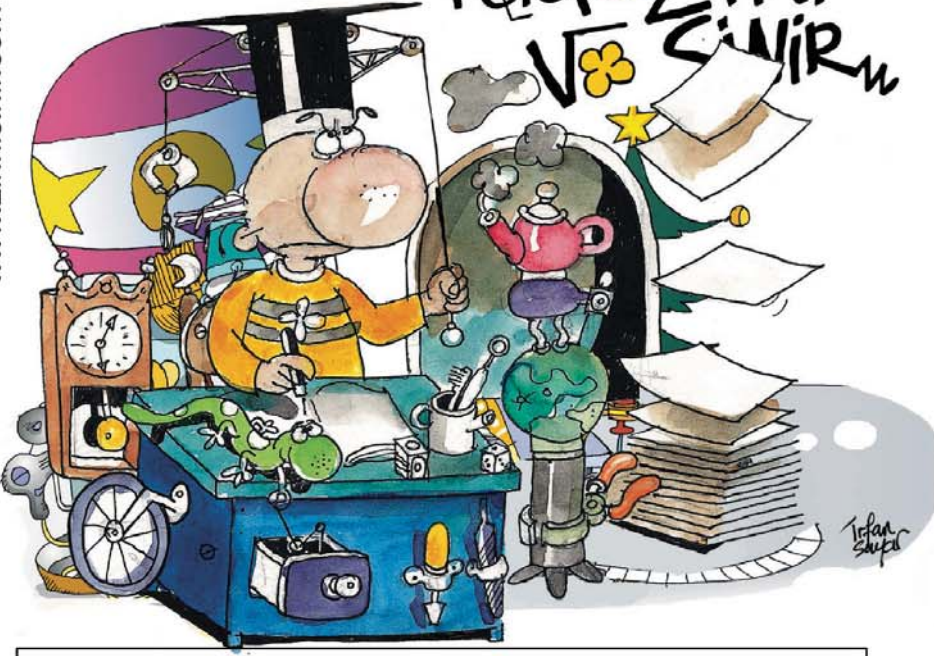
Aysel'e katılacağı proje yarışmasında başarılar diliyoruz. Onun kazanacağı derece bizim de gururumuz olacak.

Zeki İyison kardeşimize de dikkati ve çok haklı uyarıları için teşekkürler. Bilmesini istediğimiz, bilimin akış doğrultusu ile ilgili olarak verilen bilgilerin, söz konusu kitabın kendi çıkarılmaları olduğu. Elçiyeye zeval olmaz!..

Mine Yener kardeşimize de dergimize hoş geldin diyoruz. Büyük olasılıkla kendisini dergimizin küçük kardeşi Bilim Çocuk'tan devraldı ve kendisini hedefine ulaştırmak boynumuzun borcu. Gerçi istediği bilgileri geçtiğimiz yıl DNA'nın yapısının keşfinin 50. yılı vesilesiyle yayımlamıştı; ama sık sık vurguladığımız gibi genetik son derece hızla gelişen bir bilim dalı ve dolayısıyla ufuktaki gelişmelerin daha iyi kavranması için bunların üzerinde geliştiği tarihi perspektifi yeterli sıklıkta vereceğimizden hiç kuşku duymasın. TÜBİTAK'ın tabii ki genetik mühendislerine gereksinimi her zaman var ve daha da artacak. Ancak, kuşku duymuyoruz ki, sorusunu yanıtını kendi de biliyor. TÜBİTAK'ta çalışmak için "en iyi" olmak gerek.

Raşit Gürdilek

Prof: Zihni Sivir



YAŞILARIN BASTONLU ŞEMSİYE PROCESİ



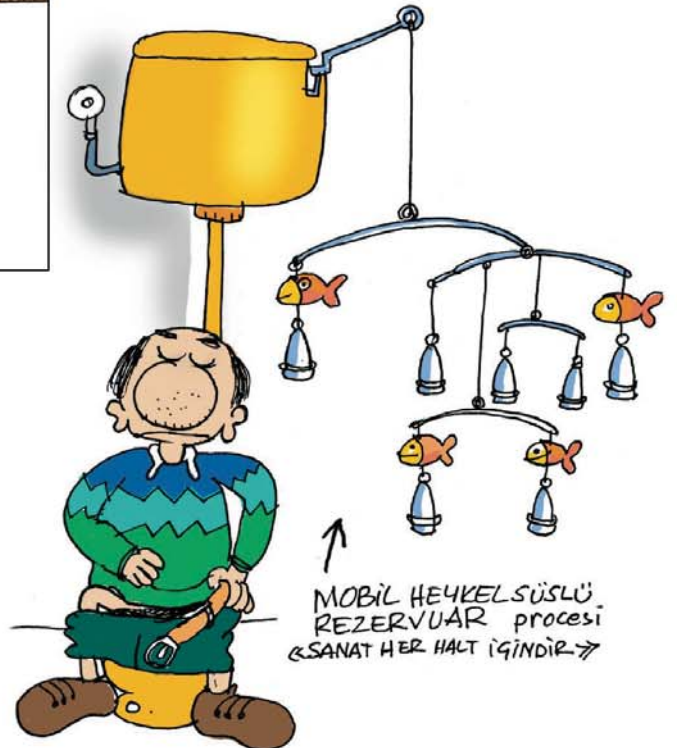
NOTALARA TEK TELDE BASILAN GİTAR PROCESİ



HAMİLELER İÇİN İSE TENTE İLAVELİ ŞEMSİYE



elektrik kesilmelerine karşı tedbirli bir konferans kürsüsü procesi



MOBİL HEYKELSÜSLÜ REZERVUAR procesi «SANAT HER HALT İÇİNDİR»

Hazırlanıyor...

Sporda Doping



Sporda performans iyileştiren maddelerin kullanımının, sporun kendisi kadar uzun bir tarihçesi var. Geçtiğimiz aylardaysa, atletizm dünyası, dünyanın en büyük doping skandalıyla çalkalandı. Doping ürünleri gittikçe daha da “gelişiyor”. Doping ürünlerinin yasadışı yollarla satışını düzenleyen örgütlerin ortaya çıkarılmasında ve bu maddelerin saptanmasında kullanılan yöntemler de öyle.

Sporun Biyomekaniği

Elit bir sporcu olmak, olimpiyatlarda altına ulaşmak, rekor kırmak gittikçe zorlaşıyor. Bunun için yetenekli olmak, çok çalışmak her zaman yeterli olmuyor. Bilimsel destekli bir program, her zaman sporcuya bir avantaj sağlıyor. Biyomekanik analizlerle, insan gözünün göremediği hatalar bilgisayar ortamında belirlenebiliyor. Örneğin, bir tenisçinin topa vururken dirseğinin yaptığı açı, kolun rakete uyguladığı kuvvet gibi fiziksel özellikleri belirleyerek, sporcunun performansının artması sağlanabiliyor...



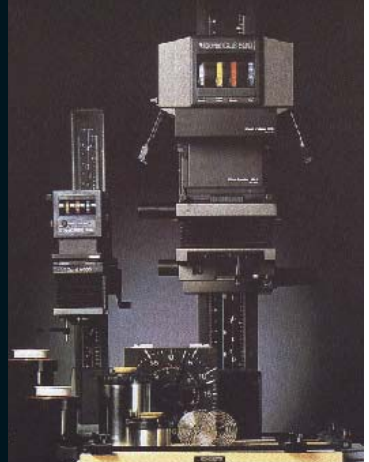
20. Yüzyıla Damgasını Vuran Salgınlar



İlki M.S. 541, ikincisiyse 1346 yıllarında başlayan veba salgınları, insanlık tarihine kara bir damga vurmuştu. Milyonlarca insanın ölümüne neden olan vebanın, şimdilerde sesi soluğu çıkmıyor. Peki ya vebadan sonrası?

Evde Renkli Fotoğraf

Siyah/beyaz fotoğrafı elde ederken kullandığımız banyo/baskı yöntemleri, renkli fotoğrafa da uyarlanabilir. Her iki fotoğraf türü arasında banyo ve baskı bakımından hem süreçler, hem de kullanılan malzeme bakımından farklılıklar olması doğal. Renkli fotoğrafı evde yıkamak ve basmak, fotoğraf mağazasında yaptırmaktan çok daha zor ama, meraklısı için çok eğlenceli ve duruma göre çok ekonomik.



BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 3 6



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Nüket Yetiş
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Şaçoğlu
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülgün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhal.ozer@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu Tüysüzoğlu	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Sanat Yönetmeni	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Teknik Hazırlık Grubu	
Ayşegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Ayrılık meğer ne zormuş... Gerçi biz sizleri hiçbir zaman aklımızdan çıkarmadık, sizler de telefonlarınızla, gönderdiğiniz e-postalarla bize olan özleminizi dile getirdiniz. Ama olsun; bir ay yerine iki ay süren ayrılık, sizler kadar bizleri de üzdü. Sorun, tümüyle, dergilerimizin gelecek 12 ay boyunca basımını üstlenecek matbaanın belirlenmesi için yapılan ihalede ortaya çıkan beklenmedik hukuki bir sorundan kaynaklandı. Bu soruna yol açanın da bir adli hata olduğu ortaya çıktı. İş çok daha uzamadan sonuca bağlanınca sevindik. Bir de, ihaleyi kazanan matbaayla ihalede kıran kırana kapışan rakiplerinin, ülkemizde pek alışılmamış bir “fair play” örneğini ortaya koymaları bizi mutlu etti. Sizle olan ayrılığımızın daha da uzamamasını, başta Doğan Ofset olmak üzere ihaleye katılan firma yetkililerinin, centilmence bir davranışla Kamu İhale Kurumu’nun verdiği karara itiraz etmeyeceklerini açıklamalarına borçluyuz. Kendilerine tüm okurlarımız huzurunda teşekkür ediyoruz. Bir de, ne diyeyim, talibimizin çok olması güzel bir duygu... Ayrılık uzun sürdü dedik. Ama çoğu şeyde olduğu gibi, işin bir de tesellisi var: Birkaç gün içerisinde bir değil, iki sayı birden önünüzde olacak. Okullarda, üniversiteye hazırlık dersanelerinde sınavlar yaklaşıyor. Sizi çok yormayalım istedik. Rahat okunan, ilgi duyduğunuz konulardan oluşan geniş yelpazede (ve sayıda) haberlerden oluşan bir sunum yapalım dedik. Güzel bir tesadüf oldu, evrenimizin simdiye kadar alınabilmiş doğumuna en yakın resmi Mart ortalarına doğru açıklandı. Gerçi resim başlangıçtan 400-800 milyon yıl sonrasına ait; ama evrenimizin tümüyle karanlık bir sonsuzluğa gömülmeden önce trilyonlarca yıl geçeceğini düşünürsek, bu elbette bir bebeklik resmi. İstedik ki, bu muhteşem resim, kendi kendine konuşsun, onu fazla yazıya, açıklamaya boğmayalım. Ama kapağımızdaki bebek, tümüyle evrenin yaşıyla ilgili bir sembolizm değil. Zaman zaman kozmolojinin gündemine bir gelip, bir uzaklaşan bir konuyla ilgili güzel bir yazıya rastladık: Artılarıyla, eksileriyle “antropik ilke” ya da “insancı ilke” diye adlandırılan, evrenin bizim için modellenmiş olduğunu savunan, bunun kanıtlarını evrenimizin çok özel parametrelerinde bulan bir görüş, savunucularıyla eleştirmenlerini karşı karşıya getiriyor. Gerçi burada da türümüzün özelliği olan bencilliği hemen aynada görüyoruz. İnsancı ilke! Her biri milyarlarca yıldız, onların çevresinde belki de on milyarlarca gezegen içeren en az 200 milyar gökadasıyla tüm evren, sırf büyük bir gökadanın kuytu bir köşesindeki bir yıldızın çevresindeki dokuz gezegenden biri için var. Haydi öyle olsun diyelim; peki neden “yaşamcı ilke” değil? Neden yaşamı yalnızca bizim türümüz temsil ediyor? Gezegenimizin hor gördüğümüz, yaşama hakkı tanımadığımız öteki canlılarını bir yana bırakalım, o çok aradığımız, mesajlar gönderdiğimiz, seslerini duymak için milyonlarca bilgisayardan oluşan ağlar kurduğumuz Dünya dışı uygarlıklar bir gün sessizliklerini bozarlarsa? İşin etik yönü bir yana, felsefeyle inancın bilim ile zaman zaman iç içe girdiği, zaman zaman tartıştığı bu konuda herkesi ikna edecek bir yanıt en azından şimdilik yok. Bu nedenle, biz evreni, felsefi, teolojik öğretileri, tartışmaları bir tarafa bırakalım, günlük yaşamın sıradan gerekleri için bu şanslı tür nasıl anlaşıyor, bir bakalım dedik. Yeni Ufuklar ekimizi insanların nasıl konuştuğunun, nasıl anlaştığının irdelenmesinde ayırdık. Bir de baktık ki, bu evrenin en imtiyazlı varlıkları, yüzbinlerce yıl boyunca ortak bir dil geliştirememişler. Gerçi, teknolojinin, daha doğrusu teknolojiyi yöneten ulusların baskısıyla bir zamanlar sayıları yüzleri, binleri bulan diller giderek parmakla sayılabilecek birkaç dile inmeye doğru ilerliyor. Daha da garibi, evrenin kendisini en ayrıcalıklı sayan bu canlısı, kendi arasında anlaşmayı artık diline, konuşma yeteneğine değil, cansız makinelere ve onların birlerden, sıfırlardan oluşan soyut bilerine, baytlarına emanet ediyor. Ama biz, ailemizle yeniden buluşmanın heyecanı ile sizleri en “candan” duygularla kucaklıyoruz.

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul



Paleontoloji



Mantarların Kısa İktidarı

Bundan 65 milyon yıl önce Dünya'ya çarparak, canlı türlerinin pekçoğunun yok olmasına yol açan gökcisminin, gezegenimizin pek çok yerinde, en azından Yeni Zelanda'da tüm bitkileri ortadan kaldırırken mantarların yayılmasını sağladığı açıklandı.

Vivi Vajda adlı İsveçli araştırmacı ve Avustralyalı meslektaşlarını bu sonuca götüren kanıt, Yeni Zelanda'da, asteroid çarpmasıyla aynı zamanlarda oluşmaya başlamış 10 cm kalınlığında bir kömür damarı. Araştırmacılar, damarda ayrıca Dünya'da az, ancak gök cisimlerinde oldukça bol bulunan iridyum elementinin bolluğunu da belirlemişler. Damarın en alt katmanındaki fosilleşmiş polen ve sporlar, bölgenin bir ılıman iklim ormanı ile kaplı olduğunu gösteriyor. Ancak, bunun hemen üzerindeki çok daha ince bir katmanda yalnızca mantar sporlarının varlığı gözlenmiş. Bu da gün ışığından yararlanan bitkilerin tümünün, çarpan cismin yol açtığı toz, kükürt ve yangın dumanlarının atmosferi kaplaması nedeniyle fotosentez

yapamayıp topluca öldüklerinin kanıtı. Buna karşılık mantar sporlarındaki ani artış da, fotosenteze bağımlı olmayan organizmaların hızla yayıldığını gösteriyor. Ancak bu dönem oldukça kısa sürmüştü.

olmalı, çünkü bir üstteki katman, eğrelti otlarının neredeyse rakipsiz egemenliğini ortaya koyuyor.

Science, 5 Mart 2004

Yemek Kalmayınca...

Avrupa'da binlerce yıl hüküm sürdükten sonra bundan yaklaşık 30.000 yıl önce kıta-

nın buzullarla kaplanmaya başlamasıyla birden ortadan kaybolan Neandertallere ne olduğu, insanlık tarihinin en gizemli bilimcilerinden biri. Kimi düşünceye göre neandertaller, Cro Magnon diye adlandırılan insan soyumuz tarafından yok edildi. Kimine göre, buzul çağı'nın sert koşullarına dayanamadı, kimine göreyse hastalığa kurban gitti.

Şimdiyse, Cambridge Üniversitesi'nden Jeoarkeolog Tjeerd van Andel başkanlığında bir araştırma ekibi 7 yıl süren çalışmalardan sonra başka bir neden ileri sürüyor. Van Andel'e



göre Neandertal soyunun tükenmesinin ana nedeni, "sakin otçullar" denen bizon ya da yaban geyiği gibi av hayvanlarına olan bağımlılığı. Bu hayvanlar yerlerini da-

ha seyrek bulunan ya da takip edilmeleri gereken göçmen hayvanlara bırakınca, Neandertaller bu değişen koşullarla başedememişler. Araştırmacıları şaşırtan, Oregon (Auregnacian) denen ve modern insanın ilkel örnekleri sayılan gupların da Neandertallerle birlikte ortadan kalkması. Bundan 35,000 yıl önce ortaya çıkan Grevetyenlerin sırrıysa, teknoloji ve sosyal organizasyonları sayesinde göç eden sürüleri izleyebilmeleri.

Science, 6 Şubat 2004

Kimya

Periyodik Tabloya Yeni Elementler

Rus ve Amerikalı çekirdek fizikçileri ve kimyacılar, periyodik tabloya iki yeni element daha eklediler. Süper ağır elementler en fazla bir saniye ömre sahiptir; ama bu bile araştırmacılara daha kararlı elementlerden oluşan yeni bir "adacığın" keşfinin yakın olduğunu gösteriyor. Rusya'nın Dubna kentindeki Nükleer



Araştırmalar Ortak Enstitüsü'nün (JINR) iyon hızlandırıcısını kullanan araştırmacılar 20 proton ve 28 nötrona sahip kalsiyum-48 iyonlarını, 95 proton ve 148 nötrona sahip amerikyum-243 atomlarına çarpıtmışlar. Çarpışma sonucu yeni element 115'in dört çekirdeği ortaya çıkmış. Bunlar da bir saniyenin kesirleri içinde, yine yeni olan



element 113'e bozunmuşlar. Element 113, daha kararlı elementlere bozunmadan önce görece daha uzun bir süre (1 saniye kadar) varlığını sürdürüyor. JINR fizikçisi Yuri Oganessian'a göre araştırmacıların amacı yeni bir element daha bulmaktan çok, "kararlılık adası"ni keşfetmek.

Bazı atom çekirdeklerinin ötekilerden daha kararlı oldukları uzun süredir biliniyor. Bir çekirdek içindeki proton ve nötronlar, iç içe geçmiş kuantum mekaniksel kabuklar üzerine yerleşiyorlar. "Nükleon" denen bu çekirdek yapıtaşları bu kabuklara bazı "sihirli sayılarda" yerleştiklerindeyse, çekirdek daha da kararlı oluyor. Örneğin,



82 sayısı protonlar için, 126 da nötronlar için böyle birer sihirli sayı. Çekirdeğinde 83 proton ve 126 nötron bulunan bizmut, bozunmaya uğramayan en ağır element. Kuramcılar, protonlar için bir sonraki sihirli sayının 114, nötronlar içinse 184 olduğunu düşünüyorlar. Dolayısıyla bu sayılara yakın proton ve nötron içeren süper ağır çekirdeklerin görece daha kararlı olacağını, "kendiliğinden fisyon" denen bir süreçle anında parçalanmak yerine iki proton ve iki nötrondan oluşan alfa parçacıkları (helyum çekirdeği) atarak daha ağır bir süreç içinde parçalanacakları düşünülüyor. Araştırmacıların peşinde koştukları "kararlılık adası" işte yeni sihirli sayılara yakın proton ve nötron içeren elementlerden oluşuyor. Bu süper ağır yeni elementlerin, araştırmacılara atom çekirdeğinin daha bütüncül bir kuramını ortaya koymada yardımcı olacakları umuluyor. Son deneylerde araştırmacıların oluşturdukları yeni elementlerdeki nötron sayısı, hâlâ sihirli 184'ten bir düzine kadar eksik. Bu sayıya ulaşmak ve adanın ortasına varmak içinse, yapımı önerilen "Ender İzotop Hızlandırıcısı" (RIA) diye adlandırılan bir hızlandırıcının gerçekleştirilmesi gerekiyor. Ancak bu arada Dubna ve Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı araştırmacıları, henüz görünmeyen "ada"yı aramaya devam ediyorlar. Livermore'dan nükleer kimyacı Mark Stoyer'e göre, araştırmalar "Adanın minik bir kaya parçası mı, yoksa Küba kadar büyük bir ada mı olduğunu ortaya koyacak". "Şimdilikse herkesin üzerinde anlaşığı nokta, suların giderek sığlaştığı".

Science, 6 Şubat 2004

1A	2A	*	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1,0079																		2 He 4,0026
3 Li 6,941	4 Be 9,012												5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
11 Na 22,990	12 Mg 24,305												13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,066	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
19 K 39,098	20 Ca 40,078		21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,722	32 Ge 72,61	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
37 Rb 85,467	38 Sr 87,62		39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	*	71 Lu 174,97	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	**	103 Lr 262	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 265	107 Bh 262	108 Hs 265	109 Mt 266	110 Ds 271	111 Uuu 272	112 Uub 277	113 - 289	114 Uuq 289	115 - 289	116 Uuh 289		
		*	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 145	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04		
		**	89 Ac 227	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259		

Enerji

Mısır'dan, Ucuz Hidrojen Enerjisi

Yenilenebilir bir yakıttan (etanol) ekonomik potansiyel sağlayacak kadar verimli hidrojen elde edebilecek ilk reaktör, Minnesota Üniversitesi mühendislerince geliştirildi. Ethanol kaynağı da bildiğimiz mısır. Bir hidrojen yakıt hücresiyle birleştirildiğinde, elinizde tutabileceğiniz kadar küçük olan "reaktör", bir hanenin neredeyse tüm elektrik gereksinimini karşılayabilecek olan 1 kilowatt kadar güç üretiyor. Teknoloji, önümüzdeki on yıllar için düşleri kurulan "hidrojen ekonomisi"nin karşısına dikilen yüksek maliyet sorununu da bir çırpıda çözmeye aday.

Buluşun kısa süre içinde, yeni elektrik iletim hatları kurmanın mümkün olmadığı yerlerde yaygın kullanım kazanması bekleniyor. Buralarda oturanlar, yalnızca etanol satın alıp, bodrumlarına yerleştirecekleri küçük hidrojen hücrelerini çalıştıracak yakıt olarak kullanabilecekler. Hidrojen ekonomisinin karşısına dikilen en büyük engel, hidrojenin dünyamızda serbest olarak bulunmayışı ve genellikle fosil yakıtlardan yüksek maliyetlerle elde edilmesi. Günümüzde kullanılan en yaygın yöntem, buharla ayrıştırma yöntemi. Bu da çok yüksek sıcaklıklar ve büyük fırınlar, kısacası muazzam miktarda enerji girdisi gerektiriyor. Böyle olunca da, çok büyük rafineriler dışında böylesi bir enerji kaynağının kullanıcısı kalmıyor. Buluşu yapan ekibi yöneten kimya profesörü Lanny Schmidt'e göre hidrojen ekonomisi, hidrojenle giden arabalar ve hidrojenle üretilen elektrik demek. Oysa hidrojen, öyle bolca bulunan bir meta değil. Hidrojeni uzun mesafelere pompalayamıyorsunuz. Gerçi bazı hidrojen yakıt istasyonları yok değil; ama bunlar hidrojeni istasyonun içinde, metandan (doğal gaz) üretiyorlar. Bu yöntemse hem pahalı, hem de enerji kaynağı olarak fosil yakıt kullanımı gerektirdiğinden atmosfere karbondioksit salımını artırıyor. Dolayısıyla yenilenebilir hidrojen elde edilmeye başlanmadan önce bu yöntem, ancak kısa dönemli bir ara formül olmaya mahkum. Oysa etanol hem taşınması kolay, hem de zehirli olmayan bir madde. Mısırdan kolaylıkla üretiliyor ve daha şimdiden

bazı araba motorlarında kullanılıyor. Ancak, etanol bir yakıt hücresine hidrojen sağlamak için kullanılırsa, verimi neredeyse üç kat artırıyor. Yani, belli bir miktar mısır benzinle birlikte yakılmak yerine yakıt hücrelerinde kullanılsa üç kat fazla güç elde edilebiliyor.

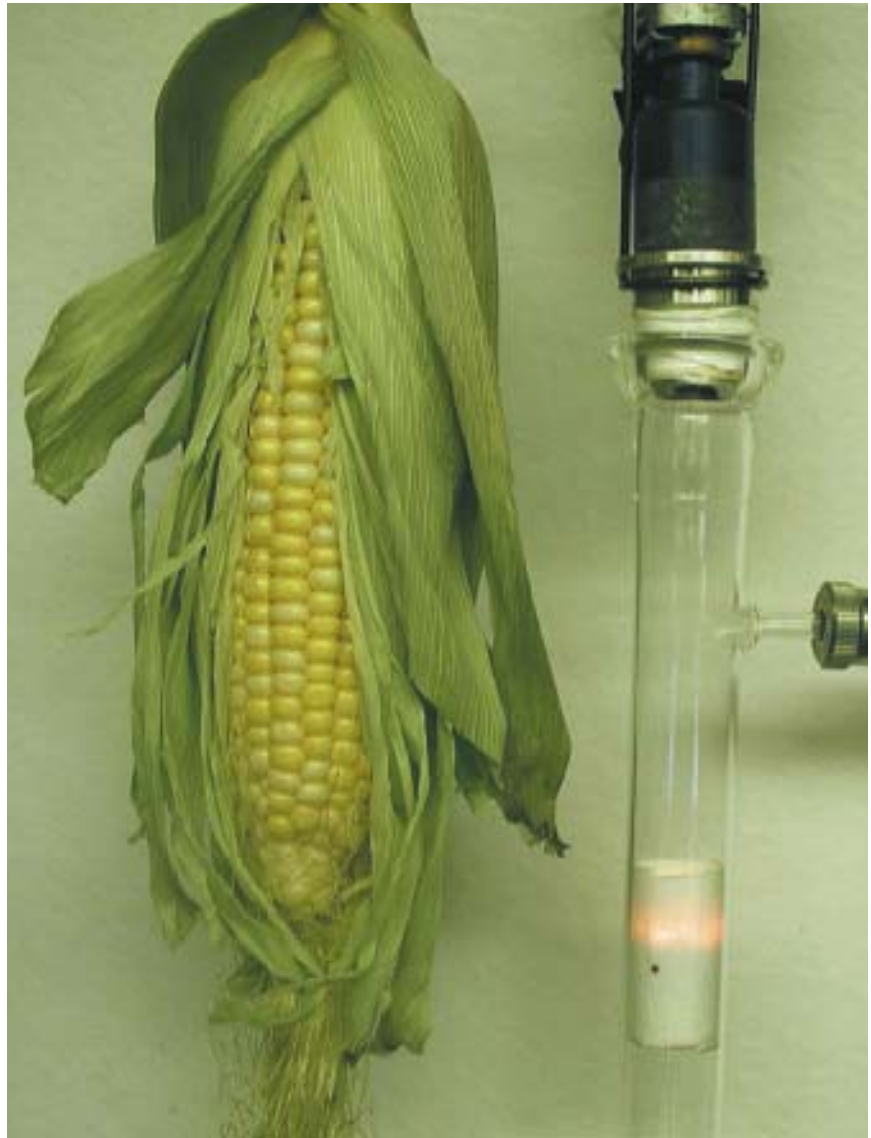
Schmidt, "(Mısır içindeki) şekerde depolanmış enerjinin %50'sini alabiliriz; ama şekeri etanola dönüştürmek ve etanolu da bir araba motorunda yakmakla, sonuçta şekerdeki enerjinin ancak %20'sini kullanabiliyorsunuz" diyor. "Ethanol araba motorlarında %20 verimle kullanılabilir. Oysa etanolu bir yakıt hücresi için hidrojen yapmakta kullanırsanız %60 verim elde edebilirsiniz".

Buluşu gerçekleştiren araştırmacılardan Gregg Deluga'ya göre aradaki fark, etanolü arabanın benzin deposuna koymadan önce içindeki sudan tümüyle arındırma gereğinden kaynaklanıyor. Üstelik son su damlaları, süzülmesi en güç olanlar. Minnesota ekibinin geliştirdiği yeni süreçte saf etanol gerektirmiyor. Dahası, hidrojeni hem etanol, hem de sudan süzdüğü için daha fazla hidrojen sağlıyor.

Buluş, iki yenilik üzerine oturuyor: Rodyum ve seryum metallere oluşan bir katalizör ve etanol-su su yakıtını karıştırıp buharlaştıran bir otomobil yakıt enjektörü. Buharlaştırılmış yakıt karışımı, rodyum ve seryumdan yapılmış ve içinde gözenekli bir tıpa bulunan bir tüpe enjekte ediliyor. Yakıt karışımı tıpadan geçiyor ve öbür tarafta hidrojen, karbondioksit ve az miktarda atık ürün halinde ortaya çıkıyor. Tepkime yalnızca 50 milisaniye sürdüğünden, normalde etanol yanışına eşlik eden alev ve is oluşmuyor.

Tipik bir etanol-su yakıt karışımında her etanol molekülü için beş hidrojen molekülü elde edilme potansiyeli var. Yalnızca etanolü tepkimeye sokmakla elde edilebilen hidrojen molekülü sayısıysa üç. Şimdiye kadar Schmidt ve ekibinin elde edebildiği verim bir etanol molekülü için dört hidrojen molekülü. Ancak araştırmacılar, hidrojen verimini daha da artırıp bunu yakıt hücrelerinde kullanılabilir hale getirme konusunda güvenliler.

Science, 13 Şubat 2004



Cüce Komşuda Havai Fişek Gösterisi

Gökadamız-Samanyolu'nun yakın komşularından olan cüce gökada NGC 1569, bundan yaklaşık 25 milyon yıl önce başlayıp, Dünya'da ilk insanlar ortaya çıkmaya başladığında durulan bir yıldız oluşum fırtınasının ışıklarıyla parlıyor. Hubble Uzay Teleskopu'na alınan görüntüde, gökadamın gövdesini delik deşik

eden devasa balonlar izleniyor. Bunlar, yıldız oluşum fırtınası sürecinde ortaya çıkan dev yıldızların kısa ömürlerini hep birlikte noktlayan kolektif süpernova patlamalarının yaydığı şok dalgaları ve büyük kütleli genç yıldızlardan gelen şiddetli ışınımın parlayan hidrojen den oluşuyor. Görüntüde ayrıca, Samanyolu ve

benzeri büyük gökadalarda görülen ve küçük bir hacimde biraraya gelmiş yüzbinlerce yıldızdan oluşan "küresel yıldız kümelerine" benzer iki genç küme görülüyor. Daha küçük kümelerse, gökadamızdaki açık yıldız kümelerini andırıyor.

NASA Basın Bülteni, 3 Şubat 2004

Uzayda Demir Madeni

Gökbilim dilinde hidrojen ve helyum dışındaki tüm elementlere "metal" dendiğini biliyoruz. Bu metallerin tümünün yıldızların merkezlerinde oluştuğunu ya da yıldız ölüm sürecinin ürünü olduklarını da. Güneş Sistemimizde bunlardan bol miktarda var. Güneş Sistemi dışında şimdiye dek görülen en büyük ağır element birikimininse, birbiriyle çarpışan ve Dünya'dan gözlenen biçimlerinden ötürü Antenler diye adlandırılan iki gökadamda olduğu belirlendi. Bu gökadalara gözleyen Chandra X-Işını Uzay Teleskopu, milyonlarca derece sıcaklıkta demir, magnezyum ve silisyum toprakları belirledi. Bulgulara göre, toprakların bazılarında metal derişimi, Güneşimizdekinden 20 kat fazla. Bunların, çarpışma nedeniyle meydana gelen sayısız süpernova patlamasından kaynaklandığı düşünülüyor. Çarpışmanın şok dalgaları iki

gökadamdaki gaz bulutlarının sıkışıp çökmesine ve gökadalarm gençlik dönemlerinde görüldüğü gibi dev yıldızların ortaya çıkmasına neden oluyor.

KuyrukluYıldızlara Hazırlanın



Gökyüzünü sevenler, bu aydan başlayarak iki kuyrukluYıldız birden, üstelik çıplak gözle izleyebilecekler. Hatta tüm olumsuz koşullara karşın, ışık kirliliğinin yoğun olduğu kentlerde bile... Sözkonusu kuyrukluYıldızlar NEAT ve LINEAR. Adlarını, Dünya yakınındaki asteroidleri robotik teleskoplarla izleyen programlardan alıyorlar. Nitekim, yine LINEAR diye adlandırılan bir kuyrukluYıldız, 2000 yılında Güneş'e yaklaştığı sırada parçalara ayrılmıştı. Bunlardan, daha iyi gözlenebilecek olan NEAT, 2001 yılında keşfedildiğinde 20 kadir parlaklığında (çıplak gözle görülebilen en soluk yıldızdan 400.000 kat daha soluk), Nisan sonundan Mayıs ortalarına kadar 1 ya da 2 kadir (en parlak yıldızlara yakın parlaklıkta) olacak.

Bu devlerin ömrü de yalnızca birkaç milyon yıl olduğundan, merkezlerindeki hidrojeni demire kadar dönüştürüp bitirdiklerinde merkezleri çöküp nötron yıldızı ya da karadelik haline geliyorlar. Dış katmanlarıysa muazzam bir süpernova patlamasıyla uzaya saçılıyor. Bu patlamanın şok dalgaları da, dev yıldızın daha önce "yıldız rüzgarı" halinde uzaya püskürttüğü çekirdeklerin nötron ya da protonlarla bombardımanına ve demir-ötesi elementlerin sentezine yol açıyor. Dünyamız gibi kayalık gezegenler bu ağır metallerden oluşuyor. Chandra'yı yöneten Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Giuseppina Fabbiano, iki gökadamın çarpışmasının neden olduğu "yeni gençlik" süreci sonunda oluşan ağır elementlerle, milyarlarca kayalık gezegenin ortaya çıkabileceğini belirtiyor.

Atmosfer ve ışık kirliliği gibi sorunların olmadığı gözlem koşullarındaysa, NEAT çıplak gözle Nisan başlarından Haziran sonlarına kadar izlenebilecek.

Güneş'e yaklaşmakta olan ikinci kuyrukluYıldız olan LINEAR ise Mart ayı ortalarından itibaren 6 kadir parlaklığa erişecek (gözle görülebilecek en soluk yıldızlar 7 kadir parlaklıkta). Ancak, Balık takımuyıldızı içindeki konumu, yıldızı Güneş'e çok yakın kılacağından, gözlemcilerin kuyrukluYıldız rahatlıkla görebilmeleri için birkaç hafta beklemeleri gerekecek. Her iki yıldız da çıplak gözle görülebildiklerinde Güneş'e iyice yaklaşmış olacaklarından, en iyi gözlem zamanları, Güneş doğmadan az önce doğu ufku, ya da Güneş battıktan hemen sonra batı ufku. İdeal gözlem için ufukun alçak olmasına, kent ışıklarından olabildiğince uzak bulunmaya ve havanın açık olduğu bir yer seçimi gerekli.

En Uzak Gökada

Güçlü yer, uzay ve kozmik teleskoplardan yararlanan gökbilimciler, bilinen en uzak ve yaşlı gökadayı belirlediler. Gökada yaklaşık 13 milyar ışık yılı uzaklıkta. Evrenin yaşı 13,7 milyar yıl olduğuna göre, Büyük Patlama'dan yalnızca 750 milyon yıl sonra var olduğu anlaşılıyor. Yalnızca 2000 ışık yılı çapında olan küçük gökadanın (Karşılaştırmak için: Gökadamız Samanyolu'nun çapı 100.000 ışık yılı) keşfine Abell 2218 adlı gökadalara kümesinin "kütleçekimsel merceği" yardımcı olmuş; küme arkasında kalan ve normalde en güçlü teleskoplarca bile saptanamayacak kadar

soluk olan gökadanın ışığını bükerek 25 kat daha parlak hale getirmiş. Hubble Uzay Teleskopu ile Hawaii'deki 10 metrelik ikiz Keck teleskopları da ayrıntıları belirlemiştir. Gökadanın tayf analizi, çok hızlı bir yıldız oluşum sürecine işaret ediyor. Ayrıca, hidrojen dışındaki elementlerin görece azlığı anlamına gelen, yüksek oranda morötesi ışınım yayıyor. Keşfin, ilk kuasar (merkezlerinde aktif dev karadelikler bulunan gökadalara) ve gökadalara, ışık geçirmeyen moleküller hidrojeni yeniden iyonize ederek evreni saydam hale getirmesi sürecinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 13 Şubat 2004

Gökadaların Artık Yapıtaşları

Samanyolu'nun dev komşusu Andromeda Gökadası çevresinde, gökada oluşum sürecinden kalma yapıtaşları olduğuna inanılan atomik hidrojen bulutları belirlendi. Andromeda ve Samanyolu gibi dev gökadalara, daha küçük gökadalara sürekli birleşmesiyle ve çok daha küçük, yıldız içermeyen gaz bulutlarının katılmasıyla bugünkü ölçülerine eriştikleri düşünülüyor. Milyarlarca yıl önce bu iki gökada, bölgedeki zengin hammaddeleri (başlıcaları hidrojen, helyum ve soğuk karanlık madde) çekerek oluştu. ABD'deki Greenbank Radyo Teleskopu'yla yapılan duyarlı gözlemler, Andromeda çevresinde 20 kadar atomik hidrojen bulutu ve uzamış bir lifsi yapı

belirledi. Aslında daha önce Samanyolu çevresinde de gökadanın dönüş hızından çok daha yüksek hızlarda devinen gaz bulutlarının varlığı belirlenmişti. Ancak, bunların daha çok Samanyolu kaynaklı olabilecekleri, yani çok sayıda süpernova

patlamasıyla uzaya fırladıktan sonra yeniden gökabaya düşmekte olan gaz kütleleri olabileceği de düşünülmekteydi. Andromeda çevresindeki bulutlarsa, bu belirsizliği ortadan kaldırıyor.

NASA Basın Bülteni, 4 Şubat 2004

Küçük Ziyaretçi

Gökbilimciler, yıldızlararası uzaydaki moleküler gaz ve toz bulutlarından geldiği sanılan bir toz zerreciği üzerinde organik madde keşfettiler. Bu bulutlar öylesine soğuk ki, kütle ayrışması nedeniyle üzerlerindeki nötronların sayısı Dünya'daki karışıklıklarından farklı olan moleküller ortaya çıkıyor. Araştırmacılar, toz zerreciği üzerinde böyle bir karbon anormalliği belirlediler. Bu da, toz üzerindeki karbonlu materyalin, Güneş'in oluşumundan daha eskide gittiğinin bir göstergesi.

Ateşten Kolye

Bundan 17 yıl önce 23 Şubat günü, büyük kütleli bir yıldız, Samanyolu'nun uydusu Büyük Magellan Bulutu'nda Güneş'in 100 milyon katı enerjiyle aylar boyu parlamıştı. Şimdiye SN 1987A diye adlandırılan süpernova patlaması, ilk parlaklığının 1 milyonda birine düşmüşse de bugün çevresinde yeni bir görkemli ışık gösterisi başlatıyor. Hubble Uzay Teleskopu'nca alınan görüntüde bir inci kolye gibi dizilmiş parlak ışıklar, süpernova patlaması sırasında oluşan şok dalgasının, patlamadan önce yıldız rüzgarıyla uzaya püskürtülmüş gaza yetişip saatte 1,6 milyon km hızla çarparak ısıtması sonucu oluşuyor.

Kaç Yıldız Var?

Avustralyalı gökbilimci Simon Driver, belirli bir gökyüzü bölgesindeki toplam ışıktan yola çıkarak, görünen evrende en az 70 milyar kere trilyon yıldız olması gerektiğini hesaplamış. Bu tutar, Dünyamızın tüm kumsallarındaki kum taneçiklerinden daha fazla. Ancak Driver, gerçek yıldız sayısının çok daha fazla olabileceğini, çünkü evrenin en uzak yerlerinden ışığın bize henüz ulaşmadığını söylüyor.

Jüpiter Aylarına Sefer İçin Süre Azalıyor

Amerikalı bir nükleer itki uzmanı, 2011 yılı sonrası için Jüpiter'in buzla kaplı aylarının yakından keşfi amacıyla planlanan seferin gerçekleşmesi için, araca takılacak nükleer reaktörün hızla geliştirilip denenmesi gerektiği uyarısında bulundu. Prometheus Projesi kapsamında Güneş Sistemi'nin en büyük gezegenine gidecek olan Jüpiter Buzlu Aylar Yörünge Aracı (Jupiter Icy Moons Orbiter - JIMO),

gazdevinin dört büyük uydusundan Callisto, Ganymede ve Europa'nın yapılarını, buz kabuk altındaki sıvı su okyanuslarını, bu ayların tarihlerini ve yaşam barındırma potansiyellerini yakından inceleyecek. Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nın Nükleer Uzay İtkisi Grubu'na başkanlık eden David Poston'a göre, araştırılmalarının hızlandırılması ve bir prototip nükleer reaktörün iki yıl içinde tamalanıp, nükleer olmayan yakıtlarla ön denemesinin yapılması zorunlu. JIMO reaktörü için gereken özellikleri sıralayan uzman, bunun küçük kütleli, kısa sürede yapılıp devreye sokulabilecek, uzayın hırçın koşullarında 10 yıldan fazla süreyle çalışabilecek ve hem görevin, hem de kendisini taşıyacak uzay aracının özelliklerine uygun bir reaktör olması gerektiğini vurguladı. Jüpiter'in buzlu aylarının izlenmesinde kullanılan bilimsel aygıtların herbiri en az birkaç kilowatt güce gereksinim duyuyor. Aracı Jüpiter'e götürmek, manevra yaptırmak ve aylarla buluşturabilmek için iyon itki motoruna gerekense 100 kilowatt elektrik gücü. Aracın ayrıca karmaşık bilimsel deneyler ve deney sonuçlarının Dünya'ya iletilmesi için de güce gereksinimi var. Los Alamos, şimdiye kadar 30 kilowattan başlayıp 500 kilowatt sınırını zorlayan çeşitli nükleer elektrik itki sistem parçalarının tasarımı ve deneylerini gerçekleştirmiş bulunuyor.

NASA Basın Bülteni, 10 Şubat 2004

Europa da Yaşam mı Dediniz?..

Jüpiter'in en büyük 4 ayından biri olan Europa, Güneş Sistemi'nde yaşam barındırmaya aday yerlerden biri olarak görülmekteydi. Hatta Güneşimiz orta yaşlı geçiş artık yavaş yavaş Dünya'yı yaşanmaz hale getirdiğinde insanlık için bir sığınak olarak görenler de vardı. Ama görülen o ki, gelecekte bu buzdan küreye incek torunlarımızın pabuçlarının hayli sağlam olması gerekecek. Çünkü araştırmacılar, gezegeni kaplayan derin ve tuzlu bir sıvı su okyanusunun üzerinde kilometrelerce kalınlıktaki donmuş kabuğundan yansıyan ışık üzerinde hidrojen peroksit ve sülfürik asidin imzalarını belirlediler. Bazı bölgelerde yüzeydeki buzun %80'i sülfürik asitten oluşmuş. Hidrojen peroksitin Jüpiter'in

güçlü manyetosferine yakalanan elektrik yüklü parçacıkların yüzeye çarpması sonucu oluştuğu ve yalnızca kabuk üzerinde bulunduğu konusunda kimsenin kuşkusu yok. Ancak, sülfürik asitin kaynağı konusunda görüşler farklı. Kimi araştırmacı, buzdan kabuk altındaki okyanustan, çatlaklar yoluyla yüzeye çıkan magnezyum ve sodyum sülfat bileşiminde tuzların yüzeydeki yüksek radyasyon nedeniyle tepkimeye girerek güçlü asitlere dönüştüğü görüşünde. Kimileriyse, asitlerin okyanus dibindeki volkanlardan çıkan sülfürce zengin

bileşimlerin ve oksijenin suyla tepkimeye girmesi sonucu oluştuğunu düşünüyor. Kesin bulgularınsa, 2012 yılında fırlatılacak olan JIMO aracının öteki buzdan Jüpiter aylarıyla birlikte Europa'nın yüzeyine indirmesi planlanan sonda aracılığıyla elde edilmesi umuluyor.

New Scientist, 14 Şubat 2004

En Hafif Karadelik

En son 1992 yılında parlayan GRO J0422+32 olarak tanımlanan geçici X-ışını kaynağını inceleyen gökbilimciler, bunun şimdiye kadar saptanan en hafif (küçük kütleli) karadelik olabileceğini açıkladılar. Araştırmacılar, Dünya'dan birkaç bin ışık yılı uzaklıkta Kahraman (Perseus) Takımyıldızı bölgesinde bulunan kaynağın V518 Persei tanımlı optik eşi olan yıldızı incelemişler. Bu, Güneşimizden epey daha hafif ve soğuk olan M1 sınıfı bir turuncu cüce. Yıldız, çok küçük, yoğun ve karanlık bir cismin (GRO J0422+32) çevresinde hızla dolanıyor. Yörünge periyodu yalnızca 5 saat ve bu süre içinde parlaklığı düzenli olarak küçük değişimler gösteriyor. Bu da yoğun cismin kütleçekimi etkisiyle küre biçimini yitirip gözyaşını andıran bir biçime dönüşmüş olduğunun işareti. Gözlenen değişimleri, biçimini yitirmiş bu tür yıldızlarla ilgili modellere uygulayan araştırmacılar, yörünge düzleminin bizim görüş açımıza 45 derece eğimli olduğu sonucunu çıkarmışlar. Yıldızın yörünge periyodu ve radyal hızı (bize doğru saniyede 372 km hızla yaklaşıyor ve uzaklaşıyor) ile birlikte bu, yıldızın çevresinde dolandığı küçük yoğun cismin 3-5 Güneş kütleli ağırlıkta olduğunu gösteriyor. Bu ağırlık, bir beyaz cücenin

(Güneş benzeri yıldızların Dünyamız boyutlarına kadar çökmüş merkezi) ya da bir nötron yıldızının (Güneş'ten çok daha ağır yıldızların bir kent boyutlarına kadar çökmüş merkezi) olabileceği ağırlığın üzerinde olduğundan, görünmeyen cisim ancak bir karadelik olabilir. Eğer karadelik 4 Güneş kütleli ağırlığındaysa, içine düştükten sonra ışığın bile kaçamayacağı "olay ufku"nun çapı en fazla 24 km olacaktır. Bu küçük çap nedeniyle olay ufkunun hemen yanındaki madde son derece güçlü çekim etkisi altında olacaktır. Karadelğin ortalama yoğunluğu da bilinen herşeyinkinden daha fazla olacaktır. Çünkü modellere göre bir karadelik ne kadar hafifse, paradoksal olarak yoğunluğunun o denli fazla olması gerekiyor.

Bir karadelğin çapı, kütlesiyle (ağırlığıyla) doğru orantılı olarak artıyor. Yani, kütlesi iki katı olduğunda, çapı da iki kat oluyor ve dolayısıyla içerdiği hacim, çok daha büyük katlarla artıyor. Karşılaştırmak için, dev eliptik gökda M87'nin merkezinde bulunan 3 milyar Güneş kütleindeki karadelğin çapı, Güneş Sistemimizde Plüton gezegeninin yörüngesinden biraz daha geniş. Böyle olunca da içine düşen herhangi bir cismin merkeze daha yakın ve uzak bölümleri üzerindeki çekim farkı daha küçük oluyor ve ortalama yoğunluğu da havanın yoğunluğunu geçmiyor.

Sky & Telescope, Mart 2004



Karadelige Yaklaşınca

Chandra X-ışını Teleskopu ve daha önce Alman Röntgen Uydusu (ROSAT) tarafından elde edilen veriler, RX J1242-11 tanımlı bir gökadanın merkezinde bir yıldızın süperdev kütleli karadelik tarafından parçalandığını ortaya koydu. Şekilde gösterildiği gibi talihsız yıldız, (Sol üstte turuncu nokta) yakınından geçen başka bir yıldızın kütleçekimsel etkisiyle karadelige yaklaşan bir yörüngeye itiliyor. Yıldız karadelğin

yanına sokulunca, deliğe yakın ve uzak noktaları arasındaki muazzam kütleçekim farkı yıldızı uzatıyor ve sonunda parçalıyor. Karadelik, yıldızdan arta kalan gazın momentumu ve enerjisi nedeniyle ancak çok küçük bir kısmını yutabiliyor ve gerisini çevresindeki gökdaya geri püskürtüyor. Bir yıldızın bu biçimde parçalanması, tipik bir gökdadada on bin yılda bir gerçekleşiyor.

NASA Basın Bülteni, 19 Şubat 2004



Mars'ta Suya Kanıt

Mars'taki keşif robotu Opportunity'nin gönderdiği veriler, gezegenin bazı bölgelerinin uzun süre sıvı su altında kaldığını gösteriyor. Açığa çıkmış anakaya parçaları üzerindeki analizler ve görsel kanıtlar, bunların su içinde çökelen minerallerle oluştuğunu, ya da uzun süre su içinde kalarak değişime uğradıklarını gösteriyor. Kayalar büyük oranda magnezyum, demir gibi minerallerin tuzlarından oluşmuş. Görsel kanıtlardan ilki, tuz kristallerini barındırdığı düşünülen küçük oyuklar. Kristaller erozyon, ya da daha tatlı sularca eritildiğinde bu boşluklar kalıyor. Kayalara gömülü küreciklerse, gözenekli, ıslak bir kaya içindeki minerallerin çözülüp bir araya toplanmasıyla oluşabiliyor. Kayadaki bazı tabakaların, ana tabakalara bir aç yapması da, yerbilimcilere göre suyun eseri.

Güneş'in Uzak İkizi

Dünyamızdan 47 ışık yılı uzaklıkta, Akrep Takımyıldızı bölgesindeki bir yıldızın, Güneş'in neredeyse ikizi olduğu belirlendi. 18 Scorpii adlı yıldız, Güneş'le aynı kütleli, sıcaklığı, kimyasal bileşimi, dönme hızı ve yaşı paylaşıyor. Morötesi ve X-ışınları yayımından anlaşıldığı kadarıyla, yıldızdaki lekelerin faaliyeti de Güneş'tekileri andırıyor. Bu yıldızın sürekli gözlenmesiyle Güneş'in gelecekte gireceği aktif dönemler ve özellikleri konusunda tahminlerde bulunulabileceği umuluyor.



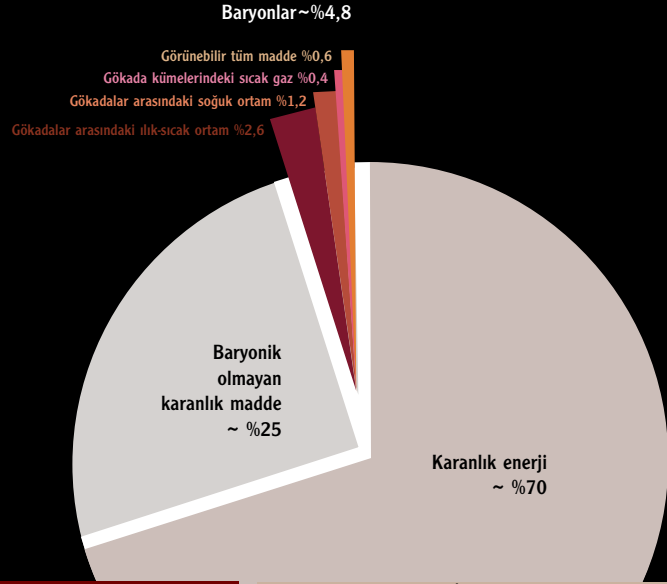
Küçük Komşunun Gizi

Samanyolu'nun güney gökkürede gözlenen iki küçük uydusundan Küçük Magellan Bulutu, sakin bir görünüm sergiliyor. Gökbilimciler, yıldızların yarısının 8,4 milyar yıldan daha yaşlı olduğunu saptamışlar. 8,4 milyar yıl ile 3 milyar yıl öncesi arasında, yıldız oluşumu hemen hiç olmamış. Ancak, 2,5 milyar yıl ile 0,4 milyar yıl öncesi arası, hızlı yıldız oluşum dönemleriyle dolu. Magellan bulutunun havai fişek gösterileri, uydu gökadanın Samanyolu'nun yakınından geçip yoğun çekim etkisi altında kaldığı dönemlerle örtüşüyor.

Evren İçeriğinin “İnce” Tablosu

Daha önce Şubat sayımızda yayımladığımız bu haberde yanlış bir görüntü kullandığımızı farkettiğimizden, haberi içinde sözü geçen doğru tablolarla birlikte yeniden sayfalarımıza koyuyoruz. BTD

Evreni oluşturan madde ve enerjinin yeni ve daha duyarlı bir sayımı, bir yıl önce Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uydunun kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde yaptığı ölçümlere dayanan verilerle şaşılacak bir uyum içinde çıktı. Pennsylvania Üniversitesi'nden Max Tegmark yönetiminde 60 kadar biliminsanınca yürütülen çalışmada, Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması (Sloan Digital Sky Survey - SDSS) kapsamında



Evrenin Kimlik Kartı

Parametre	En iyi tahmin*
Büyük Patlama sonrası yaş	13,5 ± 0,2 milyar yıl
Günümüzdeki genişleme hızı	70 ± 3 km/saniye/megaparsek
Hubble sabiti	(1 megaparsek= 3,26 milyon ışık yılı)
Toplam madde ve enerji yoğunluğu	Düz evren için gereken "kritik yoğunluğun" %101 ± %2'si
Baryonik olmayan karanlık madde	%25 ± %4
Karanlık enerji	%70 ± %4
Nötrino kütlesi	<0,6 elektronvolt (sıcak karanlık maddenin yokluğundan çıkartılan sonuç)

*Gökbilimci Max Tegmark ve Michael Strauss ve ekip arkadaşlarına göre

Evrenimizin Temel İçeriği

“Baryonik” madde, evrende gördüğümüz herşey ve göremediğimiz çok daha fazlasını da kapsayan, atomlardan yapılmış herşeye verilen ad. Tanımadığımız “baryonik olmayan” maddeyi ise yalnızca yaptığı kütleçekim etkisiyle fark ediyoruz. Ancak, laboratuvar deneylerinde bu maddeyi oluşturabileceği düşünülen “süpersimetrik” parçacıklar aranıyor. Kozmik genişlemeyi hızlandıran karanlık enerji, evrenin en büyük parçası olma özelliğinin yanısıra en gizemli bölümü olma özelliğini de sürdürüyor. İçeriğın toplamı, %2 hatalı ölçüm payıyla birlikte, evrene çok büyük ölçeklerde düz yapısını sağlayan miktara ulaşıyor. Düz yapı, büyük patlama kuramının üzerine oturduğu şişme kuramının birçok modelince öngörüülüyor.

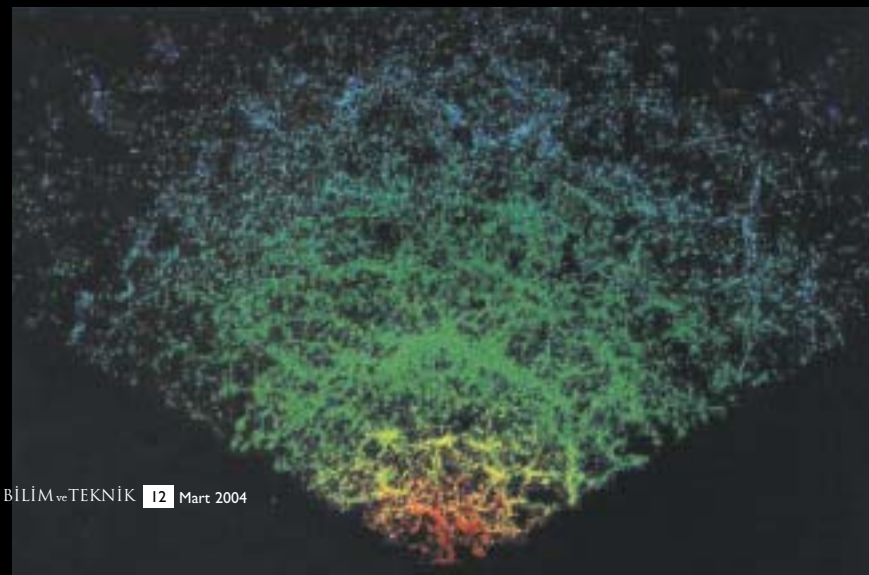
şimdiye kadar yerleri ve uzaklıkları belirlenen 205.000'den fazla gökadayaya ait veriden yararlanılmış. Araştırmacıların bu sonuçlara varırken kullandıkları anahtar, gökadalaların kümeleşme biçimleri. Çünkü evrenin yaşı, kozmik genişleme tarihi ya da evrendeki karanlık madde ve karanlık enerjinin miktarları farklı olsaydı, gökadalarda izlenen kümeleşme özellikleri de farklı olurdu. Dolayısıyla, “kuvvet tayfı” diye bilinen bir grafikte ifade edilen kümeleşme verilerinden yola çıkarak geriye doğru giden araştırmacılar,

gözlemlere en uygun düşen bir kozmik parametreler dizisine ulaşabiliyorlar. Kuvvet tayfı, evrenin ilk zamanlarındaki yoğunluk farklılıklarını da içerecek biçimde genişletilirse, belirsizliklerin genliği daha da küçülüyor. Bu yoğunluk farkları, Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra evren yeterince soğuyup serbest elektronlar atom çekirdeklerince yakalanınca, ışınımın (fotonlar) elektronlardan saçılmaksızın ilk kez uzaya dağılmasının bugünkü fosil izi olan kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerindeki çok kü-

çük sıcaklık farkları biçiminde gözleniyor. WMAP'ın bir derecenin 100.000'de biri kadar farkları bile saptayan duyarlı algılayıcılarıyla gözlediği de, işte bu sıcaklık farkları. Geçen yılın WMAP verilerininin, (2 açı derecelik bir alanı kapsayan) 2dF Gökadalar Kırmızıya Kayma Taraması adlı, farklı bir teknikle, farklı bir grupta yürütülen, farklı bir araştırmacının sonuçlarıyla birleştirilmesiyle varılan sonuçlar, evrenin yaşını 200 milyon yıllık bir yanlışlıkla payıyla 13,7 milyar yıl olarak ortaya koyuyordu. Yine aynı tabloya göre evrendeki maddenin ancak %4'ü tanıdığımız “baryonik” maddeden, %23'ü ise niteliği ve özellikleri bilinmeyen, ancak varlığı yaptığı kütleçekim etkisiyle hissedilen “karanlık madde”den oluşuyor, evrenin geri kalan %73'ünüyse yine gizemli bir “karanlık enerji” meydana getiriyor.

Tegmark ve ekibinin vardığı sonuçlar da hafifçe farklı olmakla birlikte, genelde yukarıdaki verilerle uyum içinde. Yeni tabloya göre evrenin yaşı, yine 200 milyon yıllık bir hata payıyla 13,5 milyar yıl. Öteki parametreler de yandaki tabloya görüldüğü gibi.

Sky & Telescope, Şubat 2004





Paleontoloji



Mantarların Kısa İktidarı

Bundan 65 milyon yıl önce Dünya'ya çarparak, canlı türlerinin pekçoğunun yok olmasına yol açan gökcisminin, gezegenimizin pek çok yerinde, en azından Yeni Zelanda'da tüm bitkileri ortadan kaldırırken mantarların yayılmasını sağladığı açıklandı.

Vivi Vajda adlı İsveçli araştırmacı ve Avustralyalı meslektaşlarını bu sonuca götüren kanıt, Yeni Zelanda'da, asteroid çarpmasıyla aynı zamanlarda oluşmaya başlamış 10 cm kalınlığında bir kömür damarı. Araştırmacılar, damarda ayrıca Dünya'da az, ancak gök cisimlerinde oldukça bol bulunan iridyum elementinin bolluğunu da belirlemişler. Damarın en alt katmanındaki fosilleşmiş polen ve sporlar, bölgenin bir ılıman iklim ormanı ile kaplı olduğunu gösteriyor. Ancak, bunun hemen üzerindeki çok daha ince bir katmanda yalnızca mantar sporlarının varlığı gözlemlenmiş. Bu da gün ışığından yararlanan bitkilerin tümünün, çarpan cismin yol açtığı toz, kükürt ve yangın dumanlarının atmosferi kaplaması nedeniyle fotosentez

yapamayıp topluca öldüklerinin kanıtı. Buna karşılık mantar sporlarındaki ani artış da, fotosenteze bağımlı olmayan organizmaların hızla yayıldığını gösteriyor. Ancak bu dönem oldukça kısa sürmüştü

olmalı, çünkü bir üstteki katman, eğrelti otlarının neredeyse rakipsiz egemenliğini ortaya koyuyor.

Science, 5 Mart 2004

Yemek Kalmayınca...

Avrupa'da binlerce yıl hüküm sürdükten sonra bundan yaklaşık 30.000 yıl önce kıta-

nın buzullarla kaplanmaya başlamasıyla birden ortadan kaybolan Neandertallere ne olduğu, insanlık tarihinin en gizemli bilimcilerinden biri. Kimi düşünceye göre neandertaller, Cro Magnon diye adlandırılan insan soyumuz tarafından yok edildi. Kimine göre, buzul çağı'nın sert koşullarına dayanamadı, kimine göreyse hastalığa kurban gitti.

Şimdiyse, Cambridge Üniversitesi'nden Jeoarkeolog Tjeerd van Andel başkanlığında bir araştırma ekibi 7 yıl süren çalışmalarından sonra başka bir neden ileri sürüyor. Van Andel'e



göre Neandertal soyunun tükenmesinin ana nedeni, "sakin otçullar" denen bizon ya da yaban geyiği gibi av hayvanlarına olan bağımlılığı. Bu hayvanlar yerlerini da-

ha seyrek bulunan ya da takip edilmeleri gereken göçmen hayvanlara bırakınca, Neandertaller bu değişen koşullarla başedememişler. Araştırmacıları şaşırtan, Oregon (Auregnacian) denen ve modern insanın ilkel örnekleri sayılan gupların da Neandertallerle birlikte ortadan kalkması. Bundan 35,000 yıl önce ortaya çıkan Grevetyenlerin sırrıysa, teknoloji ve sosyal organizasyonları sayesinde göç eden sürüleri izleyebilmeleri.

Science, 6 Şubat 2004

Kimya

Periyodik Tabloya Yeni Elementler

Rus ve Amerikalı çekirdek fizikçileri ve kimyacılar, periyodik tabloya iki yeni element daha eklediler. Süper ağır elementler en fazla bir saniye ömre sahiptir; ama bu bile araştırmacılara daha kararlı elementlerden oluşan yeni bir "adacığın" keşfinin yakın olduğunu gösteriyor. Rusya'nın Dubna kentindeki Nükleer



Araştırmalar Ortak Enstitüsü'nün (JINR) iyon hızlandırıcısını kullanan araştırmacılar 20 proton ve 28 nötrona sahip kalsiyum-48 iyonlarını, 95 proton ve 148 nötrona sahip amerikyum-243 atomlarına çarpıtmışlar. Çarpışma sonucu yeni element 115'in dört çekirdeği ortaya çıkmış. Bunlar da bir saniyenin kesirleri içinde, yine yeni olan



element 113'e bozunmuşlar. Element 113, daha kararlı elementlere bozunmadan önce görece daha uzun bir süre (1 saniye kadar) varlığını sürdürüyor. JINR fizikçisi Yuri Oganessian'a göre araştırmacıların amacı yeni bir element daha bulmaktan çok, "kararlılık adası"ni keşfetmek.

Bazı atom çekirdeklerinin ötekilerden daha kararlı oldukları uzun süredir biliniyor. Bir çekirdek içindeki proton ve nötronlar, iç içe geçmiş kuantum mekaniksel kabuklar üzerine yerleşiyorlar. "Nükleon" denen bu çekirdek yapıtaşları bu kabuklara bazı "sihirli sayılarda" yerleştiklerindeyse, çekirdek daha da kararlı oluyor. Örneğin,



82 sayısı protonlar için, 126 da nötronlar için böyle birer sihirli sayı. Çekirdeğinde 83 proton ve 126 nötron bulunan bizmut, bozunmaya uğramayan en ağır element. Kuramcılar, protonlar için bir sonraki sihirli sayının 114, nötronlar içinse 184 olduğunu düşünüyorlar. Dolayısıyla bu sayılara yakın proton ve nötron içeren süper ağır çekirdeklerin görece daha kararlı olacağını, "kendiliğinden fisyon" denen bir süreçle anında parçalanmak yerine iki proton ve iki nötrondan oluşan alfa parçacıkları (helyum çekirdeği) atarak daha ağır bir süreç içinde parçalanacakları düşünülüyor. Araştırmacıların peşinde koştukları "kararlılık adası" işte yeni sihirli sayılara yakın proton ve nötron içeren elementlerden oluşuyor. Bu süper ağır yeni elementlerin, araştırmacılara atom çekirdeğinin daha bütüncül bir kuramını ortaya koymada yardımcı olacakları umuluyor. Son deneylerde araştırmacıların oluşturdukları yeni elementlerdeki nötron sayısı, hâlâ sihirli 184'ten bir düzine kadar eksik. Bu sayıya ulaşmak ve adanın ortasına varmak içinse, yapımı önerilen "Ender İzotop Hızlandırıcısı" (RIA) diye adlandırılan bir hızlandırıcının gerçekleştirilmesi gerekiyor. Ancak bu arada Dubna ve Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı araştırmacıları, henüz görünmeyen "ada"yı aramaya devam ediyorlar. Livermore'dan nükleer kimyacı Mark Stoyer'e göre, araştırmalar "Adanın minik bir kaya parçası mı, yoksa Küba kadar büyük bir ada mı olduğunu ortaya koyacak". "Şimdilikse herkesin üzerinde anlaşığı nokta, suların giderek sığlaştığı".

Science, 6 Şubat 2004

1A	2A	*	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1,0079																		2 He 4,0026
3 Li 6,941	4 Be 9,012												5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
11 Na 22,990	12 Mg 24,305												13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,066	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
19 K 39,098	20 Ca 40,078		21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,722	32 Ge 72,61	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
37 Rb 85,467	38 Sr 87,62		39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	*	71 Lu 174,97	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	**	103 Lr 262	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 265	107 Bh 262	108 Hs 265	109 Mt 266	110 Ds 271	111 Uuu 272	112 Uub 277	113 - 289	114 Uuq 289	115 - 289	116 Uuh 289		
		*	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm 145	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04		
		**	89 Ac 227	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259		

Cüce Komşuda Havai Fişek Gösterisi

Gökadamız-Samanyolu'nun yakın komşularından olan cüce gökada NGC 1569, bundan yaklaşık 25 milyon yıl önce başlayıp, Dünya'da ilk insanlar ortaya çıkmaya başladığında durulan bir yıldız oluşum fırtınasının ışıklarıyla parlıyor. Hubble Uzay Teleskopu'nca alınan görüntüde, gökadamın gövdesini delik deşik

eden devasa balonlar izleniyor. Bunlar, yıldız oluşum fırtınası sürecinde ortaya çıkan dev yıldızların kısa ömürlerini hep birlikte noktlayan kolektif süpernova patlamalarının yaydığı şok dalgaları ve büyük kütleli genç yıldızlardan gelen şiddetli ışınımın parlayan hidrojen den oluşuyor. Görüntüde ayrıca, Samanyolu ve

benzeri büyük gökadalarda görülen ve küçük bir hacimde biraraya gelmiş yüzbinlerce yıldızdan oluşan "küresel yıldız kümelerine" benzer iki genç küme görülüyor. Daha küçük kümelerse, gökadamızdaki açık yıldız kümelerini andırıyor.

NASA Basın Bülteni, 3 Şubat 2004

Uzayda Demir Madeni

Gökbilim dilinde hidrojen ve helyum dışındaki tüm elementlere "metal" dendiğini biliyoruz. Bu metallerin tümünün yıldızların merkezlerinde oluştuğunu ya da yıldız ölüm sürecinin ürünü olduklarını da. Güneş Sistemimizde bunlardan bol miktarda var. Güneş Sistemi dışında şimdiye dek görülen en büyük ağır element birikimininse, birbiriyle çarpışan ve Dünya'dan gözlenen biçimlerinden ötürü Antenler diye adlandırılan iki gökadamda olduğu belirlendi. Bu gökadalara gözleyen Chandra X-Işını Uzay Teleskopu, milyonlarca derece sıcaklıkta demir, magnezyum ve silisyum toprakları belirledi. Bulgulara göre, toprakların bazılarındaki metal derişimi, Güneşimizdekinden 20 kat fazla. Bunların, çarpışma nedeniyle meydana gelen sayısız süpernova patlamasından kaynaklandığı düşünülüyor. Çarpışmanın şok dalgaları iki

gökadamdaki gaz bulutlarının sıkışıp çökmesine ve gökadalarm gençlik dönemlerinde görüldüğü gibi dev yıldızların ortaya çıkmasına neden oluyor.

KuyrukluYıldızlara Hazırlanın



Gökyüzünü sevenler, bu aydan başlayarak iki kuyrukluYıldız birden, üstelik çıplak gözle izleyebilecekler. Hatta tüm olumsuz koşullara karşın, ışık kirliliğinin yoğun olduğu kentlerde bile... Sözkonusu kuyrukluYıldızlar NEAT ve LINEAR. Adlarını, Dünya yakınındaki asteroidleri robotik teleskoplarla izleyen programlardan alıyorlar. Nitekim, yine LINEAR diye adlandırılan bir kuyrukluYıldız, 2000 yılında Güneş'e yaklaştığı sırada parçalara ayrılmıştı. Bunlardan, daha iyi gözlenebilecek olan NEAT, 2001 yılında keşfedildiğinde 20 kadir parlaklığında (çıplak gözle görülebilen en soluk yıldızdan 400.000 kat daha soluk), Nisan sonundan Mayıs ortalarına kadar 1 ya da 2 kadir (en parlak yıldızlara yakın parlaklıkta) olacak.

Bu devlerin ömrü de yalnızca birkaç milyon yıl olduğundan, merkezlerindeki hidrojeni demire kadar dönüştürüp bitirdiklerinde merkezleri çöküp nötron yıldızı ya da karadelik haline geliyorlar. Dış katmanlarıysa muazzam bir süpernova patlamasıyla uzaya saçılıyor. Bu patlamanın şok dalgaları da, dev yıldızın daha önce "yıldız rüzgarı" halinde uzaya püskürttüğü çekirdeklerin nötron ya da protonlarla bombardımanına ve demir-ötesi elementlerin sentezine yol açıyor. Dünyamız gibi kayalık gezegenler bu ağır metallerden oluşuyor. Chandra'yı yöneten Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Giuseppina Fabbiano, iki gökadamın çarpışmasının neden olduğu "yeni gençlik" süreci sonunda oluşan ağır elementlerle, milyarlarca kayalık gezegenin ortaya çıkabileceğini belirtiyor.

Atmosfer ve ışık kirliliği gibi sorunların olmadığı gözlem koşullarındaysa, NEAT çıplak gözle Nisan başlarından Haziran sonlarına kadar izlenebilecek.

Güneş'e yaklaşmakta olan ikinci kuyrukluYıldız olan LINEAR ise Mart ayı ortalarından itibaren 6 kadir parlaklığa erişecek (gözle görülebilecek en soluk yıldızlar 7 kadir parlaklıkta). Ancak, Balık takımuyıldızı içindeki konumu, yıldızı Güneş'e çok yakın kılacağından, gözlemcilerin kuyrukluYıldız rahatlıkla görebilmeleri için birkaç hafta beklemeleri gerekecek. Her iki yıldız da çıplak gözle görülebildiklerinde Güneş'e iyice yaklaşmış olacaklarından, en iyi gözlem zamanları, Güneş doğmadan az önce doğu ufkunu, ya da Güneş battıktan hemen sonra batı ufkunu. İdeal gözlem için ufukun alçak olmasına, kent ışıklarından olabildiğince uzak bulunmaya ve havanın açık olduğu bir yer seçimi gerekli.

En Uzak Gökada

Güçlü yer, uzay ve kozmik teleskoplardan yararlanan gökbilimciler, bilinen en uzak ve yaşlı gökadayı belirlediler. Gökada yaklaşık 13 milyar ışık yılı uzaklıkta. Evrenin yaşı 13,7 milyar yıl olduğuna göre, Büyük Patlama'dan yalnızca 750 milyon yıl sonra var olduğu anlaşılıyor. Yalnızca 2000 ışık yılı çapında olan küçük gökadanın (Karşılaştırmak için: Gökadamız Samanyolu'nun çapı 100.000 ışık yılı) keşfine Abell 2218 adlı gökadalara kümesinin "kütleçekimsel merceği" yardımcı olmuş; küme arkasında kalan ve normalde en güçlü teleskoplarca bile saptanamayacak kadar

soluk olan gökadanın ışığını bükerek 25 kat daha parlak hale getirmiş. Hubble Uzay Teleskopu ile Hawaii'deki 10 metrelik ikiz Keck teleskopları da ayrıntıları belirlemiştir. Gökadanın tayf analizi, çok hızlı bir yıldız oluşum sürecine işaret ediyor. Ayrıca, hidrojen dışındaki elementlerin görece azlığı anlamına gelen, yüksek oranda morötesi ışınım yayıyor. Keşfin, ilk kuasar (merkezlerinde aktif dev karadelikler bulunan gökadalara) ve gökadalara, ışık geçirmeyen moleküller hidrojeni yeniden iyonize ederek evreni saydam hale getirmesi sürecinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 13 Şubat 2004

Gökadaların Artık Yapıtaşları

Samanyolu'nun dev komşusu Andromeda Gökadası çevresinde, gökada oluşum sürecinden kalma yapıtaşları olduğuna inanılan atomik hidrojen bulutları belirlendi. Andromeda ve Samanyolu gibi dev gökadalara, daha küçük gökadalara sürekli birleşmesiyle ve çok daha küçük, yıldız içermeyen gaz bulutlarının katılmasıyla bugünkü ölçülerine eriştikleri düşünülüyor. Milyarlarca yıl önce bu iki gökada, bölgedeki zengin hammaddeleri (başlıcaları hidrojen, helyum ve soğuk karanlık madde) çekerek oluştu. ABD'deki Greenbank Radyo Teleskopu'yla yapılan duyarlı gözlemler, Andromeda çevresinde 20 kadar atomik hidrojen bulutu ve uzamış bir lifsi yapı

belirledi. Aslında daha önce Samanyolu çevresinde de gökadanın dönüş hızından çok daha yüksek hızlarda devinen gaz bulutlarının varlığı belirlenmişti. Ancak, bunların daha çok Samanyolu kaynaklı olabilecekleri, yani çok sayıda süpernova

patlamasıyla uzaya fırladıktan sonra yeniden gökabaya düşmekte olan gaz kütleleri olabileceği de düşünülmekteydi. Andromeda çevresindeki bulutlarsa, bu belirsizliği ortadan kaldırıyor.

NASA Basın Bülteni, 4 Şubat 2004

Küçük Ziyaretçi

Gökbilimciler, yıldızlararası uzaydaki moleküler gaz ve toz bulutlarından geldiği sanılan bir toz zerreciği üzerinde organik madde keşfettiler. Bu bulutlar öylesine soğuk ki, kütle ayrışması nedeniyle üzerlerindeki nötronların sayısı Dünya'daki karışıklıklarından farklı olan moleküller ortaya çıkıyor. Araştırmacılar, toz zerreciği üzerinde böyle bir karbon anormalliği belirlediler. Bu da, toz üzerindeki karbonlu materyalin, Güneş'in oluşumundan daha eskide gittiğinin bir göstergesi.

Ateşten Kolye

Bundan 17 yıl önce 23 Şubat günü, büyük kütleli bir yıldız, Samanyolu'nun uydusu Büyük Magellan Bulutu'nda Güneş'in 100 milyon katı enerjiyle aylar boyu parlamıştı. Şimdiye SN 1987A diye adlandırılan süpernova patlaması, ilk parlaklığının 1 milyonda birine düşmüşse de bugün çevresinde yeni bir görkemli ışık gösterisi başlatıyor. Hubble Uzay Teleskopu'nca alınan görüntüde bir inci kolye gibi dizilmiş parlak ışıklar, süpernova patlaması sırasında oluşan şok dalgasının, patlamadan önce yıldız rüzgarıyla uzaya püskürtülmüş gaza yetişip saatte 1,6 milyon km hızla çarparak ısıtması sonucu oluşuyor.

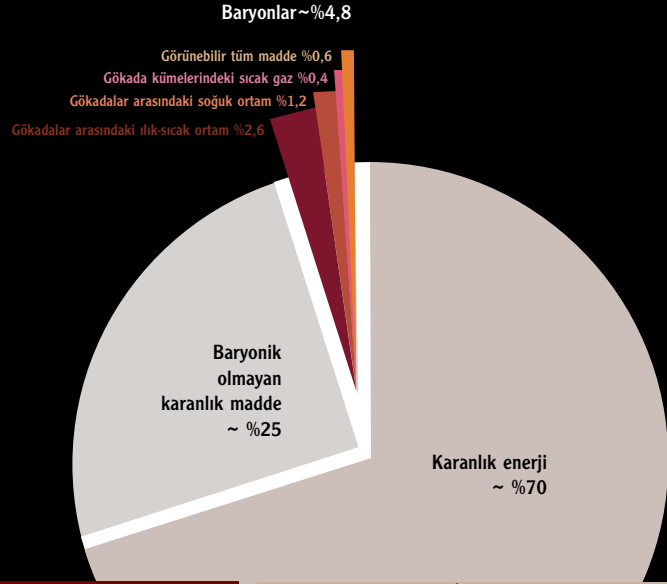
Kaç Yıldız Var?

Avustralyalı gökbilimci Simon Driver, belirli bir gökyüzü bölgesindeki toplam ışıktan yola çıkarak, görünen evrende en az 70 milyar kere trilyon yıldız olması gerektiğini hesaplamış. Bu tutar, Dünyamızın tüm kumsallarındaki kum taneçiklerinden daha fazla. Ancak Driver, gerçek yıldız sayısının çok daha fazla olabileceğini, çünkü evrenin en uzak yerlerinden ışığın bize henüz ulaşmadığını söylüyor.

Evren İçeriğinin “İnce” Tablosu

Daha önce Şubat sayımızda yayımladığımız bu haberde yanlış bir görüntü kullandığımızı farkettiğimizden, haberi içinde sözü geçen doğru tablolarla birlikte yeniden sayfalarımıza koyuyoruz. BTD

Evreni oluşturan madde ve enerjinin yeni ve daha duyarlı bir sayımı, bir yıl önce Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uydunun kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde yaptığı ölçümlere dayanan verilerle şaşılacak bir uyum içinde çıktı. Pennsylvania Üniversitesi'nden Max Tegmark yönetiminde 60 kadar biliminsanınca yürütülen çalışmada, Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması (Sloan Digital Sky Survey - SDSS) kapsamında



Evrenin Kimlik Kartı

Parametre	En iyi tahmin*
Büyük Patlama sonrası yaş	13,5 ± 0,2 milyar yıl
Günümüzdeki genişleme hızı	70 ± 3 km/saniye/megaparsek
Hubble sabiti	(1 megaparsek = 3,26 milyon ışık yılı)
Toplam madde ve enerji yoğunluğu	Düz evren için gereken "kritik yoğunluğun" %101 ± %2'si
Baryonik olmayan karanlık madde	%25 ± %4
Karanlık enerji	%70 ± %4
Nötrino kütlesi	<0,6 elektronvolt (sıcak karanlık maddenin yokluğundan çıkartılan sonuç)

*Gökbilimci Max Tegmark ve Michael Strauss ve ekip arkadaşlarına göre

Evrenimizin Temel İçeriği

“Baryonik” madde, evrende gördüğümüz herşey ve göremediğimiz çok daha fazlasını da kapsayan, atomlardan yapılmış herşeye verilen ad. Tanımadığımız “baryonik olmayan” maddeyi ise yalnızca yaptığı kütleçekim etkisiyle fark ediyoruz. Ancak, laboratuvar deneylerinde bu maddeyi oluşturabileceği düşünülen “süpersimetrik” parçacıklar aranıyor. Kozmik genişlemeyi hızlandıran karanlık enerji, evrenin en büyük parçası olma özelliğinin yanı sıra en gizemli bölümü olma özelliğini de sürdürüyor. İçeriğin toplamı, %2 hatalı ölçüm payıyla birlikte, evrene çok büyük ölçeklerde düz yapısını sağlayan miktara ulaşıyor. Düz yapı, büyük patlama kuramının üzerine oturduğu şişme kuramının birçok modelince öngörülmüyor.

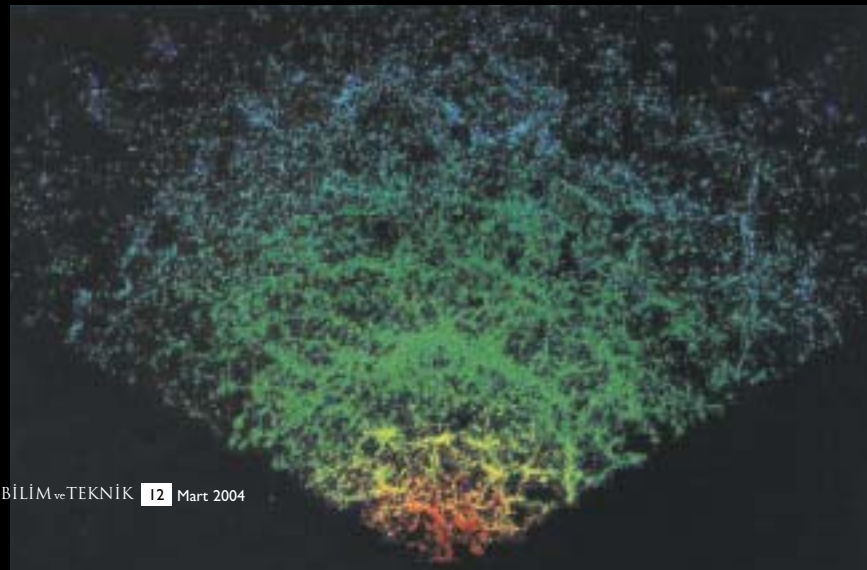
şimdiye kadar yerleri ve uzaklıkları belirlenen 205.000'den fazla gökadayaya ait veriden yararlanılmış. Araştırmacıların bu sonuçlara varırken kullandıkları anahtar, gökadalaların kümeleşme biçimleri. Çünkü evrenin yaşı, kozmik genişleme tarihi ya da evrendeki karanlık madde ve karanlık enerjinin miktarları farklı olsaydı, gökadalarda izlenen kümeleşme özellikleri de farklı olurdu. Dolayısıyla, “kuvvet tayfı” diye bilinen bir grafikte ifade edilen kümeleşme verilerinden yola çıkarak geriye doğru giden araştırmacılar,

gözlemlere en uygun düşen bir kozmik parametreler dizisine ulaşabiliyorlar. Kuvvet tayfı, evrenin ilk zamanlarındaki yoğunluk farklılıklarını da içerecek biçimde genişletilirse, belirsizliklerin genliği daha da küçülüyor. Bu yoğunluk farkları, Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra evren yeterince soğuyup serbest elektronlar atom çekirdeklerince yakalanınca, ışınımın (fotonlar) elektronlardan saçılmaksızın ilk kez uzaya dağılmasının bugünkü fosil izi olan kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerindeki çok kü-

çük sıcaklık farkları biçiminde gözleniyor. WMAP'ın bir derecenin 100.000'de biri kadar farkları bile saptayan duyarlı algılayıcılarıyla gözlediği de, işte bu sıcaklık farkları. Geçen yılın WMAP verilerininin, (2 açı derecelik bir alanı kapsayan) 2dF Gökadalar Kırmızıya Kayma Taraması adlı, farklı bir teknikle, farklı bir grupça yürütülen, farklı bir araştırmacının sonuçlarıyla birleştirilmesiyle varılan sonuçlar, evrenin yaşını 200 milyon yıllık bir yanılma payıyla 13,7 milyar yıl olarak ortaya koyuyordu. Yine aynı tabloya göre evrendeki maddenin ancak %4'ü tanıdığımız “baryonik” maddeden, %23'ü ise niteliği ve özellikleri bilinmeyen, ancak varlığı yaptığı kütleçekim etkisiyle hissedilen “karanlık madde”den oluşuyor, evrenin geri kalan %73'ünüyse yine gizemli bir “karanlık enerji” meydana getiriyor.

Tegmark ve ekibinin vardığı sonuçlar da hafifçe farklı olmakla birlikte, genelde yukarıdaki verilerle uyum içinde. Yeni tabloya göre evrenin yaşı, yine 200 milyon yıllık bir hata payıyla 13,5 milyar yıl. Öteki parametreler de yandaki tabloda görüldüğü gibi.

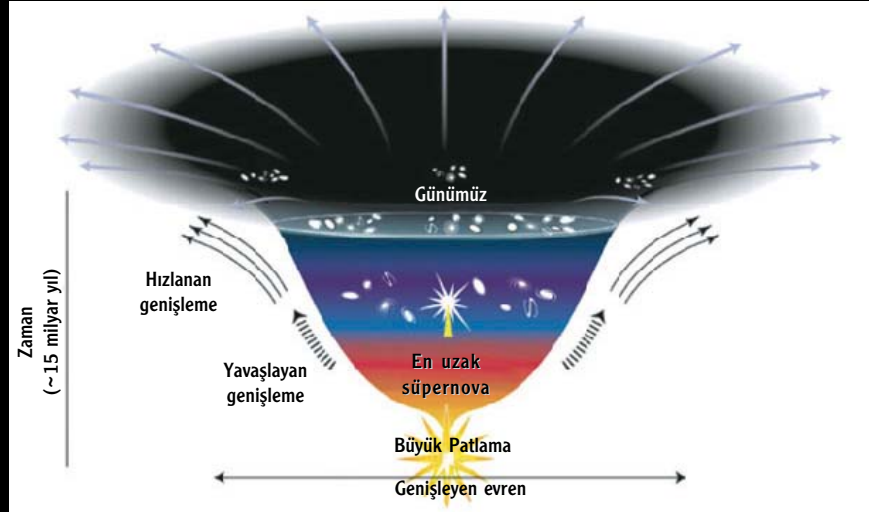
Sky & Telescope, Şubat 2004



Gökyüzünde Yalnız Gezenler

Geçtiğimiz yılın en büyük keşfi, tanıdığımız, proton ve nötron gibi “baryon”lardan yapılmış maddenin, evrenin içeriğinin yalnızca %4’ünü oluşturduğunun belirlenmesiydi. (Bkz: “Karanlık Evren”, Bilim ve Teknik, Ocak 2004, s.34). Büyük Patlama’dan yaklaşık 300.000 yıl sonra atomların oluşmasıyla evrene saçılan ilk ışığın günümüzdeki fosil kalıntısı olan mikrodalga fon ışınımının duyarlı analizi ayrıca, yıldız ve gökada gibi “görünen” maddenin, evrenin içeriğinin %0,5’ini oluşturduğunu, baryonik maddenin geri kalanıysa, gökadalardan yıldızlar arasındaki gaz ve toz bulutlarıyla gökada kümelerini çevreleyen sıcak ve seyrek gazdan oluştuğunu ortaya koymuştu. (Bulgulara göre, “karanlık madde” denen tanınmadık bir madde türü evrenin %23’ünü, yine nitelikleri bilinmeyen, itici etki yapan bir “karanlık enerji” de %73’ünü oluşturuyor.) Görünen o ki, böylesine az olmalarına karşılık yıldızlar ve gökadalardan birbirlerinden ayrılmıyorlar. Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması adlı çok geniş çaplı bir gözlem, her 10.000 gökada içinde sadece birinin gerçek anlamda “yalnız” olduğunu ortaya koydu. Bulgu, 20 milyon gökadanın incelendiği araştırmanın çarpıcı bir sonucu. Buna göre, 2 milyar ışık yılından daha yakın bir komşusu bulunmayan gökadalardan sayısı yalnızca 2980. İki milyon ışık yılı, gökadamız Samanyolu ile büyük komşusu Andromeda arasındaki uzaklık. Araştırma ayrıca, bir yandan evrenin genişlemesi hızlanırken, bir yandan da kütleçekiminin gökadalardan birbirine yaklaştırdığını gösteriyor. Birbirleriyle çarpışarak birleşen gökadalardan sayısı, yalnız gökadalardankinden dört kat fazla.

Science, 23 Ocak 2004



Evren Gerçekten Karanlık mı?

Geçtiğimiz yılın en büyük bilimsel saptaması, evrendeki maddenin çok büyük bölümünün bilinmeyen bir karanlık maddeden, çok daha büyük bir bölümününse daha da gizemli bir karanlık enerjiden oluştuğuydu. Herkes kendini bu yeni paradigmaya alıştırmaya çalışırken, şimdi bazı gökbilimciler, WMAP uydusunun bu sonuçlara varırken, evrenin her tarafını dolduran kozmik mikrodalga fon ışınımından hatalı mesajlar almış olabileceğini söylüyorlar. Bu ışınım, Büyük Patlama’dan yaklaşık 380.000 yıl sonra evrenin yeterince genişleyip soğuması sonucu, elektronların artık saçılmaktan kurtulup boşluğa açıldıkları ilk ışığın fosil kalıntısı. Bu ışık içinde WMAP’ın ölçtüğü ve bir derecenin yüz binde birine kadar değişebilen sıcaklık (dolayısıyla yoğunluk) farklarından çıkarılan sonuç, ana hatlarıyla evrende tanıdık (nötron, proton gibi baryonlardan oluşan) maddenin, evrenin enerji yoğunluğunun yalnızca %4’ünü oluşturduğu, bunun içinde yıldızlar ve gökadalardan gibi ışıyan maddenin oranının yalnızca %0,5 olduğu, karanlık maddenin oranının %23, karanlık enerjinin oranının da %73 olduğu şeklindedir. Bu sonuçlar, daha sonra yüzbinlerce gökadanın konumunu inceleyen Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması’nın bulgularınca da doğrulandı. Ancak, İngiltere’nin Durham Üniversitesi’nden Profesör Tom Shanks başkanlığındaki bir ekip, mikrodalga fon ışınımının Dünya’ya 13 milyar yılı aşan yolculuğu sırasında bozulmaya uğradığı yolunda kanıtlar öne sürdüler. Araştırmacılara göre yakın gökada kümeleri, mikrodalga fon ışınımının sıcaklığının ortalamasının altında olduğu bölgelerde bulunuyor. Buysa ancak, kümelerdeki sıcak gazın mikrodalga fon ışınımıyla etkileşerek, fosil ışınımın evrenin ilk dönemlerinden getirdiği mesajı bozmasıyla mümkün olabilir. Aslında WMAP ekibi de mikrodalga fotonlarının, kümelerdeki

iyonlaşmış sıcak gazdaki elektronlarca saçılmasıyla ortaya çıkan bu etkiyi, gökada kümelerinin merkezlerine yakın bölgelerde belirlemişlerdi. Durham ekibiye, etkiyi “gökada küme kümelerini” diğer bir deyişle süperkümeleleri de içine alacak geniş alanlarda ölçmüş. Varılan sonuç, evrenden saçılan ilk ışığın, evrenin boyutları bugünkünden 10-20 kat daha küçükken, yani gökada kümelerinin oluştuğu görece geç dönemlerde bozulmaya uğradığı; dolayısıyla, bize ulaşıncaya kadar sanıldığından daha çok engel içinden geçmiş olduğu. Shanks, “derlediğimiz veriler, sonunda evrenin gizemli bir soğuk karanlık madde parçacığı ve daha da gizemli bir karanlık enerji tarafından yönetildiği konusundaki inanışı baltalayabilir” diyor. Ancak, Hubble’i yöneten Uzay Teleskopu Araştırma Enstitüsü’nden gökbilimci Adam Riess ve ekibi, uzak gökadalarda meydana gelen Tip Ia süpernovalar üzerinde yaptıkları son araştırmaların, yalnızca karanlık enerjinin varlığını doğrulamakla kalmayıp, aynı zamanda bu enerjinin niteliği konusunda da güvenilir ipuçları verdiğini açıkladı. Daha önce de gördüğümüz gibi bu karanlık enerji için iki aday bulunuyor. Birincisi, Einstein’in öngördüğü, “kozmojik sabit” adlı itici kuvvet. Büyük kuramcının daha sonra “en büyük hatam” diyerek geri çektiği, ancak son yıllardaki gözlemlerle varlığı yeniden gündeme gelen bu kuvvet boşlukta kendiliğinden oluşan parçacıklardan kaynaklanıyor. Yalnız bu adayın sorunu, kuramda öngörülen düzey ile gözlemler arasında çok muazzam bir farkın bulunmasıydı. Rakip adaysa, 1990’lı yılların sonuna doğru ortaya atılan ve büyüklüğünün yer ve zaman içinde değiştiği varsayılan “beşinci kuvvet” adlı bir itici kuvvet. Riess ve ekibi, gözlemlerin değişmeyen bir kuvvete (kozmojik sabit) daha çok uyduğunu açıkladı. Gökbilimciye göre, eğer bu kuvvet zaman ve mekan içinde değişiyorsa bile, “çok fazla değil”

Science, 27 Şubat 2004

Çevre

Orman Yangınlarının Etkileri

Amazon ormanlarında sıkça görülmeye başlanan yangınların, bulutlardaki damlacıkların boyutlarını küçülterek alt katmanlarda yağmur oluşmasını önlediği açıklandı. Alman, İsraili ve Brezilyalı araştırmacılar tarafından oluşturulan bir ekibin bulgularına göre alt katmanlarda yağışın azalması ve dolayısıyla bulutların aerosollerden (atmosferde uçan parçacıklar) temizlenememesi, su ve dumanın üst katmanlara taşınarak bulutlara yapıyor gibi bir görüntü vermesine yol

açıyor. Yoğuşmanın üst katmanlara taşınması da yukarıya doğru hava ceyhanlarını güçlendirerek şiddetli şimşek fırtınalarına ve iri taneli doluya yol açıyor. Ayrıca stratosfer sınırını aşabilen bulut tepelerinden yayılan su ve aerosoller, uzun mesafelere daha hızlı taşınarak kıta çapında iklim değişimlerine de neden olabiliyorlar. NASA ve yeryüzü araştırmacılarından kurulu bir başka ekibin bulgularına göre de kentlerdeki hava kirliliği ve yangın dumanları, güneş ışığını soğurup yeryüzünü soğuturken, atmosferi de ısıtarak bulut oluşumunu engelliyor ve böylece yağışların azalmasına yol açıyor.

Science, 27 Şubat 2004



Yangından Sonra Ağaç Kesmek Zararı Katlıyor

Orman yangınları, seller ya da kasırgalardan sonra zarar görmüş ağaçları kesmek, bu felaketlerin yol açtığı yıkımı kısmen giderecek olan ekosistem yararlarını da ortadan kaldırıyor. Amerikalı bir grup ekoloğca Science dergisinde yayımlanan bir makaleye göre zarar gören ağaçların yakacak ya da kereste olarak kullanılmak

üzere toplu halde kesilmeleri, yangından kurtulabilmiş olan kovuk sakini memelileri, barınabilecekleri evlerden mahrum bırakıyor. Hasarlı ağaçların kesimi ayrıca, ekosistemin kendini toplamasını önleyen bir "ikinci yumruk" etkisi yapıyor. Örneğin, ağaçlar üzerinde yaşayan sarmaşık eğrelti otları, orman yangınından sonra yeniden bitebiliyor, ancak tutunacakları ağaç gövdelerinin kesilmesi halinde varlıklarını daha fazla sürdürüyorlar.

Science, 27 Şubat 2004

Psikoloji

Zararı yok, Ben Anlarım!..

Bir cmuleyi okuduğunuzda eğer sözcüklerdeki birinci ve ikinci harfler doğru yrelerindeyse, harflerin sözcük içindeki sıralarının değişmesi o kadar önemli oluyordur. New York Üniversitesi'nde psikoloji profesörü Denis Pelli, İnternet'te dolaşan böyle bir e-posta önüne geldiğinde, onu okumanın neden fazla zorlaşmadığı üzerinde düşünmeye başlamış.



Pelli'ye göre, bir okuyucu sözcük üzerine odaklandığında, gözler hem merkezdeki, hem de çevredeki görüntüleri algılıyor. Göz çevresi, çok dar bir alana odaklanmadığından, bir sözcüğün ortasındaki harfleri tanımak güçleşiyor. Beyin de bu nedenle sözcüğü, birinci ve sonuncu harfleri ve içindeki önemli fiziksel özelliklerle, örneğin kuyruklar ("g"deki gibi) ve dikmelerle ("d"deki gibi) tanıyor. Aradaki harflerin sırası karıştırılsa bile, okuyucu sözcüğü oldukça hızlı bir biçimde tanıyor. Hızlı okuma becerisini kazananlar, aynı şeyi sözcük yerine cümle bazında yapabiliyorlar. Pelli, bir cümle içindeki sözcüklerin sırası, cümlenin vermek istediği bilgiyi ortadan kaldıracak biçimde karıştırıldığında, sözcüklerdeki harfler de karıştırılmış ya da karıştırılmamış olsun, hızlı ve yavaş okuyucuların sözcükleri teker teker aynı sürede anlayabildiklerini görmüş.

Discover, Şubat 2004

Uzaylıdan Ses Yok

Dünya Dışı Uygarlıklar Arayışı (SETI) programını bundan 43 yıl önce başlatan gökbilimci Frank Drake, geçtiğimiz ay sonucu açıkladı: "Hiçbir şey bulamadık!" Drake'in açıklaması, 5 Mart'ta son verilen Phoenix Projesi'ni özetliyor. SETI kapsamında yürütülen çeşitli projeler arasında en büyüğü ve en gelişkini olan bu program çerçevesinde, Dünya'ya 150 ışık yılına kadar uzaklıklarda 710 yıldız sistemi, akıllı varlıklar tarafından gönderilmiş olabilecek radyo sinyalleri için tarandı.

Samanyolu'ndaki en az 100 milyar yıldızın bazılarının çevrelerinde mutlaka yaşama uygun gezegenler bulunacağına ve bunların da bazılarında teknolojik uygarlıklar gelişeceğine inanan Drake, bunları aramaya 1960 yılında Ozma Projesi ile başlamıştı. Bu kapsamda Drake, 26 metre çaplı bir radyo teleskopu yakınlardaki iki yıldız çevirerek herbirini birkaç günlük sürelerle 0,4 megahertz (MHz) bandında dinlemişti. NASA daha sonra bir SETI programı başlatmış, ancak projeye karşı alaycı bir tutum takınan ABD yasama organı (Kongre), 1993 yılında projeye son vermişti. Phoenix (Anka Kuşu), mitolojide olduğu gibi eski projenin küllerinden yükseldi ve özel bağışlarla oluşturulan yıllık 4 milyon dolarlık bütçesiyle, Porto Riko'daki 300 m çaplı olanı da dahil olmak üzere güçlü radyoteleskoplar ve duyarlı bilgisayarlarla 700'ün üzerinde yıldız taradı. Dünya çapında projeye destek veren yüzbinlerce amatörün ev bilgisayarlarının da katılımıyla



artan hesaplama gücü sayesinde FM radyo bandının hemen üzerinde 1800 MHz'lik bir frekans aralığında milyonlarca kanal aynı anda izlendi. SETI Enstitüsü'nün önde gelen gökbilimcilerinden Seth Shostak'a göre Phoenix, Drake'in Ozma Projesi'nden 100 trilyon kat daha etkiliydi. Drake'a göre, Phoenix'ten alınan olumsuz sonuç, çeşitli frekanslarda yayın yapabilen uygarlıkların sayısının, en azından günümüzde, pek fazla olmadığını gösteriyor. SETI Enstitüsü dışında akıllı uygarlık arayışını sürdüren projelerden de olumlu bir haber gelmiş değil. Bunlardan en kapsamlısı, çeşitli tarihlerde durup yeniden başlatılan ve günümüzde California Üniversitesi (Berkeley) gökbilimcilerinden Daniel Werthimer tarafından yönetilen SERENDIP. Bu proje, bir parazit gibi öteki gökbilim projelerinin sırtına biniyor ve Arecibo da dahil, radyoteleskoplarla yapılan geniş açılı gözlemleri kendine aktararak inceliyor. Yani, Phoenix'in yaptığı gibi yıldızları teker teker hedef almıyor, geniş bir bölgeden sıradışı bir sinyal arıyor. Şimdiye kadar bu yolla milyarlarca yıldız taramış. Sorunu, sinyalleri gerçek zamanla

inceleyememesi. Bu nedenle, bir tarihte saptanan "ilginç" bir sinyal, aynı bölgenin birkaç ay sonra yapılmış başka taramasında ortaya çıkmayabiliyor.

Bunun dışında Harvard'dan Paul Horowitz tarafından yürütülen META (Mega-kanal Dünya-Dışı Uygarlık Arayışı) ve BETA (Milyar-kanallı Dünya Dışı Uygarlık Arayışı) projeleri de var. Bunlar da hedef seçilmiş yıldızlar yerine, gökyüzünün tümünü dinliyor; ama daha az duyarlı, tek bir antenle. SERENDIP'in tersine bunlar da sinyalleri gerçek zamanlı olarak inceleyebiliyorlar.

Son yıllardaysa, Drake, Werthimer, Horowitz ve öteki uzaylı avcıları, akıllı uygarlıkların, varlıklarını ilan için elektromanyetik tayfın radyo bölümü yerine optik ışık bölgesinden yararlanmak isteyebileceklerini düşünerek binlerce yıldız, nanosaniye süreli lazer sinyalleri için taramaya başladılar.

Phoenix'in sonu, tabii ki SETI Enstitüsü'nün, alanı rakiplerine terkettiği anlamına gelmiyor. Enstitü'nün 35 milyon dolarlık yeni projesi Allen Teleskop Dizgesi, California'daki Lassen Dağı'nda biçim almaya başladı bile Microsoft'un kurucularından Paul Allen'in bağışladığı 11,5 milyon dolar sayesinde dizgenin 6 metre çaplı üç radyo anteni çalışmaya başlamış bulunuyor. Dizge, bu yıl sonuna kadar 32 antenle uzaylılardan mesaj aramaya başlayacak. İleride yeni fonlarla 350 antenlik bir dizgenin oluşturulması hedefleniyor. Gerçi bu kadar anten bile, Arecibo'daki antenin dörtte bir kadar sinyal

toplama alanına sahip olacak; ama duyarlılıktan yapılacak fedaya karşılık, arama hızı büyük ölçüde artmış olacak. Nedeni, dizgedeki teleskopların bilgisayar aracılığıyla, her biri farklı bir hedefi tarayacak küçük "sanal teleskoplar" oluşturabilmeleri.

Shostak, bilgisayarlı hesaplama maliyetinin sürekli düşmesi nedeniyle, tarama hızının her 18 ayda iki katına çıkacağı umudunda. Gelecek 20 yıl içinde birkaç bin değil, birkaç milyon yıldızın taranmış olacağını vurgulayan gökbilimci, Samanyolu'ndaki 100 milyar yıldız çevresinde yalnızca 10.000 uygarlık gelişmiş olsa bile, bunlardan biriyle tanışmamıza 30-40 yıl kaldığı görüşünde.



Benzerlerimiz Çok mu?

Astrobiyologlar, evrenimizde ileri düzeyde yaşamın ender mi, yoksa yaygın mı olduğu konusunda anlaşamıyorlar. Ama eğer ileri yaşam için suyu bol, Dünya benzeri bir gezegen gerekiyorsa, yeni bir araştırma pek aday sıkıntısı olmayacağını gösteriyor. Washington Üniversitesi'nden Sean Raymond ve ekip arkadaşları, Güneş benzeri bir yıldız çevresinde gezegen oluşumunu gösteren 44 farklı bilgisayar simülasyonu gerçekleştirmişler. Simülasyonların her birinde 1 ile 4 arasında Dünya benzeri kayalık gezegen oluşmuş. Bunların 11'i de yıldızlarından, Dünya-Güneş mesafesi kadar uzak olan "yaşanabilir" dünyalar çıkmış. Bildiğimiz biçimde yaşamın var olabilmesi için, gezegenlerin "yaşam bölgesi" denen bir uzaklık aralığında bulunmaları gerekiyor. Bu, aday gezegenlerin yıldızlarından, üzerlerindeki suyu sıvı halde tutabilecekleri

sıcaklığa izin veren bir uzaklıkta olmaları anlamına geliyor. Simülasyonlar, özellikleri birbirinden çok farklı gezegenler üretmiş. Kimisi, Mars gibi Dünya'nın yarı büyüklüğünde ve kurak, kimi Dünya gibi, kimiye Dünya'dan üç kez büyük ve 10 kat daha fazla suya sahip gezegenler. Araştırmacılara göre bir güneş sisteminde Dünya benzeri gezegenlerin üzerindeki su miktarını, gaz devisi dış gezegenlerin yörüngelerinin egzantrikliği belirliyor. Gaz devlerinin yörüngelerinin yüksek derecede eliptik olması halinde, kayalık gezegenler o ölçüde kurak oluyor. Buna karşılık, gaz devisi yörüngelerinin dairesel olması, daha suluk kayalık gezegenlerle sonuçlanıyor. Güneş Sistemimizde Jüpiter'in yörüngesi hafifçe eliptik. Bu da Dünyamızın kupkuru ya da kilometrelerce kalınlıkta suyla çevrili olmayıp, yüzeyinin %80 oranında okyanuslarla çevrili olmasını açıklıyor.

NASA Basın Bülteni, 10 Aralık 2003

Davetsiz Misafir

Plüton ve öteki bazı Kuiper kuşağı cisimleri, garip devinimlerini, oluşumundan sonraki ilk 1 milyar yıl içinde Güneş Sistemi içinden geçen başka bir yıldızla borçlu olabilirler. Bu cisimler, Uranüs ve Neptün'ün yörüngeleri arasında gezinen birkaç yüzbin kilometre çaplı buz kütleleri. Araştırmacıların hesapları, Güneş'in beşte biri kütlede bir yıldızın, Güneş'e 7,5 milyar km uzaklıktan yörünge düzlemine dik olarak geçmesinin, Kuiper kuşağı cisimlerinin %30'unun yörüngelerini günümüzde gözlenen açılara değiştireceğini gösteriyor.

Gezegende O₂ ve C

Dünya'ya 150 ışık yılı uzaklıkta bulunan HD 209458b adlı gezegen, atmosferinden uzaya oksijen ve karbon püskürtüyor. Daha doğrusu gezegenin hızla uzaya kaçan hidrojen, çok daha ağır O₂ ve C atomlarını da bir hortum gibi uzaya taşıyor. Gezegenin kütlesi, Jüpiter'in 0,7 kadarı, çapıysa 1,3 katı. Güneş benzeri G sınıfı sarı yıldızına olan uzaklığı yalnızca 7 milyon kilometre ve yıldız çevresindeki turunu 3,5 günde tamamlıyor. Yüzey sıcaklığı da 1000 °C. Atmosferinden gazların kaçmasının nedeni, gezegenin dış atmosferinin olağanüstü genişlemesi ve ısınması. Gezegenin kaçan hidrojenin miktarı, saniyede 10.000 ton. Kaçan hidrojen 200.000 kilometre uzunlukta bir kuyruk oluşturuyor.

Antiseptik Mars

Geçtiğimiz yıl Dünya'ya en yakın konumundayken Mars'ın atmosferini inceleyen gezegenbilimciler, ilk kez hidrojen peroksit (H₂O₂) varlığını gözlediler. Önemli bir kimyasal katalizör olan bu molekül antiseptik (mikrop öldürücü) bir madde olarak Dünyamızda yaygın kullanıma sahip. Dolayısıyla Mars atmosferinde bu bileşimin varlığı, gezegen yüzeyinde mikroskopik yaşam olasılığını ortadan kaldırıyor ve olası yaşam izlerinin ancak yüzeyin altında aranmasını gerekli kılıyor.

Çevre

Orman Yangınlarının Etkileri

Amazon ormanlarında sıkça görülmeye başlanan yangınların, bulutlardaki damlacıkların boyutlarını küçülterek alt katmanlarda yağmur oluşmasını önlediği açıklandı. Alman, İsraili ve Brezilyalı araştırmacılar tarafından oluşturulan bir ekibin bulgularına göre alt katmanlarda yağışın azalması ve dolayısıyla bulutların aerosollerden (atmosferde uçan parçacıklar) temizlenememesi, su ve dumanın üst katmanlara taşınarak bulutlara yapıyor gibi bir görüntü vermesine yol

açıyor. Yoğuşmanın üst katmanlara taşınması da yukarıya doğru hava ceyhanlarını güçlendirerek şiddetli şimşek fırtınalarına ve iri taneli doluya yol açıyor. Ayrıca stratosfer sınırını aşabilen bulut tepelerinden yayılan su ve aerosoller, uzun mesafelere daha hızlı taşınarak kıta çapında iklim değişimlerine de neden olabiliyorlar. NASA ve yeryüzü araştırmacılarından kurulu bir başka ekibin bulgularına göre de kentlerdeki hava kirliliği ve yangın dumanları, güneş ışığını soğurup yeryüzünü soğuturken, atmosferi de ısıtarak bulut oluşumunu engelliyor ve böylece yağışların azalmasına yol açıyor.

Science, 27 Şubat 2004



Yangından Sonra Ağaç Kesmek Zararı Katlıyor

Orman yangınları, seller ya da kasırgalardan sonra zarar görmüş ağaçları kesmek, bu felaketlerin yol açtığı yıkımı kısmen giderecek olan ekosistem yararlarını da ortadan kaldırıyor. Amerikalı bir grup ekoloğca Science dergisinde yayımlanan bir makaleye göre zarar gören ağaçların yakacak ya da kereste olarak kullanılmak

üzere toplu halde kesilmeleri, yangından kurtulabilmiş olan kovuk sakini memelileri, barınabilecekleri evlerden mahrum bırakıyor. Hasarlı ağaçların kesimi ayrıca, ekosistemin kendini toplamasını önleyen bir "ikinci yumruk" etkisi yapıyor. Örneğin, ağaçlar üzerinde yaşayan sarmaşık eğrelti otları, orman yangınından sonra yeniden bitebiliyor, ancak tutunacakları ağaç gövdelerinin kesilmesi halinde varlıklarını daha fazla sürdürüyorlar.

Science, 27 Şubat 2004

Psikoloji

Zararı yok, Ben Anlarım!..

Bir cmuleyi okuduğunuzda eğer sözcüklerdeki birinci ve sonuncu harfler doğru yrelerindeyse, harflerin sözcük içindeki sıralarının değişmesi o kadar önemli oluyordur. New York Üniversitesi'nde psikoloji profesörü Denis Pelli, İnternet'te dolaşan böyle bir e-posta önüne geldiğinde, onu okumanın neden fazla zorlaşmadığı üzerinde düşünmeye başlamış.



Pelli'ye göre, bir okuyucu sözcük üzerine odaklandığında, gözler hem merkezdeki, hem de çevredeki görüntüleri algılıyor. Göz çevresi, çok dar bir alana odaklanmadığından, bir sözcüğün ortasındaki harfleri tanımak güçleşiyor. Beyin de bu nedenle sözcüğü, birinci ve sonuncu harfleri ve içindeki önemli fiziksel özelliklerle, örneğin kuyruklar ("g"deki gibi) ve dikmelerle ("d"deki gibi) tanıyor. Aradaki harflerin sırası karıştırılsa bile, okuyucu sözcüğü oldukça hızlı bir biçimde tanıyor. Hızlı okuma becerisini kazananlar, aynı şeyi sözcük yerine cümle bazında yapabiliyorlar. Pelli, bir cümle içindeki sözcüklerin sırası, cümlenin vermek istediği bilgiyi ortadan kaldıracak biçimde karıştırıldığında, sözcüklerdeki harfler de karıştırılmış ya da karıştırılmamış olsun, hızlı ve yavaş okuyucuların sözcükleri teker teker aynı sürede anlayabildiklerini görmüş.

Discover, Şubat 2004

Genetik

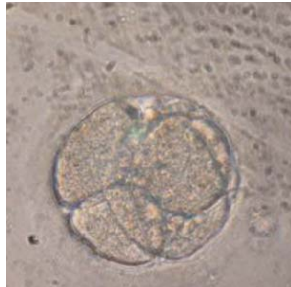
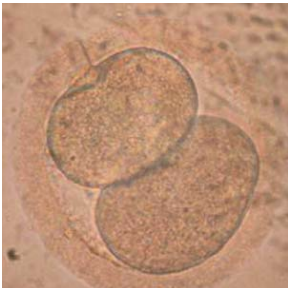
Klonlanmış Embriyodan Kök Hücre

Güney Koreli genetik araştırmacıları ve bir Amerikalı doktor tarafından geliştirilen bir yöntem, başta şeker, artrit ve Parkinson hastalığı olmak üzere pek çok hastalığın, bağışıklık tepkisine yol açmayacak hücrelerin nakliyle tedavisi yolunda önemli bir adım.

Ekip, klonlanmış bir insan embriyosundan, ileride çeşitli hücelere dönüşebilecek "çok yetili" (pluripotent) kök hücreler üretmeyi başardı. Bu hücreler, insan vücudunda bulunan her tür (ör: kalp, beyin, karaciğer, kan, retina, kemik) hücreye dönüşme potansiyeline sahip.

Kök hücreler, bir kadının kalıtım şifresini içeren bir beden hücresi çekirdeğinin, yine aynı kadından alınan ve daha önce çekirdeği çıkarılan bir yumurtaya aşılmasıyla oluşturulan bir blastositten elde edilmiş. Bu nakilden sonra alıcı yumurtanın çekirdek dışındaki bölgesi olan sitoplazm içindeki faktörler, çekirdekteki kalıtım bilgisini yeniden programlayarak dönüşüm potansiyelli embriyonik genleri aktif hale getirirken, yetişkin beden hücresi genlerini susturmuş. Araştırmacılar bundan sonra klonlanmış blastosistler içindeki hücre kütesinden embriyonik kök hücreleri toplamışlar. Bu kök hücreler alındıkları insanın genlerini taşıdıklarından, farklılaştırıldıktan sonra bağışıklık tepkisi ve red tehlikesi olmaksızın dejeneratif hastalıkların tedavisi için nakledilebilirler. Ancak gerek deneyi gerçekleştiren ekibin üyeleri, gerekse de genetik bilimi ve genetik mühendisliğinin önde gelen isimleri, insan klonlamanın tehlikelerini, blastosistten kök hücre üretiminin de yol açacağı siyasi ve etik sorunları vurguluyorlar.

Somatik hücre çekirdek



Nil Virüsü Neden Amerikalıları Seviyor?

Kabahat virüste değil, onu taşıyanda. Batı Nil Virüsü'nden organizmayı taşıyan *Culex pipiens* adlı bir sivrisinek türü. Bu türün Avrupa'da yaşayan *C. pipiens* türü, yalnızca kuşları ısırtıyor. Bu nedenle Batı Nil hastalığı vakaları son derece az görülüyor. Gerçi *Culex* cinsinin Avrupa'da insanı ısırın

türleri de yok değil, ama bunlar üremek için insan ya da kuşları ısırarak zorunda değiller. Amerika'da yaşayan *Culex pipiens* türü sivrisineklerin çoğu, insanı ve kuşları ısırın türlerin bir genetik melezi (hibrid). Dolayısıyla hastalık Kuzey Asmerika'da daha çok yayılmış.

Science, 6 Mart 2004

transferi denen bu yöntemle daha önce farelerden kök hücre elde edilmiş olmasına karşın, bu yöntemi insanlarda gerçekleştirmenin önemli güçlükleri bulunmaktaydı.

Araştırmacılar, başarılarında yumurta ve beden hücre çekirdeğinin aynı insandan alınmış olmasının önemli rol oynadığını belirtiyorlar. Ayrıca, son derece taze yumurtaların kullanılması, uygun zamanlama ve yumurtalardan DNA mekiklerinin alışımsız emme yöntemiyle değil de daha yumuşak yöntemlerle alınması da başarıyı destekleyen faktörler.

Deneyi yöneten Seul Ulusal Üniversitesi'nden Woo Suk Hwang ve ekip arkadaşları, 16 gönüllü vericiden 242 yumurta alarak bunlardan 30 blastosist kültürlemişler ve bunların 20'sinden de uygun hücre içi kütle elde etmişler. Çekirdeğin transferiyle, içindeki genetik malzemenin aktive edilmesi arasındaki süreçle oynayarak süreci optimize etmişler. Sonunda nakil ve aktivasyon arasında 2 saatlik bir bekleme süresinin en iyi sonucu verdiği ve yeniden yapılandırılan yumurtaların %20'sinin blastosist meydana getirdiği görülmüş.

Ortaya çıkan kök hücrelerin embriyo gelişiminin erken evrelerinde oluşan üç ana doku tipinin hepsine dönüşebildiği gözlemlenmiş. Ekip, kök hücreleri farelere naklettiğinde bunlar daha farklı hücelere de dönüşerek kök hücrelerin çok yetili özelliğini kanıtlamışlar.

Science, 13 Şubat 2004

Renkli Manzaraların Bedeli

Almanya'daki Max Planck Enstitüsü'nden araştırmacıların bulgularına göre, keskin gözlerimizle algılayabildiğimiz geniş renk yelpazesini, koku alma duyumuzdan yaptığımız fedakarlığa borçluyuz. Araştırmalar hayvanların ya iyi gördüklerini ya da iyi koku aldıklarını ortaya koyuyor. İkiisi genellikle bir arada bulunmuyor. İnsanlarda koku almaçlarıyla ilgili 1000 kadar genin %60'ı, işlevsiz, sahte genler olarak tanımlanıyor. Oysa renk körü olan köpek ve farelerde bu sahte genlerin oranı yalnızca %20.

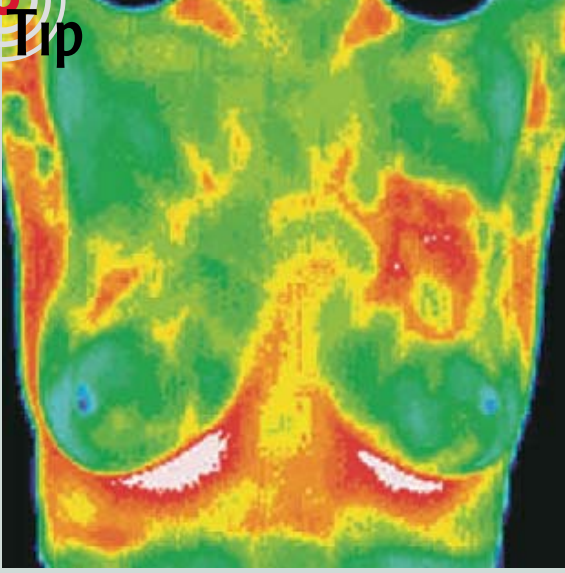
Svante Paabo başkanlığındaki ekip insanlar, insansımaymunlar ve Asya ve Afrika ile Amerika kıtasındaki maymunların koku almaç genleriyle fotopigment genlerini incelemişler. Sonuç, insanlardaki durumu yansıttı. Renkli görüşe sahip insansı maymunlarla eski dünya maymunlarındaki koku almaç genlerinin yüzde 30'u işlevsiz. Buna karşılık, yeni dünya maymunlarındaki işlevsiz koku almaç genlerinin oranı %20'de kalırken, bunların tam renkli görüş genlerine sahip olmadıkları da belirlenmiş.

Science, 30 Ocak 2004





Tip



Güç Ama Gerekli Seçim...

ABD'de Pennsylvania Üniversitesi genetikçi ve onkologları tarafından yürütülen bir araştırma, genetik olarak kansere yatkın kadınların her iki göğüslerini birden aldirmaları durumunda, meme kanserine yakalanma riskinin büyük ölçüde azaldığını ortaya koydu. Journal of Clinical Oncology dergisinde yayımlanan çalışmada BRCA1 ve BRCA2 genlerinden biri ya da her ikisini mutasyona uğramış 483 kadın 6 yıl süreyle gözlenmiş. Kanser tanısı konmadan önce iki göğsünün de aldırılan 105 kadından ikisinde (%1,9) meme kanseri gelişmiş. Çünkü mas-

tektomide (meme aldırma) meme dokusunun bir bölümü vücutta kalıyor. Ancak, çifte mastektomiyi kabul etmeyen 378 kadının 184'ünde (%48,7) meme kanseri ortaya çıkmış. Bunun anlamı, önceden göğüslerini aldırmanın, risk grubundaki kadınlarda meme kanseri olasılığını %90'dan fazla bir oranda azalttığı. Araştırma, ayrıca risk grubundaki kadınların göğüsleriyle birlikte yumurtalıklarını da aldirmaları halinde kanser riskindeki azalma oranının %95'e çıktığını göstermiş. Araştırmacılar, yumurtalıklarını aldır-

an kadınların menopoz semptomlarına karşı hormon tedavisi görebileceklerini vurguluyorlar.

Araştırmayı yöneten Profesör Barbara Weber, meme aldırmanın tercihe bağlı olmasına karşılık, BRCA1/BRCA2 mutasyonları taşıyan kadınların, çocuk doğurma yaşını geçtikten sonra her iki yumurtalıklarında aldirmalarının, standart sağlık uygulaması olması gerektiği görüşünde. Çünkü bu, yumurtalık kanseri riskini %95, meme kanseri riskini de %50 oranında azaltıyor. Araştırmacılar yalnızca 2001 yılı içinde ABD'de 200.000 meme kanseri olgusuna rastlandığını ve her 8 kadından birinin yaşının belli bir döneminde meme kanseri

Meme Kanserine Karşı Aşı

Preneoplastik lezyonlar, meme kanseri taramalarında ortaya çıkan, kendileri kanserleşmiş olmayan, ama ileride iyi huylu ya da habis tümörlerin ortaya çıkabileceğinin habercisi olan değişim geçirmiş hücre grupları. Torino Üniversitesi'nden Federica Cavallo ve ekip arkadaşları bu lezyonları iyileştirmek için iki aşamalı bir aşı stratejisi geliştirmişler. Tedavinin ilk aşamasında araştırmacılar, rp185neu adlı kanser yapıcı bir proteinin bazı bölümlerini kodlayan plazmidleri dokuya aşıyorlar. Bir hafta sonra da hem bu proteini kodlayan hem de IFN-gamma maddesini salgılayan hücreler içeren bir güçlendirici aşı yapıyorlar. İkili aşı uygulanan farelerin yarıya yakınında (%48), araştırma süresince tümör oluşmamış. Aşıların tetiklediği bağışıklık tepkisi, kanser oluşumunu engellediği gibi neoplastik lezyonların da başlangıç aşamalarına geri dönmesini sağlamış.

Eurekalert.org,

tehdidi altında olduğunu vurguluyorlar. Özellikle ailelerinde meme kanseri olgusuna rastlanan kadınların bu hastalığa genetik eğilimleri olabileceğine işaret eden araştırmacılar, yakınlarında meme kanseri görülenlerin, mutasyonların var olup olmadığını kontrol ettirmelerini öneriyorlar.

www.eurekalert.org, 23 Şubat 2004

Menopoz Sonrası Hormon Tedavisi İşitme Kaybına mı Neden Oluyor?

ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri Kurumu tarafından desteklenen küçük çaplı bir araştırma, menopoz sonrası hormon takviye tedavisi uygulanan kadınların üçte bir oranına kadar varan işitme kaybına uğrayabildiklerini gösterdi. Rochester Üniversitesi otolaringoloji profesörü Robert D. Frisina ve Uluslararası İşitme ve Konuşma Araştırmaları Merkezi'nden bir ekipçe yürütülen deneylerde, yaşları 60 ve 86 arasında değişen ve hormon takviyesi almış 32 kadına işitme testleri uygulanmış ve sonuçlar, hormon tedavisi görmeyen 32 başka kadının performansıyla karşılaştırılmış. Tedavi görmüş gruptaki işitme kaybı belirgin olarak ortaya çıkmış. Bu farkın en belirgin noktaya ulaştığı deneyse, örneğin bir kokteyl partisi ya da düğün salo-



nunda olduğu gibi gürültülü bir fonda, deneklerden, karşılarında kendilerine hitap eden bir kimsenin söylediği bir cümleyi tekrarlamalarının istendiği deney. Araştırmacılar, deneylerin beklenenin aksine sonuçlandığını söylüyorlar. Araştırmacıların beklediği, hormonun kadınların daha iyi işitmesini sağlayacağıydı. Nedeni kulaklarda bulunan östrojen almaçları. Frisina ve ekibi, bu konuda kesin bir yargıya varmak için daha geniş kapsamlı araştırmaların yapılması gerektiğine işaret ediyorlar.

Eurekalert, 24 Şubat 2004

Kalp Hastalığına Karşı Elyaf

ABD ve Avrupa'da yürütülen çok sayıda araştırmanın sonuçlarını birleştiren geniş kapsamlı bir inceleme, meyve, sebze, tohumlu bitkiler ve tahıllarla alınan elyafın, koroner kalp hastalığı riskini önemli ölçüde azalttığını ortaya koydu. 91.000 erkek ve 245.000 kadının yeme alışkanlıklarının incelendiği araştırma sonunda, günlük elyaf tüketiminde her 10 gramlık artışın, koroner kalp hastalığı riskini %14, bu hastalıktan ölmeye riskiniyse %27 oranında azalttığı belirlendi.

www.eurekalert.org, 23 Şubat 2003



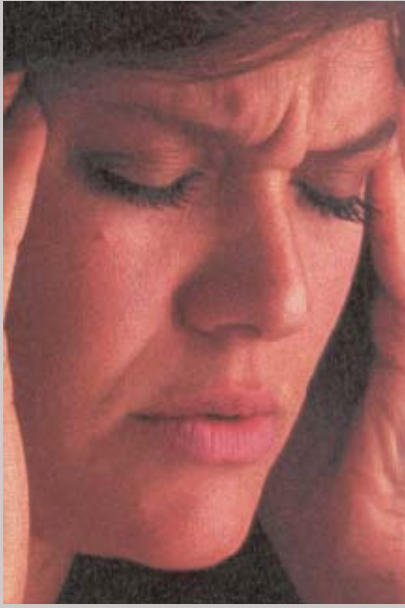
Katarakt Afrika Kökenlilerde Daha Yaygın

Göz merceğinin giderek bulanıklaşp, opaklaşması sonucu körlüğe neden olan katarakt riskinin, Afrika kökenlilerde, beyazlara göre neredeyse iki kat fazla olduğu açıklandı. Barbados adasında 9 yıl süreyle yürütülen ve 3000 kişinin katıldığı bir araştırma, kataraktın Afrika kökenlilerde 1,8 oranında daha fazla görüldüğünü ortaya koydu. Amerikan Oftalmoloji Derneği'nin yayın organı olan *Ophthalmology* dergisinde yayımlanan araştırma sonuçlarına göre, hastalığın kortikal katarakt denen özel bir türü-



nün Afrika kökenlilerde ortaya çıkma olasılığı, beyazlardan üç kat fazla. Stony Brook Üniversitesi'nce yürütülen araştırmayı yöneten Cristina Leske, bunu Afrika kökenlilerde daha yaygın olan ve başlıca katarakt risk faktörleri olan diyabet (şeker), yüksek tansiyon ve göbekliliğe bağlıyor.

Eurekalert. Org



Sara İlacı Migreni Önlüyor

Amerika'da 52 klinikte yürütülen ve %87'si kadın olan 468 kişiyle yürütülen bir araştırma sonunda, sara (epilepsi) hastalığında kullanılan topiramate adlı ilacın, şiddetli baş ağrıları ve bulantıyla kendini gösteren bir nörolojik bozukluk olan migren ataklarını büyük ölçüde önlediği açıklandı. 26 hafta süren çalışmada dört ayrı gruba sırasıyla plasebo (sahte ilaç) ve günlük 50, 100 ve 200 miligram dozlar verilmiş. Deney sonunda günde 100 miligram topiramate alan hastalarda migren atakları 2,1; 200 miligram alanlardaysa 2,4 kat azalmış. Topiramate kullananların ayrıca migren sırasında daha az ağrı kesiciye gereksinim duydukları da ortaya çıkmış.

Eurekalert, 24 Şubat 2004

Açlık, Tat Duygusunu Keskinleştiriyor

Bir araştırma, açlığın dilinizi tatlı ve tuzlu tatlara daha duyarlı hale getirdiğini gösterdi. Malawi Üniversitesi'nden Profesör Y.P. Zverev, BMC Neuroscience dergisinde yayımlanan araştırmasında, bir önceki akşam saat 18.30'da yemek yiyen 16 öğrencisine kahvaltı ettirmeden değişik yoğunluklarda şekerli, tuzlu ve kinin karıştırılmış su vermiş ve tatları farkettilerinde kendisini uyarmalarını istemiş. Öğle yemeğinden 1 saat sonra da deney tekrarlanmış. Sonuçta, öğrencilerin ağızlarında tuttukları sudaki (yutmak yasak) şeker ve tuza daha duyarlı oldukları görülürken, açlık ya da tokluğun acı tat algısı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı ortaya çıkmış. Prof. Zverev, sonuçları tatların oynadığı farklı rollere bağlıyor.

Tuzlu ve şekerli tatlar, yenebilecek gıdaları çağrıştırırken, acı algısı yenemeyecek, reddedilmesi gereken bir yiyeceklerle özdeşleştiriyor. Acının, zehir tehlikesini çağrıştırması, dilin bu tada daha duyarlı olmasını da açıklıyor. Deneyde öğrenciler iyice sulandırılmış olsa da kininin tadını çabucak algılayarak, şeker ve tuzun farkına görece daha yoğun karışımlarda varmışlar.

Eurekalert, 23 Şubat 2004



Kulak Kıkırdağını Deldirmek, Kulak Memesini Deldirmekten Daha Riskli

Amerikan Tıp Derneği Dergisi (JAMA) tarafından yayımlanan bir araştırma, gençler arasında hızla yayılmakta olan kulak deldirme (piercing) modası konusunda bir uyarı getiriyor. Araştırmaya göre kulak memesi yerine daha üstteki kıkırdak bölümünü deldirmek, enfeksiyon riskini artırıyor. Oregon kentindeki bir küpecede 2000 yılı Ağustos ve Eylül aylarında kulak kıkırdaklarını deldiren 118 kişiden 7'sine *Pseudomonas aeruginosa* enfeksiyon tanısı konurken, 18 kişi için enfeksiyon şüphesi ortaya çıkmış. Tanı konmuş vakaların tümü, 10-19 yaşında gençler. Bunlardan dördü hastaneye yatırılarak delme-boşaltma ameliyatı geçirmiş; ötekilerde de kozmetik deformasyonlar oluşmuş. Araştırmacılar kulak kıkırdağı iltihabının, genellikle *P. aeruginosa* bakterisinin ürettiği hijyenik olmayan suların, bakterinin bulunduğu lavabo ve yeniden kullanılan dezenfektan sprey şişelerinden, ucu küt delme tabancalarından kaynaklandığı uyarısını yapıyorlar.

24 Şubat 2004, www.eurekalert.org

Fizik

Japonya'nın Nötrino Hamlesi

Japon hükümeti, nötrinoların özelliklerini inceleyecek yeni ve güçlü bir tesise yeşil ışık yaktı. T2K diye adlandırılan tesis, halen Tokai'de inşa edilmekte olan 1,5 milyar dolarlık Japonya Proton Hızlandırıcı Araştırma Kompleksi'nin (J-PARC) bir parçası olacak. Bu komplekste dünyanın en güçlü proton demetleri oluşturularak katı hal, parçacık ve çekirdek fiziği alanlarında ileri araştırmalar yürütülecek. Bu protonlardan bir bölümü, grafit bir hedef üzerine nişanlanarak pi-mezonları oluşturulacak ve bunlar da nötrinoların üç türünden biri olan müon nötrinolarına bozunacak. Bu nötrinolar daha sonra 295 kilometre uzaklıktaki SüperKamiokande adlı



nötrino detektörüne gönderilecek. SüperKamiokande, yerin 1000 m altında 50,000 tonluk bir su tankı ve nötrinoların madde ile çok ender etkileşimlerinden birkaçını saptayan duyarlı detektörlerle donatılmış bir tesis. Bu tesis daha önce de nötrinoların bir türden diğerine salındıklarını, dolayısıyla kütleleri olduğunu gösteren deneylerde önemli bir rol üstlenmişti. J-PARC'ın bir doğrusal hızlandırıcı ve iki senkrotron tesisinden oluşan ilk bölümünün 2007 yılında tamamlanması bekleniyor. T2K adlı ikinci

bölümünün bölümüye önemündeki Nisan ayında başlayacak ve 2009 yılında bitirilecek. T2K, daha önce gerçekleştirilen K2K adlı çalışmayı daha ileri götürmeyi hedefliyor. K2K çerçevesinde Tsukuba'daki KEK parçacık fiziği laboratuvarı'nda üretilen bir müon nötrino demeti 30 kilometre uzaklıktaki SüperKamiokande nötrino gözlemevine gönderilmekteydi. K2K, SüperKamiokande'de 1998 yılında atmosferik nötrinolarla yapılan bir deneyde müon nötrinolarının tau nötrinolarına salındığı yolundaki bulguyu doğrulamış bulunuyor. K2K'dan 100 kat daha duyarlı olan T2K, bu salınımın daha duyarlı ölçümlerini yapacak. Daha ileri tarihlerde de T2K'yı besleyecek demetin gücünün 0,75 MW'den 4 MW düzeyine yükseltilmesi, SüperKamiokande'nin yerine de HyperKamiokande adlı 1 milyon ton su kapasiteli yeni bir detektör kurulması tasarlanıyor.

Physics World, Şubat 2004



Masaüstü Hızlandırıcı mı?

ABD'de fizikçiler, lazer temelli küçük bir parçacık hızlandırıcısı rüyasının gerçekleşmesi yolunda önemli bir adım attılar. Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndaki Aşamalı Elektron Lazer Hızlandırması (STELLA) adlı deney setiyle araştırmacılar, elektronların bilinen lazerli hızlandırma tekniklerine kıyasla çok daha etkin biçimde ve çok daha dar bir enerji aralığında hızlandırılabilceğini gösterdiler. Deneyde önce laboratuvardaki bir mikrodalga temelli hızlandırıcı aracılığıyla 45 MeV (milyon elektronvolt) enerjide üretildi. Daha sonra bunlar Ters Serbest Elektron Lazeri (IFEL) adlı bir düzeneğe gönderildi. Aygıt, uç uca dizilmiş güçlü daimi mıknatıslarla elektronların sinüzoid

bir rota izleyerek senkrotron ışınımı yaymalarına yol açıyor. 10,6 mikrometre dalgaboyunda bir lazer demeti, elektronları rotalarında izliyor ve görece daha düşük enerjideki (yavaş) elektronları hareketlendirerek yüksek enerjide (hızlı) olanlara yetişmelerini sağlıyor. Aşağı yukarı aynı enerji düzeyine oturmuş bu elektronlar, küçük mikropaklar oluşturuyorlar. 1 mikrometre uzunluğundaki bu mikropaklar, daha sonra ikinci bir IFEL'e sokuluyor ve burada bir araya toplanarak 54 MeV düzeyinde bir enerji düzeyine kadar hızlandırılıyorlar. Araştırmacılara göre bu, teknik, pratik kullanımı olamayacak kadar uzun ve göze alınmayacak kadar pahalı doğrusal hızlandırıcılar yerine, çok daha yüksek düzeylerde enerji üreten küçük hızlandırıcılar üretilebilmesini gündeme getiriyor. STI Optronics firmasından Wayne Kimura, "Bir gün masaüstüne sığacak boyutlarda ve GeV (milyar elektronvolt) düzeyinde enerji üretecek hızlandırıcılara sahip olabileceğiz" diyor. Böyle küçük ve ucuz hızlandırıcıların, örneğin hastanelerde radyoterapide, yiyeceklerin sterilize edilmesinde ya da radyoizotop üretilmesinde kullanılabilceği düşünülüyor.

Physics World, Şubat 2004

Köpük gibi de...

Nasıl desek, havu biraz ters; yukarı çıkacağına aşağı iniyor. Aslında yapısı da farklı. Köpük, bir hava kütesini çevreleyen küre biçimli bir yüzey. Bu sıvı yüzeyse yine havayla çevrili. Belçikalı fizikçiler ilk kez bir sıvı içinde "karşı köpük" oluşumunu ve kısa yaşamını görüntülediler. Liege Üniversitesi'nden Stephane Dorbolo ve arkadaşları, karşı köpükleri, sabunlu su ve bira dahil çeşitli sıvılarda oluşturdular. Karşı köpük, köpüğün tersine, bir su kütesini çevreleyen, kendisi de yine su tarafından çevrilmiş küre biçimli bir hava tabakası. Karşı köpüğü oluşturmak için Dorbolo ve arkadaşları içi sabunlu su dolu geniş bir cam kaba, aynı sıvıdan küçük bir miktarı ya-

vas yavaş dökmüşler. Önce yüzeyin altında sıvıdan küre biçimli yapılardan oluşan uzamış bir sütun oluşmuş, daha sonra da sütun küçük karşı köpüklere bölünmüş ve bunlar yaklaşık iki dakika süren bir akı meydana getirmiş. Karşı köpükler de sonunda köpüklere benzer biçimde çökmüşler. Resimde, hızlı bir video kamerayla 0,1 saniye aralıklarla çekilmiş görüntülerde karşı köpüğün oluşumu ve evrimi görülüyor. Karşı köpük sonunda çevrenin basıncıyla içine çöküp dağılıyor. Ama önce içinden bir köpük (havadan oluşan keseciğin artığı) fırlatarak. Deneylerin akışkanların fiziğinin daha iyi kavranmasına yol açacağı düşünülüyor.

Physics World, Şubat 2004



Süpersimetri Kapıyı Zorlamayı Sürdürüyor

ABD'nin Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda uluslararası bir fizikçiler ekibi, parçacık fiziğinin kuram ile deney arasındaki tutarsızlığı üçüncü kez açıkladı. Üstelik daha da büyümüş olarak. Söz konusu tutarsızlık, elektronun daha ağır bir türü olan müonun manyetik momentinin ölçüm sonuçlarında ortaya çıkıyor. Bu moment geçtiğimiz yıllara kadar fiziğin önemli temel sabitlerinden biri olarak kabul edilmekteyken, çok duyarlı hale gelmiş araçlarla yapılan deneyler, sonucun parçacık fiziğinin Standart Model'inde öngörülen değerden farklı olduğunu ortaya koyuyor. Brookhaven'deki son deneyin sonuçları, "g-2" diye adlandırılan değer için Standart Model'deki değerden 2,9 standart sapma gösterdiği açıklandı. g-2'nin değeri, müonun sürekli olarak yaydığı ve sonra yeniden soğurduğu kısa ömürlü sanal parçacıklar ve bu parçacıkların Standart Model'de sayılanlardan mı yoksa Model dışı egzotik parçacıklar mı olduğuyla belirleniyor. Brookhaven deneyinin sonucu, manyetik momentin öngörülen değeri üzerinde bilinmeyen parçacıkların etki yaptığına işaret ediyor. Bu parçacıkları açıklama iddiasındaki en ciddi Standart Model alternatifiyse bilinen her fermiyon ya da bozon türü parçacığa, karşı kategoriden daha ağır bir parçacığın varlığını öngören süpersimetri.

Physics World, Şubat 2004



Bilgi Deliğe Kaçarsa...

Stephen Hawking ve Kip Thorne'un, meslektaşları John Preskill'e bir ansiklopedi seti hediye ettiklerini duyacak olursanız şaşırmayın, Bir namus borcunu ödüyor olabilirler. 1997 yılında üç kozmolog, ünlü bir bahse tutuşmuşlar. Bahsin konusu, bir karadelik içine düşen bilginin yok olup olmayacağı. Bir başka deyişle, karadelğin, içine düşen parçacıklar nedeniyle değişip değişmeyeceği.

Hawking'in araştırmalarına göre parçacıkların karadelik üzerinde hiçbir etkisi yok. Gelgelelim, teorisi kuantum mekaniğinin yasalarını ihlal edip "enformasyon paradoksu" diye ünlenmiş bulunuyor. Şimdiyse Ohio Eyalet Üniversitesi fizikçileri sicim kuramını kullanarak paradoksa bir çözüm öneriyorlar. Sicim kuramı, evrendeki tüm parçacıkların neredeyse sonsuz küçüklükte sicim ya da zar benzeri yapıların boşluktaki farklı titreşim biçimlerinin bir yansıması olduğunu öne sürüyor. Ayrıca, kütleçekimi ve bu doğa kuvvetinin kuramı olan genel görelilik ile, atomaltı ölçekte etkileşen öteki doğa kuvvetleri (zayıf ve şiddetli ç-

çokerek, "tekillik" denen, kütleçekimin sonsuza ulaştığı çok küçük bir nokta haline geliyor. Uzayda özel bir bölge bu tekilliği çevreliyor ve bölgenin "olay ufku" denen sınırını geçen herhangi bir cisim karadelikçe emiliyor ve bir daha dışarı çıkamıyor. Kurama göre, ışık bile karadelikten kaçamıyor.

Olay ufkunun yarıçapıysa, karadeligi oluşturan cismin kütesine bağlı. Bir karadelik oluşturabilecek yıldızın aslında en az dört Güneş kütesinde olması gerekiyor. Ama, bir an için Güneşimizin bir karadelik haline geldiğini düşünsek, olay ufkunun çapı 3 km olurdu. Bu iş bir şekilde Dünyamızın başına gelseydi, oluşacak karadelğin olay ufku 1 cm'yi geçmezdi. Olay ufkunun çapı konusundaki kesin önermelere karşın, olay ufkuyla tekillik arasında ne bulunduğunu araştıran fizikçilerse herhangi bir şey bulabilmiş değiller. Bu nedenle, tekilliği ne türlü madde oluşturursa oluşturursun, olay ufkunun içindeki ala-

li her bilgi, deliğin oluşmasıyla birlikte sonsuza dek kaybolur.

Mathur, artık kimsenin buna inanmadığını, ancak şimdiye kadar kimsenin de çıkıp klasik görüşte bir falso bulamadığını belirtiyor.

Şimdiyse, 2000 yılından bu yana tüm vaktini enformasyon paradoksuna adanmış olan Mathur, iki öğrencisiyle birlikte bir sicimtopu kavramının, klasik bir karadeligi andıran cisimlere de uygulanabileceğini bulmuş.

Sicim kuramına göre evrenin yapıtaşları olan tüm parçacıkların son derece küçük sicimlerin titreşim modları olmasına karşın, Mathur bunların kesirli gerilim denen bir bir ölçü aracılığıyla karadelik büyük karadelikler oluşturabileceklerini düşünüyor.

Araştırmacıya göre sicimler uzayabilir olmalarına karşılık, hepsi de bir gitar telinde olduğu gibi belli ölçekte bir gerilim taşıyor. Kesirli gerilim olgusu söz konusu olduğundaysa, sicim uzadıkça gerilim azalıyor. Mathur, nasıl uzun bir gitar telini ortasından tutup çek-

mek kısa olanına göre daha kolaysa, kuantum mekaniksel sicimlerin

kirdek kuvvetleriyle, elektromanyetizma) ve bunları açıklayan kuantum mekaniğini özdeştirebilmek iddiasında.

Ohio fizikçilerinden Samir Mathur ve ekibi karadelige düşen bilginin var olmaya devam ettiği yolundaki tezi güçlendiren kapsamlı bir dizi formül geliştirmiş bulunuyorlar. Araştırmacılara göre bilgi, karadeligi merkezinden yüzeyine kadar bir sicimler yumağı biçiminde dolduruyor. Bulguları, karadeliklerin uzun süredir düşünüldüğü gibi pürüzsüz ve yeknesak olmadığını, aksine içinde sicimlerin kaynaştığı bir topa benzediğini gösteriyor.

Ünlü bahiste, Cambridge Üniversitesi'nde matematik profesörü olan Hawking ve California Teknoloji Enstitüsü'nde (Caltech) kuramsal fizik profesörü olan Thorne, bir karadelige giren bilginin yok olacağı yolunda bahse girmişler. Yine Caltech'li bir kuramsal fizik profesörü olan Preskill ise iddianın karşı tarafında yer almış. Karadelik oluşumunun klasik modeline göre, dev bir yıldız gibi çok büyük kütlede bir yıldız

nın herhangi bir yapıdan ya da ölçülebilecek herhangi bir özellikten yoksun olduğu varsayılıyordu. İşte sorun da burada...

Mathur şöyle diyor: "Klasik kuramın sorunu, karadeligi oluşturmak için herhangi bir parçacık bileşimini kullanabilirsiniz. Örneğin, protonlar, elektronlar, yıldızlar ya da gezegenler olsun, farketmiyor. Karadeligi oluşturmanın bir milyar yolu olabilir; ama sistemin nihai durumu hep aynı".

Ohio fizikçisine göre bu durum, kuantum mekaniğinin tersinebilirlik yasasını ihlal ediyor. Oysa fizikçilerin, bir karadelik oluşturan süreç de dahil, her sürecin nihai ürününden başlayıp ta başa, onu ortaya çıkaran koşullara kadar geri dönebilmeleri gerekiyor.

Eğer bütün karadelikler de aynysa, hiçbir karadeligin izi kendi çok özel başlangıcına kadar sürülemez, ve karadeligi yaratan parçacıklarla ilgi-

birleşmesiyle oluşmuş uzun bir sicimi uzatmak da tek bir sicime kıyasla daha kolaydır diyor.

Dolayısıyla, bir karadelik gibi çok büyük kütleli bir cisim oluşturan çeşitli parçacıkları oluşturmak üzere çok sayıda sicim bir araya gelince ortaya çıkan sicim topu çok esnek oluyor ve büyük bir çapa kadar genişleyebilir.

Ohio Eyalet Üniversitesi fizikçileri de sicimlerden yapı "belirsiz" bir karadeligin çapı için buldukları formülün, klasik modelce öngörülen karadelik olay ufkuna da uyduğunu görmüşler. Mathur'un varsayımı sicimlerin karadelik içinde varlıklarını sürdürmelerini öngördüğünden ve sicimlerin özellikleri de karadeligin kaynağını oluşturan parçacıklara bağlı olduğundan, her karadelik, kendini oluşturan yıldızlar, gezegenler ya da gökdağı gibi son derece özel olmalı. Böyle olunca da, karadelige daha sonra giren maddedeki sicimlerin de başlangıç durumlarına kadar izlenebilmesi de mümkün. O halde bir karadeligin izi başlangıç koşullarına kadar geri sürülebilir. Yani bilgi ayakta kalır!

YUMURTA ÜRETİYORMUŞUZ!..

“Memeli canlıların dişilerinde, yaşam boyunca kullanılacak olan yumurta hücrelerinin sayısı, embriyonun gelişim sürecinde sabit olarak belirlenir. Buna göre, yaşamın geri kalanında yumurtalıklarda yeni yumurta hücreleri oluşturulmaz, var olan yumurta hücreleri aylık döngüler boyunca olgunlaştırılır ve bu hücreler tükendiğinde de menopoza girilir.”

Dişilerin üreme sistemine ilişkin olan bu bilgiler, 1950’lerden beri fizyoloji kitaplarında bu şekilde yer alıyor. Ancak, artık neredeyse kökleşmiş olan bu kuram, Mart ayının başında resmen çürütüldü. Boston Massachusetts Hastanesi’ne bağlı Vincent Üreme Biyolojisi merkezi çalışanlarından Jonathan Tilly ve ekibi, kanserli hastalarda yumurtalık fizyolojisi üzerinde çalışırken, ilginç bir bulguya ulaştılar.

Ekibin esas amacı, kemoterapi ve radyasyon tedavisi sonucunda etkinliğini yitiren yumurtalık dokusunun, normal şekilde yaşlanma gösteren yumurtalık dokusuyla bir karşılaştırmasını yapmaktı. Bu amaçları için, farklı yaş gruplarındaki farelerden yumurtalık dokusu örnekleri alarak, sağlıklı yumurta hücrelerini taşıyan folikülleri ve ölü yumurta hücrelerini saydılar. Bu sayımın sonucunda, herhangi bir anda yumurtalık dokusunda bulunan yumurta hücrelerinin yaklaşık 1/3’lük bir bölümünün ölmekte olduğunu ve yaşlanmayla birlikte sağlıklı yumurta hücrelerinin sayısında belirgin bir azalmanın olmadığını gördüler. Ancak, çalışmanın esas ilginç yanı, her doku örneğinde farklı bir hücre tipinden de kabaca 65 adet saymaları oldu. Embriyonik germ (başlangıç) hücrelerine benzerlik gösteren bu hücrelere biraz daha odaklanan ekip, bu hücrelerin gerçekten de etkin bir bölünme yeteneğine sahip olduklarını ve germ hücrelerine özgü bir gen dizisi taşıdıklarını ortaya çıkardı.

Aynı ekip, çalışmanın bir sonraki basamağında, yeşil floresan bir protein



üretebilecek şekilde genleriyle oynanmış bir fareyi kullandı. Normal bir fareden aldıkları yumurtalık dokusu örneğini bu fareye aşılamalarından kısa bir süre sonra, aşılama normal yumurtalık dokusunda yeşil renkli yumurta hücrelerinin oluştuğunu gördüler. Bu da, germ hücrelerinin yumurtalık dokusu içerisinde göç ederek dağıldığını ve yeni yumurta hücreleri oluşturduğunu kanıtladı. Farelere kök hücreleri felce uğratan bir ilaç verildiğindeyse, 3 haftanın sonunda, yumurtalıklarda bulunan olgunlaşmamış yumurta hücresi sayısının %95 oranında azaldığı görüldü. Ancak, bu tip hücrelerin insanların yumurtalık dokusunda da bulunup bulunmadığı henüz kesin olarak bilinmiyor.

Farelerin yumurtalık dokularının dondurularak saklanması ve daha sonra yeniden verimli hale getirilmesi konusundaki çalışmalar, uzun zamandır devam ediyor. Bu çalışmalar, özellikle kanser tedavisi sonucunda etkinliğini yitiren yumurtalık dokusunu yeniden etkin hale getirebilme açısından büyük önem taşıyor. Geçtiğimiz ay içinde, New York Cornell Üniversitesi’ne bağlı Weill Tıp Fakültesi’nde çalışan bir Türk uzman araştırmacı da, bu doku naklini ilk kez insan yumurtalık dokusunda deneyerek başarıya ulaştı. Üreme Tıbbı ve Kısırlık Araştırma Merkezi’nin başında olan Doç. Dr. Kutluk Oktay ve ekibi, 30 yaşındaki bir göğüs kanseri hastasına, kemoterapinin başlamasından önce aldıkları kendi ovaryumlarından birini yeniden implante ederek, çok başarılı bir sonuç elde etti.

Dondurularak 6 yıl boyunca -196°C’de saklanan ovaryum, kemoterapinin bitimini takiben hastanın karın altı dokusuna 15 parça halinde yeniden yerleştirildi. Bu operasyondan 3 ay sonra, hastada östrojen seviyesinin yükseldiği ve folikül gelişiminin başladığı gözlemlendi. Araştırmacılar, 8 ay boyunca doğurganlık ilaçları ilavesine de devam ederek, hastanın ovaryumlarından 20’nin üzerinde yumurta hücresi aldılar ve bunların 8 tanesini laboratuvar ortamında spermle dölemeyi başardılar. Döllenen yumurta hücrelerinden 2 tanesinde normal embriyo gelişimi görüldü. Bunlardan biri hastaya implante edilmesine karşın, gebeliğin devamı gelmedi. Ancak, tüp bebek çalışmalarında bile döllenmeden sonra başarılı bir gebeliğin devam etmesi olasılığı %20-30 oranında. Kesin başarıya ulaşamama nedeninin ovaryumun alınması, saklanması ya da yeniden yerleştirilmesi sırasında meydana gelmiş olası hasarlar olabileceğinin de altını çizen Kutluk Oktay, şimdilerde bu denemeyi aynı hastada ve farklı hastalarda da tekrarlamaya hazırlanıyor.

Eğer başarı sağlanırsa, kısırlık ve erken menopoz gibi sorunlara yönelik oldukça kalıcı bir çözüme ulaşılmış olacak.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Cousin, J. “Adult Mammals May Produce Eggs After All” Science 303, 12 Mart 2004.
Pearson, H. “Ovaries may lay new eggs” Nature, 11 Mart 2004.
Pearson, H. “Embryo created using frozen ovary” Nature, 9 Mart 2004.
Oktay, K., Büyükc, E. et al. “Embryo development after heterotopic transplantation of cryopreserved ovarian tissue” The Lancet, 9 Mart 2004.

Geriatri Sempozyumu



"Yaşlanan dünyamızın yaşlanan insanların sağlık sorunları" konusundaki güncel yaklaşımları paylaşmak ve ülkemiz gerçeklerini tartışmak üzere Geriatri Derneği tarafından düzenlenen Geriatri 2004, "1. Ulusal Yaşlı Sağlığı" kongresi, 7-11 Nisan tarihleri arasında, Mirage Park Otel Kemer/Antalya'da düzenlenecek. Kongrede, "Yaşlanan Toplum, Yaşlanan Kadın, Yaşlanan Erkek, Yaşlanan Beş Duyu, Başarılı ve Üretken Yaşlanma, Yaşlanmak Fakat İhtiyarlamamak, Yaşlılık ve Etik, Pediatrist Gözüyle Geriatri, Yaşlıda Check-up, Yaşlılık ve Özürüllük, Hipertansiyonda Güvenilir Çözümler, Yaşlıda Ağrıya Yaklaşım, Yoğun Bakımdaki Yaşlı Hasta" gibi konular irdelenecek.

İlgilenenler için: <http://www.geriatri.org/kongre/>

İTÜ Teknoloji Günleri



İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi bünyesinde çalışmalarını sürdüren İTÜ IEEE Öğrenci Kulübü'nün düzenlediği, "Bilişim Teknolojileri" temalı Teknoloji Günleri, 7-9 Nisan tarihleri arasında gerçekleşecek. Üniversite öğrencilerini çağın yeni ürünlerinden, teknolojik gelişmelerinden ve çözümlerinden haberdar etmek amacıyla düzenlenen etkinlikte, Türkiye'nin teknolojiye belirleyici rol oynayan firmaları; ürünleri, çözüm önerileri ve birikimlerini sergileyecekler. Değerlendirme sonucu başarılı bulunan katılımcı firmalara İTÜ Teknoloji Ödülü verilecek

İlgilenenler için: <http://www.ieee.itu.edu.tr/teknoloji/>

Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklar

Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklarla Savaşım Derneği, 1-4 Nisan tarihleri arasında, 1. Ulusal Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklar Sempozyumu'nu, Kuşadası'nda, Pine Bay Hotel'de düzenliyor.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Deniz Gökengin Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı 35100 Bornova İzmir
Tel: (232) 388 17 70 Faks: (232) 343 71 30
e-posta: denizg@med.ege.edu.tr
web: <http://www.cybh.org/>

Fizik Kongresi

Türk Fizik Derneği'nin düzenlediği, 22. Fizik Kongresi, 14-17 Eylül tarihleri arasında, Bodrum'da yapılacak. Kongrede, atom, molekül ve

plazma fiziği, uygulamalı fizik, yoğun madde fiziği ve istatistiksel fizik, fizik eğitimi ve felsefesi, nükleer fizik ve yüksek enerji parçacık fiziği, matematiksel fizik, astrofizik ve kozmoloji konuları irdelenecek. Kongrede yüksek lisans ve doktora yapan genç fizikçileri teşvik etmek amacıyla, En İyi Bildiri Sunan Öğrenci Ödülü ve En İyi Poster Sunan Öğrenci Ödülü de verilecek.

İlgilenenler için: <http://nucleus.istanbul.edu.tr/~tfd22/katilim.htm>

Pediatri Günleri



Genel pediatri alanındaki yenilikleri tartışmak, deneyimleri paylaşmak amacıyla düzenlenen Pediatri Günleri'nin 26. sı bu yıl İÜTF Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, İÜ Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Türkiye Milli Pediatri Derneği İstanbul Şubesi'nce, 20-22 Nisan tarihlerinde, İstanbul Crowne Plaza Hotel'de yapılacak.

Çocuklara daha iyi sağlık hizmeti sunmak ve yarınları daha sağlıklı bir şekilde ulaşılabilmelerine katkıda bulunmak amacıyla, Çocuk Hemşireliği Derneği, Türkiye Milli Pediatri Derneği İstanbul Şubesi ve İÜ Çocuk Sağlığı Enstitüsü tarafından bu yıl 5.si düzenlenecek olan Hemşire Günleri'nde de çocuk hemşireliğiyle ilgili çeşitli konular yer alacak.

İlgilenenler için: Pediatri Günleri Sekreterliği İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çapa 34390 İstanbul
Tel: (212) 531 05 29 Faks: (212) 531 05 29
e-posta: info@pediatrigunleri.gen.tr

Dişhekimliği Kongresi

Türk Dişhekimleri Birliği'nin düzenlediği, Uluslararası Dişhekimliği Kongrelerinin 11.si, İstanbul'da, Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı'nda, 17-22 Mayıs tarihleri arasında yapılacak. Kongrenin bilimsel programında; dişhekimliğinin tüm alanlarında gerçekleşen gelişmeler, bu gelişmelerin muayenehanelere nasıl uyarlanabileceği açıklanırken, dişhekimliğinin çeşitli disiplinlerini içeren sunumlara da yer verilecek.

İlgilenenler için: Türk Dişhekimleri Birliği, Cumhuriyet Cad. Safir Apt. no: 361 Kat:3 Daire : 5 Harbiye 34367 İstanbul
Tel: (212) 219 66 45 / (212) 230 29 07
Faks: (212) 232 05 60
web: <http://www.istanbul2004.com/>

Orta Anadolu Kongresi

III. Ulusal Orta Anadolu Kongresi, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü ve Gazi Üniversitesi Kırşehir Meslek Yüksekokulu tarafından, 29-30 Nisan tarihlerinde, "Avrupa Birliği Sürecinde Sektörel Entegrasyon" ana konusu altında yapılacak.

İlgilenenler için: Yrd.Doç.Dr. Aydın Karapınar, Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İncitaşı Sok. No:4 Beşevler-Ankara
Tel: (312) 212 68 53/1238 -1216 e-posta: aydink@gazi.edu.tr

Halk Sağlığı "Okulu" Nisan Konferansları

Halk Sağlığı "Okulu" Cumartesi konuşmaları Nisan programı belli oldu. Nuri Turgut 3 Nisan'da, "Kendime Tembihler"; Psikolog Nevsun Duman, 10 Nisan'da, "Kendin Olmak"; Prof. Dr. Aytaç Açıklın, 17 Nisan'da, "Beşikten Okula Çocuk Beyni"; Dr. Bilge Koçer, 24 Nisan'da, "Uyku Bozuklukları" konularında konferanslar verecekler. Cumartesi konferanslarının tamamı saat 14:00'te, Keçiören Hastanesi Konferans Salonu'nda gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Anavağan Cad. No:20 06300 Keçiören/Ankara
Tel:(312) 381 99 99 Faks: (312) 382 13 13
web: www.keciorenhastanesi.com www.halksagligiokulu.org
e-posta: info@keciorenhastanesi.com info@halksagligiokulu.org

Mobilya ve Dekorasyon Sempozyumu

Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Bölümü, 1. Ulusal Mobilya ve Dekorasyon Sempozyumu'nu, 25-27 Nisan tarihleri arasında gerçekleştirecek. Sempozyumda bildiri sunmak isteyenler, 16 Nisan'a kadar, "MODEKO 2005 Mobilya ve Dekorasyon Bölümü Teknik Eğitim Fakültesi Gazi Üniversitesi 06500, Beşevler, Ankara" adresine gönderilerini iletebilirler.

İlgilenenler: Tel: (312) 212 68 20/1500-1526 Faks: 212 00 59

Demokrasi Eğitimi

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 20-21 Mayıs tarihlerinde; Uluslararası Demokrasi Eğitimi Sempozyumu'nu düzenliyor. Sempozyumda demokrasi kavramının ve demokratik değerlerin eğitim sistemi içerisindeki yeri tartışılacak.

İlgilenenler için: Halil İshak Bülent Güven, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Eğ. Fak., Anafartalar Kamp. 17100 Çanakkale
Tel: (286) 217 13 03/ 3006-3018 Faks: (286) 212 07 51
e-posta: eu-democracy@comu.edu.tr web:<http://eu-democracy.comu.edu.tr>

Kömür Kongresi

Türkiye 14. Kömür Kongresi, 2-4 Haziran tarihleri arasında, Zonguldak Maden Mühendisleri Odası'nın koordinasyonunda, Zonguldak'ta yapılacak. Kongrede, Enerji Politikaları ve Kömüre Bakış; İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı; Ekonomik Politikalar ve Sosyal Sorunlar; Kömür Üretimi ve Hazırlama Teknolojileri konuları irdelenecek.

İlgilenenler için: Türkiye 14. Kömür Kongresi Sekreterliği TMMOB Maden Müh. Odası Zonguldak Şb. Liman Cad. No:9 67020 Zonguldak Tel: (372) 251 1355 - (372) 259 5381 Faks : (372) 253 1080 e-posta: madenmod@ttnet.net.tr web: www.maden.org.tr





Karıncalar Mercek Altında

Amazon ormanlarında üzerimize doğru gelen milyonlarca askerden oluşan bir ordu, ya da kahvaltı masamızdan bahçeye doğru uzayan çift şeritli bir yolla karşılaşmadıkça ilgilenmek aklımıza gelmez. Ancak, toplumsal

yaşamlarıyla, mükemmel işbölümleriyle, doğaya uyum için geliştirdikleri silah ya da taktikleriyle karıncalar bu gezegenin en ilginç canlılarından. Bizlerden çok önce vardılar ve bizler ortadan kalktıktan sonra da var olacaklar. Bu canlıları yakından tanımak istiyorsanız, işte size iki görüntü sitesi. AntWeb (*), California'da ve Madagascara adasında yaşayan 270 ilginç karınca türünü tanıtırken, Ants of Costa Rica da, bu Orta Amerika ülkesinde yaşayan 400 karınca türünü mercek altına alıyor.

(*) www.antweb.org

(**) www.evergreen.edu/ants/AntsofCostaRica.html

Kuiper Kuşağı



Neptün'ün yörüngesinin dışında yaklaşık 100 km çapında en az 70.000 kaya parçası, hemen her yıl gökbilimciler için yeni sürprizler getiriyor. Bunlardan bazılarının çapı neredeyse Güneş Sistemi'nin 9. "gezegeni" sayılan Plüton'ununkine yakın. Aslında Plüton'un da bir Kuiper Kuşağı Cismi olduğu yolundaki görüş, son yıllarda yaygınlık kazanmış durumda. Sitede bu gizemli cisimler hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşabiliyorsunuz.

www.ifa.hawaii.edu/faculty/jewitt/kb.html

Göz Bu, Aldatır...

Sitede klasiklerden tutun (resim içinde resim), kareler ve toplar, ışığın, gölgelerin farklı yerleştirimlerinin,



beynimizin sabırsızlığının yol açıklarına kadar 45 optik illüzyon, yanıltmak için gözlerinizi bekliyor. www.optillusions.com



Kuzey Amerika Memelileri

Smithsonian Enstitüsü tarafından hazırlanmış sitede, küçük kemirgenlerden, balinalara kadar Kuzey Amerika kıtasında ve kıyılarında yaşayan 400 kadar memelinin çizimlerine, görüntülerine, kafatası biçimlerine, yaşam yerleri ve yaşam biçimlerine ait bilgilere erişebilirsiniz.

web4.si.edu/mna

Çek bakalım!...

İyi de, bu seyyar fotoğrafçı, düğün salonlarında çalışmıyor. Üstelik süper kalitedeki kameraları ve kanıtlanmış ustalığına karşılık sizden para da istemiyor. "Dünyada böyle şey olmaz!" diyorsanız haklısınız. Bizim fotoğrafçı Mars'ta. Daha doğrusu komşu gezegenin çevresinde dolanıyor ve keskin gözleriyle yüzeydeki en ince ayrıntıları bile görüntüleyebiliyor. Sözünü ettiğimiz, Mars Yörünge Kamerası (MOC) adlı teknoloji harikası. Site, size Mars'ta istediğiniz yerin görüntü-

lenmesi olanağı sağlıyor. Ancak, kötüye kullanım olasılığını da gözönünde tutarak, önerilerin ciddi olması uyarılarını da defalarca tekrarlıyor. Tabii bununla da kalmayıp, çeşitli kurullar getiriyor. Örneğin, istediğiniz alanın daha önce görüntülenmemiş olması gerekiyor. İsteddiğiniz yerin koordinatlarını, siteye kaydolduktan sonra erişebileceğiniz haritalarda belirliyorsunuz. Önerdiğiniz yerin görüntüsünü neden istediğinizi ve bunun yararını da ikna edici biçimde yazmanız gerekiyor.

www.msss.com/plan/intro

Korku Filmi Sevenlere



Herhalde uzay programları denince akla en azından komşumuz gezegenler geldiğinden, Dünyamızın hemen yanına pek göz atmamışız. Oysa, gezegenimize tehlikeli bir biçimde yaklaşma potansiyelinde olan en az 2500 göktaşı belirlenmiş durumda. Aslında biraz teknik olan, ve en azından ileri amatör düzeyde gökbilim bilgisi gerektiren bu site, yine de korkulu düş görmek isteyenlerin gezinmek isteyecekleri bir yer.

newton.dm.unipi.it/neody



Organik Kimya

Atomların yapısını, basit ve hibrid orbitalleri, bunların moleküller içinde bir araya



Günün Ay'ı

Kimileri, ABD başkanlarının ikinci kez seçilmek için kampanyaya başlamadan önce açıkladıkları tantanalı "megaprojeler" kapsamında görüyor; ama George W. Bush Ay'da üs kurulması ve Mars'a insanlı seferi kapsayan yeni uzay politikasını açıklamayı, yanibaşımızdaki uydumuzu unutmuş gibiymiş. Oysa bu site, hergün yeni bir fotoğraf ya da çizimle Ay nostaljimizi canlı tutmaya adanmış.
www.lpod.org

gelerek oluşturdukları daha da karmaşık orbitalleri, reaksiyonları animasyonlarla izlemek, derslerin daha iyi kavranmasını sağlıyor. İki organik kimyacı hazırladığı bu site (*), öğrencilerin öteki gereksinmelerine de yanıt veriyor. Görüntülü kısa derslerin yanı sıra, karmaşık reaksiyonların ezberlenmesini kolaylaştıracak sanal flaş kartlar ve küçük sınavlar gibi. Ayrıca Michigan Üniversitesi'nden bir kimyacının hazırladığı organik kimya web kitabı (**) yalnızca öğrenciler için değil, belleklerini tazeleme gereksinimi duyan kimyacılar için de bir fırsat.

* www.ochem.com

** www.cem.msu.edu/~reusch/VirtualText/intro1.htm

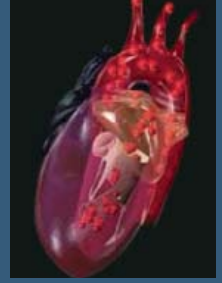


Can Boğazdan Gelir

Tabii gider de... Şişmanlık, bununla birlikte gelen diyabet, dengesiz tüketilen yiyecekler, aşırı kolesterol, kalp-damar hastalıkları, bilinçsizce midemize doldurduğumuz kanserojen maddeler... Yeterince korkuttuysak, siteye girmeye hazırsınız demektir. ABD Tarım Bakanlığı'nca hazırlanmış sitede, başta dengeli beslenme piramidi, her yaşa ve cinsiyete göre belirlenmiş diyetlerden tutun, biyoteknoloji, gıda güvenliği, zehirli yiyeceklere kadar çok çeşitli kategoride ayrıntılı bilgiler ve yol gösterici şemalara ulaşabiliyorsunuz.
www.nutrition.gov

Hareketli Biyoloji

Howard Hughes Tıp Enstitüsü'nce hazırlanmış, lise ve daha üstü öğrenciler için hazırlanmış site, genetik, moleküler biyoloji, immunoloji ve öteki biyotıp konularını zengin animasyon ve çizimlerle açıklıyor. Örneğin, iç kulaktaki bir zarın değişik bölgelerinin bir Bach parçasına tepkilerini izleyerek işitme duyusunun mekanizmasını izliyorsunuz. Bir sanal laboratuvar da bir sülüğün nöronlarındaki elektriksel etkinliği ölçüyor ya da bakteriyel enfeksiyonlar için bir tanı testi uygulayabiliyorsunuz. Önümüzdeki olimpiyatlardaki olası skandallara bilimsel bir bakış için de, isterseniz atletlere uygulanan cinsiyet testlerini öğrenebilirsiniz.
www.biointeractive.org



Dünya'nın Dibinden Bilim

Avustralyalı bilim meraklısı Karl Kruszelnicki için bilim, yalnızca kozmosun ya da atomaltı dünyanın sırları, DNA sarmalı demek değil. Toprak yolların neden araç içindekileri pinpon topu gibi zıplatan ondülelerle dolu olduğu ya da nefesin neden koktuğu da pekala yanıtlanması gereken bilimsel sorular. Karl (soyadını yazmak ve söylemek zor geliyor), insanlığın bilgi

dağarcığını genişletmek için yürüttüğü yılmaz mücadelesiyle bir



Nobel ödülü de almış. Gerçi göbek deliği içinde oluşan pamuk üzerinde yürüttüğü araştırmanın kendisine getirdiği ödül, "uygulanamayacak ve uygulanmaması gereken bilim" için konulan ve her yıl "gerçek Nobel" ödül töreniyle aynı tarihte eğlenceli törenlerle verilen bir "İg Nobel". Ama olsun ödül ödülüdür. Sitede, şöhretin şımartmadığı bilimadamının haftalık TV showlarından beş dakikalık seçmeleri izleyip metinlerini okuyabiliyorsunuz.
www.abc.net.au/science/k2

TEFLONLA, HER ŞEY SUGEÇİRMEZ!

Burası, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde kimya mühendisliği dersleri veren Karen Gleason'un laboratuvarı. Bu laboratuvarda teflon, herhangi bir malzeme üzerine uygulanabilen ve yalnızca birkaç nanometre kalınlığında tabakalardan oluşan yeni bir kaplama yöntemiyle, tekstil malzemelerden minik beyin sondalarına kadar her şeyi sugeçirmez kılabilir. Gleason teflonu, çok farklı uygulama alanlarına sahip, gerçekten şaşırtıcı bir malzeme olarak tanımlıyor: su geçirmiyor, inanılmaz ölçüde kaygan ve biyolojik açıdan etkin madde içermeyen bir malzeme teflon. Bu özellikler onu, yağmurda kullanılacak araç gereç, tıraş bıçağı, ameliyat aletleri ve hatta beyin ameliyatlarında kullanılan minik sondaların kaplaması için uygun kılıyor. Ancak, bu güne kadar hep sınırlı alanlarda kullanılabildiği. Gleason'a göre sorun, teflondan değil, üreticilerin teflonu öteki malzemelere tutturmada kullandıkları yöntemlerin sınırlılığında kaynaklanıyor. Bu uygulamalarda, genellikle toz halinde kullanılan teflon; sözgelimi bir tavanın üzerine yayılarak eritiliyor. Bu işlem, teflonla altındaki yüzey arasında sıkı bir bağ yaratmıyor ve ortaya kalın bir kaplama tabakası çıkıyor. Ayrıca, ısı kullanılarak gerçekleştirildiği için de kırılğan nesnelere uygulanamıyor.

Örneğin, biyolojik sondalarda uygulandığında, kaplamanın kalınlığı, sondanın kendi genişliği kadar olabiliyor. Ancak Gleason, uzun, zincir benzeri moleküllerin tek tek birbirine eklendiği, çok ince teflon tabakalarını hemen hemen tüm yüzeylere uygulamaya yarayan yeni bir yöntem geliştirmiş. Bu yeni yöntemle, kurşungeçirmez kevlar kumaşa nasıl sugeçirmezlik kazandırdığına göz atmaya ne dersiniz?

Gleason, askeri amaçlı nanoteknoloji uygulamaları üzerinde çalıştığı sralarda, bulduğu bu yeni kaplama yöntemini askeri gereçlerde sıkça kullanılan kevlara uygulamış. Kevlar kumaşlara sugeçirmezlik kazandırmada kullanılan başka yöntemler var; ancak bunlar kumaşın önemli ölçüde kalınlaşmasına neden oluyor. Askerlerin kullandığı kurşungeçirmez kevlar yelekler, bu kalınlık nedeniyle kullanışsız hale geliyor. Gleason'un yöntemindeyse, kevlar kumaş çok ince bir tabakayla kaplandığı için, bu sorun ortadan kalkıyor.

Önce, bir kevlar kumaş parçası (sarı renkte), kontrollü koşullar altında özel bir gazın teflon kaplamaya dönüşeceği, çaydanlık büyüklüğünde, metal bir reaktör yatağına konuluyor (1). Araştırmacı, kumaşın bir santimetre kadar üzerine bir dizi ısıtıcı tel yerleştiriyor; bunlar, gazın ısınmasını

sağlayacak (2). Kuvars kapağın reaktörün üzerine örtülmesiyle, hazırlık süreci tamamlanıyor (3).

Bir valfin çevrilmesiyle, reaktörün içinde bir vakum oluşuyor. Negatif basınç, kapağın kapalı kalmasını ve içerideki gazın dengeli bir biçimde dağılmasını sağlıyor. İçerideki kimyasal tepkime, basıncın düzenlenmesiyle kontrol ediliyor. Örneğin, basınç yüksek olduğunda ince bir tabaka oluşacakken, onun yerine teflon tozu biçimlenmeye başlıyor. Araştırmacının bir düğmeye basmasıyla reaktörün içine gaz akışı başlıyor (4). Bu gazın molekül yapısında üç karbon, üç florin ve bir oksijen atomu bulunuyor. Karbonlar üçlü halkalar oluşturacak biçimde dizilmiş.

Bir başka valfin çevrilmesiyle, teller kırmızıya bürünüyor (5). Kapaklar açılıyor ve oluşturulacak teflonun yapı taşı olan gazın bir bölümü içeri veriliyor. Amaç, bu birimin çok uzun bir karbon zinciri oluşturması için, kevların yüzeyinde çok kere kendi kendine bağlanması. Bunun gerçekleşebilmesi için, tellerin ısısı 450°C'ye bile çıksa malzemenin soğuk kalması gerekiyor. Bu nedenle de, kevlar kumaş parçasının üzerinde durduğu metal plakanın içine sürekli olarak soğuk su pompalanıyor. Böylece, yeni ortaya çıkan moleküller, tıpkı

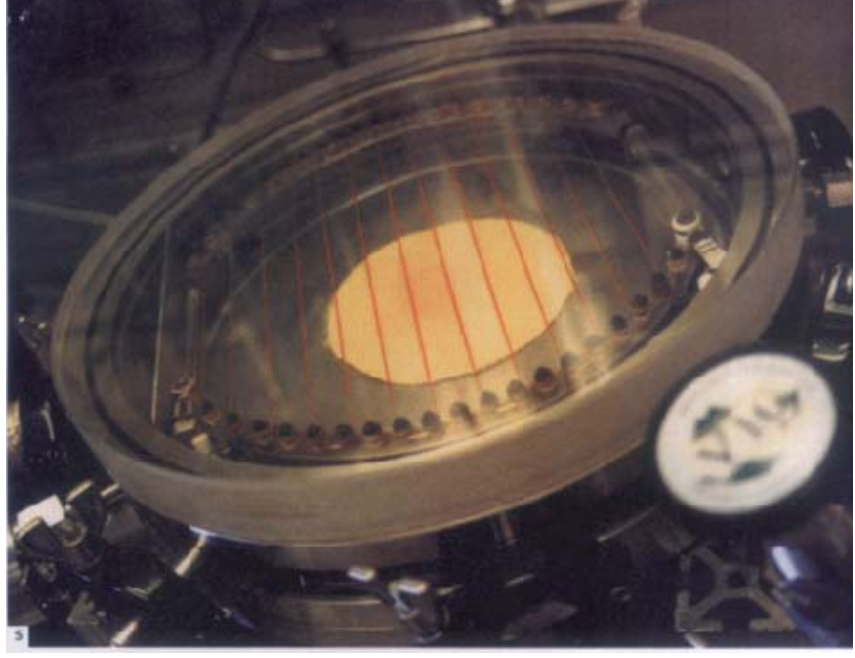


Teknoloji Adımları



camın buharlanması gibi kevlar parçasının yüzeyinde yoğunlaşmaya başlıyor.

Reaktörün içinde geçen birkaç dakikadan sonra, kevlar parçasının üzerinde 50 nanometre (1 nanometre = 10^{-9} metre) kalınlığında bir teflon tabakası oluşuyor. Kumaşın ne dokusu, ne de görünümü öncekinden farklı değil. Ancak, görünüme aldanmamak gerekiyor. Araştırmacılar, teflon tabakasıyla kaplanmış kumaş parçasının,



gerçekte eski halinden ne kadar farklı olduğunu gösteriyorlar: En alttaki görüntülerde, solda, işlemden geçirilmemiş bir parça kumaş, sağdaysa teflonla kaplanmış kevlar kumaş parçası duruyor. Birinci kumaş suyu çabucak emiyor; ikinci kumaşa dökülen su, sekerek damlacık halinde kumaşın üzerinde duruyor.

Gleason, kumaşlara sugeçirmezlik kazandırılmasının bu yeni teknoloji-

nin olası kullanım alanlarından yalnızca biri olduğunu belirtiyor. Teflon zincirlerinin ucuna farklı moleküller de eklemek olası. Sözcüğümlü, antibakteriyel ya da zehirlere duyarlı moleküllerin eklenmesiyle, giyen kişiyi biyolojik silahlardan koruyan özel giysilerin üretilmesinde kullanılabilir.

Kaynaklar
Zacks R. "Waterproof everything". Technology Review, Kasım 2003.
www.teflon.com

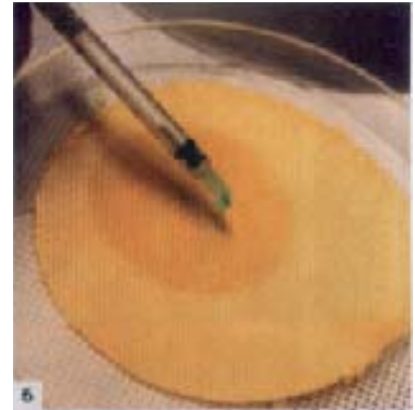
Dünyanın En Kaygan Malzemesi

1938 yılında DuPont laboratuvarlarında bulunan teflon, gerçekte bir marka: politetrafloroetilen (PTFE)'nin ticari adı. Teflon, dünyanın, sürtünme katsayısı en düşük, en kaygan malzemesi olarak biliniyor; ıslak iki buz parçasının birbirine sürtünmesine eşdeğer bir kayganlığa sahip. Onu bu derece kaygan kılansa, yapısındaki florin. Teflonun moleküler yapısının temelinde, bütün polimerlerde olduğu gibi bir karbon atomu zinciri yatıyor. Başka floropolimerlerin tersine, teflonda bu zincir, tümü-



le florin atomlarıyla çevrili ve florin atomları, karbon zincirini koruyucu işlev görüyor. Teflonun yapısındaki florin, başka moleküllerden olabildiğince uzak olmak isteyen, "antisosyal" bir molekül. İşte, teflonun, kayganlık ve neredeyse hiçbir kimyasal maddeyle tepkimeye girmeme gibi kendine özgü özelliklerini de bu yapı sağlıyor. Teflondan yapılmış parçalar, yağlar ve gres yağı gibi kayganlaştırıcıların kullanılmadığı uygulamalar için ideal. Yalnızca florin ve yüksek ısıda, erimiş alkali metal çözeltiler gibi birkaç madde teflona zarar verebiliyor.

Teflonun keşfi, plastik endüstrisi açısından çok önemli bir adım olmuştu. Kayganlığının nedeni, kimyasal özellikleri ve güvenilir ve verimli kullanım yollarının araştırılması için önemli çabalar harcandı, büyük yatırımlar yapıldı. İkinci Dünya Savaşı sırasında kısıtlı ölçüde kullanılmış olsa da, herkesçe tanınıp farklı alanlarda kullanılmaya başlanması 1950'li yıllarda gerçekleşti. Bugün teflon, hemen hemen hiçbir kimyasal maddeyle tepkimeye girmemesi, çok farklı sıcaklıklara dayanabilmesi ve elektriğe direncininin yüksek oluşu gibi nedenlerle de üretim, iletişim, tıp ve uzay teknolojileri gibi çok çeşitli alanlarda kullanılıyor.





Bilim ve Teknik Kulübü

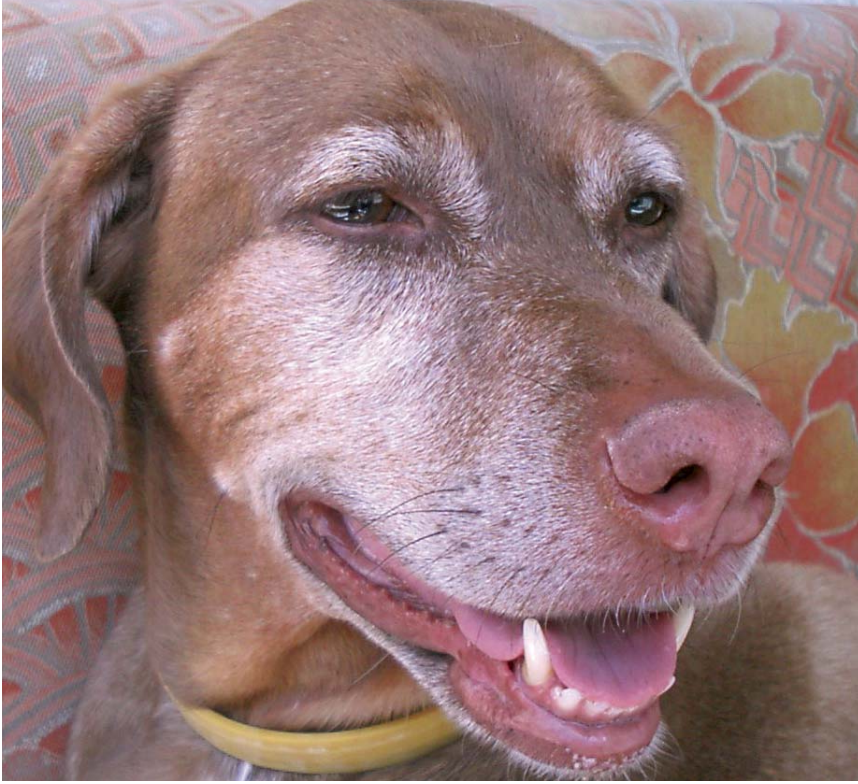
G ü l g ü n A k b a b a

Körlüğe yol açabilen göz hastalığı. Kornea üzerinde perde oluşumu. Göz içindeki merceğin saydamlığını kaybetmesi. Göz merceği önündeki boşluğu sıvıyla dolması, bu sıvının geri emilemeyip sertleşmesi sonucu önce görmenin azalması ve daha sonra yok olması. Bütün bu tanımlamalar halk arasında yapılıyor ve Latince’de şelale anlamına gelen bir göz hastalığına, katarakta ait. Ama bu hastalığın yalnızca insanları ilgilendirdiğini sanmayın. Örneğin köpeklerde de katarakt bir göz hastalığı olarak ortaya çıkıyor. Ankara muhabirimiz Savaş Volkan Genç bu konuda bir araştırma yaptı.



KÖPEKLERDE KATARAKT

Çocukluk çağında ilk arkadaşım kesme şekerlere bayılırdı. Bir tane daha vermem için hoplayıp zıplardı. Ben de bu hareketlerine dayanamaz gizli gizli şeker götürürdüm ona. İleride görme yeteneğini kaybetmesindeki nedenlerden birinin bu olacağını, o günlerde bilmiyordum... Köpeklerde yoğun karbonhidrata dayanan beslenme katarakt oluşumunu tetikleyen nedenlerden biri, günümüzde tıp teknolojisindeki ilerleme kataraktan dolayı oluşan körlüğün tedavisinin kolayca yapılmasına olanak sağlıyor. Ama en güzel tedavi yöntemi hastalığın ortaya çıkmasına izin vermemek.



Narkotik operasyonlarda, arama kurtarma ekiplerinde, koyun sürülerini güderken çobanlara yardımcı koruma görevlerinde, avcılıkta adeta mucizeler yaratan evcil köpeklerin doğal olarak miyop ve astigmat oldukları görüşü bilim adamı Magren tarafından ortaya konuldu. Bu güzel hayvanlar objelerin renginden çok parlaklık formunu algıladıkları ve -1 ile -8 dioptri (fizyolojik optiklerde bir merceğin kırma kuvvetinin birimi) arasında ortalama -3 dioptrilik miyop oldukları kabul edilir. Yapılan araştırmalar köpek gözünün doğuştan presbiyopik olduğunu da göstermiştir. Presbiyopi insanlarda yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan akomodasyon (lensin ön yüzünün tümsekliğinin artıp azalmasıyla görüntünün görme

noktasına ulaşması) yeteneğindeki bozukluktur. Köpeklerdeki bu zayıf akomodasyon yeteneğinin nedeni, zayıf cilier (kırpıksı) kaslardan ve lensin göze sıkı yerleşmesinden kaynaklanır. Bu eksikliklerse köpeklerde diğer duyarların gelişmesine yol açmış, böylece biraz önce saydığımız görevleri dünyada en iyi yapan onlar olmuşlardır. Biz insanlardan daha geniş bir çevresel görüş açıları olan köpekler, tapetum lucidum (geceleri köpeklerin gözlerinin parlamasıyla belli olan bu yapı bir çok korku filminde de kullanılan bir obje olmuştur) adı verilen yapılarıyla da karanlıkta iyi görebilirler. İnsan gözünde bu bölge renksiz olduğundan dolayı fotoğraflarda göz bebeğimiz kızıl görünür.

Görme olayının meydana gelebilmesi için ışık ışınlarının gözün saydam ortamlarını geçerek retina önünde kırılarak birleşmeleri gerekir. Lens, saydamlığından ve bu saydamlığını değiştirebilme yeteneğinden dolayı optik sistemin önemli bir elementidir. Katarakt adı verilen hastalıkta lensin saydamlığını kısmen ya da tamamen kaybetmesi olaydır.

Lensin tek fonksiyonu, saydamlığının var olduğu sürede ışığın retina üzerinde odaklaşmasını sağlamaktır. Ektodermal dokudan şekillenen lens, embriyolojik hayatta gelişmesi için kan damarları tarafından beslenir. Sinirsel donanımdan yoksun olan lens, yapılan çalışmalara göre tek bir hücre olarak kabul edilmiştir. Yarı geçirgen bir zar olan lens kapsülü, sağlıklı metabolizmalarda bu saydamlık için bariyer görevi yapar. Glikoz ve diğer şekerler bu bariyerdan enerjiye gereksinim duymadan pasif olarak lense girerler. Lenste sentezi yapılan glutation bir polipeptiddir ve lensin sabitliğini sağlar. Proteinlerin yapı taşı olan aminoasitlerse lense aktif taşıma sistemiyle girerler ve lens proteinlerinin yapısına katılırlar. Proteinler lenste %35 gibi yüksek bir oranda bulunurlar. Bu oran organizmadaki en yüksek doku-protein konsantrasyonudur. Proteinler lenste iki farklı şekilde bulunurlar ki bunlar eriyik (solubl) ve eriyik olmayan (insolubl) hallerdir. Eriyik halde bulunan proteinler lensin saydamlığını sağlar ve %85 oranındadır. Eriyik olmayan proteinlerse total protein oranının %15’ini oluşturur. Bunlar albuminoid fraksiyonlarıdır ve çökebilen kristallerdir. Yaşın ilerlemesiyle beraber bu kristaller albuminoid’e dönüşebilirler, bundan dolayı eriyik proteinlerin miktarı azalırken eriyemeyen proteinlerin oranı da artar.

Embriyonik yaşamda, lens proteinleri kapsül içine hapsolmuşlardır. Dolayısıyla bu proteinler organizmanın immun sistemine yabancıdır. Yaşam boyunca lens proteinlerinin çeşitli nedenlerle kapsül dışına çıkmaları otoimmün reaksiyonlara neden olmaktadır. Yani metabolizma kendine ait bu yapıyı tanınamakta, ona yabancı bir mad-

de gibi tepki vermektedir. Bu olgu kendini üveitis olgusunun (göz rengini veren iris ve arkadaki diğer damarlı tabakaların iltihaplanması) oluşumuyla karakterize etmektedir. Kataraktın ileri döneminde gözlenen üveitislerin nedeni budur.

Kataraktlar olgunlaşma derecelerine, fiziksel ve morfolojik özelliklerine, başlangıç yaşına ve etiyolojilerine göre çeşitli biçimde bölümlendirilir. Bu ayrımlardan birkaçı şöyledir.

Olgunlaşması Temel Alınarak: Başlangıç (insipent), olgunlaşmamış (immatür), olgunlaşmış (matür), aşırı olgunlaşmış (hipermatür) kataraktlar ve özel olarak Mogagnian katarakt.

Morfolojik Özelliklerine Göre: Kapsular, subkapsular, kortikal, nükleer, supranükleer, lamellar ve sutural kataraktlar.

Köpeğin Yaşı Esas Alınarak: Kongenital (doğusal), juvenil (genç), senil (yaşlı) kataraktları.

Etiyolojilerine Göre: Burada hastalığın oluşum nedeni esas alınır. Travmatik, metabolik, toksik, etkilerin yanında radyasyon ve elektrik kataraktlarından da söz edilir.

Birincil ve İkincil Tip Kataraktlar: Burada yapılan sınıflandırmada bozukluğun lens dışındaki göz yapılarında da olması belirleyicidir.

Görüldüğü gibi köpek kataraktları farklı nedenlerle ortaya çıkıyor. Örneğin herediter kataraktlar bazı köpek ırklarında ortaya çıkmakta. Burada kalıtım modelinin, çekinik ya da baskın olup olmadığına pedigree yani soy kontrol çalışmalarıyla karar verilir. Amerikan Cocker Spaniel, Alman kurt köpekleri, Terrier ve Standart Poodle ırklarında herediter olarak çeşitli tiplerde kataraktlara rastlanmıştır. Travmatik kataraktlara, göz küresinin (bulbus okuli) uğradığı darbeler sonucu lens kapsülünde oluşan yıkımlara bağlı olarak ortaya çıkar. Metabolik kataraktlar, diabetik, galaktoz, ve aminoasit eksikliğine bağlı olarak gözlenir. Diabetik katarakta gelişim hızıdır. Galaktoz kataraktındaysa galaktozdan zengin sütle uzun süre ve fazla miktarda beslenen köpeklerde oluşur, bu durum sütün kesilmesiyle önlenir. Aminoasit eksikliği ise, Samoyed ırkı köpeklerde arjinin adlı aminoasitten eksik sütle beslenme sonucu ortaya çıkar.

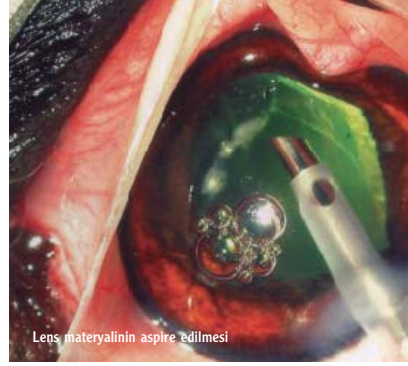
Kataraktın oluşum mekanizmasına gelince; hastalığın oluşumu sırasında lensin yapısında bazı biyokimyasal değişiklikler olur ve sonuçta saydamlığını tamamen ya da parçaları olarak kaybeder. Lensin ön kapsülünün altındaki hücre tabakasının fonksiyon bozukluğu en önemli nedenler arasında yer alır. Normal bir lenste sodyum (Na) humor akusta (gözün ön ve arka odacıklarını dolduran sıvı), potasyum (K) ise lenste yüksek oranda bulunur. Na-K ATP-az enzimi tarafından kontrol edilen bu katyon transportu mekanizmasıyla sodyum ve su lensi devamlı terkederek, lensin kısmi anhidre (susuz) olmasına neden olur. (Lensin bu kısmi anhidre olma durumu lensin saydamlığını sağlar). Na-K pompasının bozukluğunda, lens su alarak şişer ve opasite (bulanıklık) kazanır. Hücre tabakasının fonksiyon bozukluğundan dolayı lens, proteinlerini de kaybeder. Lenste glikolitik yolun kontrolü önemlidir. Diabetik katarakta humor akusta (göz içi sıvısı) bulunan glikozun yükseldiği görülür, sorbitol yolu aşırı çalıştığı için lense su girişi artar ve bu durum lense bu-



Bir köpekte olgunlaşmış katarakt



Fakoemülsifikasyon ile lensin parçalanması



Lens materyalinin aspire edilmesi

lanıklık kazandırır. Sorbitol, glikozun enerji için parçalanması sonucu açığa çıkan ve lense su çeken bir çeşit alkolüdür. Normalde çok az miktarda sorbitol oluşurken, diabetik köpeklerde ve yoğun miktarda karbohidratla beslenen köpeklerde fazla miktarda oluşan sorbitol katarakta yol açar.

Kataraktın belirtilerine gelince. Lensin bulanıklık kazanması sonucu görüşün tamamının ya da bir kısmının kaybolması, hayvanların çevreleriyle olan ilişkilerinin değişmesine neden olur. Köpeklerin eşyalara çarpması, objeleri ve yiyecekleri tanımamaları, sonuçta da hiç göremeyerek çevreyle olan ilişkilerini kesmeleri tespit edilebilecek en belirgin bulgular arasındadır. Kataraktın başlangıç dönemindeyse köpeklerde henüz görme problemi yoktur. İmmatür (olgunlaşmamış) denilen bir sonraki aşamada oluşan lens bulanıklığı çift taraflıysa, köpeğin davranışlarından görme problemi olduğu anlaşılır. Bu aşamada lensler çıplak gözle gri mavimsi renkte görülebilir, ancak kesin teşhis oftalmoskop denilen muayene aracıyla konulabilir. Matür dönem olarak adlandırılan aşamada, köpekte görüş tamamen kaybolur; klinik olarak kör kabul edilir, çevresindeki eşyalara çarpması kaçınılmazdır. Tam bulanıklık kazanmış lensler bu dönemde mavimsi beyaz renkte görülürler.

Görme yetisini bu hastalıktan dolayı kaybeden köpeklerde kataraktlı lensin gözden uzaklaştırılma-

siyla ilgili cerrahi müdahaleler 1886'dan beri üzerinde çalışılan bir konu olmuştur. Bu alanda 1970'li yıllara kadar elde edilen başarı oranı %25'lerdeyken, son otuz yıllık sürede köpek göz cerrahisinde karşılaşılan sorunların ortadan kaldırılması operasyonun radikal bir tedavi yöntemi olarak çoğu hekim tarafından kullanılmasını getirmiştir. Günümüzde veteriner hekimlik alanında lensin yerinden çıkartılması (ekstraksiyonu) için belli başlı dört teknikten söz edilmektedir. Bunlar; diskizyon-aspirasyon, fakoemülsifikasyon, intrakapsüler ekstraksiyon ve ekstrakapsüler ekstraksiyon teknikleridir.

Disizyon-Aspirasyon tekniği bir yaşın altındaki köpeklerde uygulanmaktadır. Lens materyali henüz yumuşak olduğu için ön kapsülün yırtılmasını izlenerek iç materyal vakumlanır. Ekstrakapsüler bir girişim olan bu teknikte bir yaşın altındaki köpeklerde %100'lük bir başarı oranı vardır.

Fakoemülsifikasyon tekniği, yüksek frekanslı ultrasonik cihazlarla lensin parçalanıp, emülsiyon haline getirilip ön kamaradan uzaklaştırılması işidir. Bu yöntem aletlerin pahalılığı, teknik olarak da güç bir iş olmasına rağmen ameliyat sırasında kesilen alanın minimum olması, kornea hasarının en az olması, hiç dikiş kullanılmaması gibi çok büyük avantajları vardır. Başarı oranı %95 olan bu yöntem halk arasında lazer'li tedavi olarak bilinmesine rağmen lazer ile uzaktan yakından ilgisi yoktur. Tıpkı böbrek taşlarının yüksek frekanslı ses dalgalarıyla kırılması gibi burada da opasite kazanmış lensin ses dalgalarıyla parçalanıp vakumlanması söz konusudur.

İntrakapsüler lens ekstraksiyonu tekniğinde, lens, üzerindeki kapsülle birlikte tam olarak uzaklaştırılır. Bu yöntem gerçekleştirilirken lensin fibra zonularis (lensin kasılma yeteneğini sağlayan yapı) adı verilen yapıların kurtarılması gerekir ki köpeklerde çok zor olan bu işlem enzimatik yolla ya da forsesap adı verilen araçla yapılır.

Ekstrakapsüler lens ekstraksiyonuyla, lensin ön kapsülünün, çekirdeğinin ve korteks adı verilen arka bölgesinin uzaklaştırılması, yani arka lens kapsülünün yerinde bırakılması tekniğidir. Bu yöntemde zonular bağlantılarına (göz merceğini kirpiksi cisme sabitleyen ince liflerden oluşmuş asıcı bağ) dokunulmaz arkadaki lens kapsülüyle yerinde bırakılır. Köpekler için avantaj teşkil eden bu teknik fakoemülsifikasyonla birlikte en çok kullanılan yöntemlerden biridir.

Ameliyat sonrasında normal yaşantılarında miyop olan (-3 dioptri) köpekler +7 dioptrilik bir lense ihtiyaç duyarlar. Biz insanlardaysa bu durum +10 dioptrilik bir lensle giderilebilir. Lensi olmayan köpekler, lensi olmayan insanlardan daha iyi bir görme yeteneğine sahip olurlar. Suni lens nakli yapılmadan köpekler yaşantılarını normal olarak devam ettirebilirler. Ancak bu konuda da bilim insanları çalışmalarına devam etmektedir.

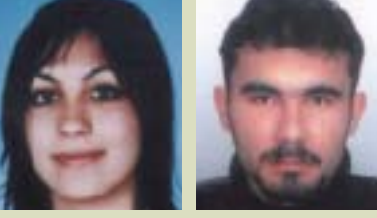
Kaynaklar

Özgencil F. E., "Köpeklerde Katarakt ve Ekstrakapsüler Lens Ekstraksiyonları" Doktora Tezi, Ankara, 1991.

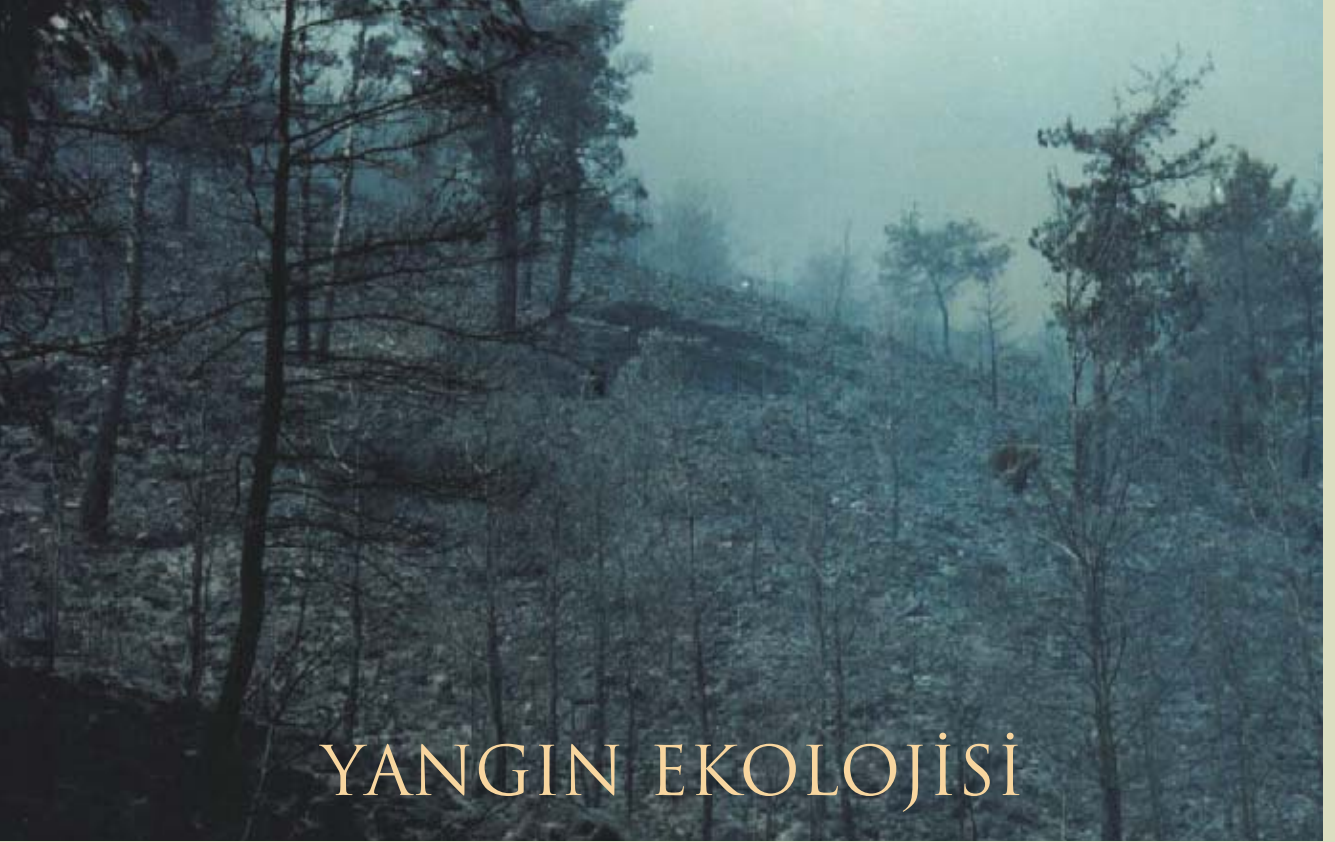
Glover T. D., Constantinescu G. M., "Surgery for Cataracts" Veterinary Clinics of North America, 1997.

Özgencil F. E., "Köpeklerde Fakoemülsifikasyon ve Aspirasyon Cerrahi Sonuçları" Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 2003.

Yardımlarından dolayı A.Ü. Veteriner Fakültesi Cerrahi A.D. Öğretim Üyesi Doç. Dr. Eser Özgencil'e teşekkür ederiz.



İnsanoğlu yangının yıkıcı bir etmen haline getirdiğinden beri onunla mücadele içinde yollar aradı. 1800'lü yıllardan beri orman yangınlarının engellenmesi konusunda çalışmalar sürüyor. Ancak uzun süreli yangın önlemler, bitki türlerinin evrimsel süreçte uyum yaptığı doğal yangın döngüsünün uzamasına neden olmasından dolayı zararlı olabilmekte. Bu olası zararlardan en önemlisi yangına bağımlı türlerin ortadan kalkması. Ayrıca yanıcı maddelerin aşırı birikimiyle ileride daha büyük yangınlar ortaya çıkabilmekte. Örneğin Kuzey Amerika'daki Yellowstone Milli Parkı'nda yüz yıllık yangını önlemek sonucunda 1988 yılında dünyada bu güne kadar görülen en büyük yangın meydana geldi. Ayrıca ormanın gençleşememesi ve yaşlanan ormandaki ağaçların zayıflaması nedeniyle mantar hastalığı, böcek istilası artmakta. Ankara muhabirlerimiz ve HÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencileri Alper Türkoğlu ve Pınar Öncel, yangın ekolojisi ve bu orman yangınlarının hayvanlar ve bitkiler üzerindeki etkilerini, bu konuda araştırmalar yapan HÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Araştırma Görevlileri Burçin Kaynaş ve Çağatay Tavşanoğlu danışmanlığında araştırdılar.



YANGIN EKOLOJİSİ

Yangın, biyolojik kütlenin oksijenli ortamda tutuşmasına dayanan bir olgu; bir başka deyişle ot, odun gibi materyallerin tutuşma sonucunda oksijenle birleşerek CO₂, H₂O ve inorganik madde meydana getirdiği bir kimyasal reaksiyondur. Bu reaksiyon başlangıçta endotermik, yani dışarıdan enerji alırken, reaksiyonun ilerlemesiyle ekzotermik, yani ısı açığa çıkarır hale geçer. Fotosentezin tersi olan bu reaksiyonun temeli de tutuşmadır. Tutuşmanın tek doğal kaynağıysa yıldırımlardır. Karasal ekosistemler olduğundan beri bu şekilde yangınlar çıkar. Ancak insanın ortaya çıkmasıyla birlikte yangına yol açan etmenler arasında yıldırımlar oldukça düşük bir orana sahip hale geldi. Tarım ya da otlama alanı açmak, avlanmak amacıyla binlerce yıldır insanlar yangını kullandılar.

Örtü, yüzey ve taç yangını olmak üzere 3 tip yangın vardır. Örtü yangını döküntü tabakasının içten içe alevsiz bir şekilde yanmasıdır. Koşullar uygun olduğunda örtü yangını yüzey yangınına dönüşebilir. Örtü yangınlarının toprak üstü biyokütle üzerine etkisi olmaz; ancak toprak özelliklerini değiştirebilir. Yüzey yangınlarıysa alt vejetasyon tabakalarında devam eden ve nispeten daha düşük sıcaklıklarla seyreden yangın tipidir. Çoğu

taç yangını yüzey yangınlarıyla başlar. Taç yangınları sırasında ekosistemdeki tüm biyokütle yanar ve yangın sırasında sıcaklıklar 1000 °C'ye kadar çıkabilir. Dökü tabakasındaki bitki materyalleri, kuru ibreler ve canlı biyokütlerle ekosistemlerdeki yanıcı maddelere örnek verilebilir.

Yangın meydana gelebilmesi için başlangıçta tutuşma için bir enerjinin ortamda olması gerekir. Yıldırım, söndürülmeyen sigara ve piknik ateşi tutuşmayı sağlayan etmenlerdendir. Yangının meydana gelebilmesi için bir diğer gerekli koşulsa yanıcı materyalin yeterince kuru ve iyi havalanabilir olmasıdır. Sıcak ve kurak yaz mevsimleriyle karakterize edilen Akdeniz ekosistemleri bu koşulları sağlamasından dolayı yangına oldukça sık maruz kalır.

1960'lara kadar yangın yıkıcı ve zararlı bir etmen olarak görülürken, 1960'lardan sonra bu görüş tamamen olmasa da değişti. Bu değişime 1960'ların sonu 1970'lerin başında artan çevre sorunlarıyla birlikte ekoloji biliminin gelişmesi etken oldu. Bilimsel gelişmeler orman yangınlarına ekolojik bakış açısıyla bakılmasına neden oldu ve orman yangınları ekolojik bir faktör olarak değerlendirilmeye başlandı. Örneğin, yangının böcek türleri ve komüniteleri üzerine etkisi yangın mevsimi, hızı, büyüklüğü ve şiddetiyle ilgili. Özel-

likle yangının böceklerin hareketsiz olduğu evrede meydana gelmesi böcek popülasyonlarının tahrip olmasına neden olur. Ancak yangının ekolojik bir faktör olarak görüldüğü ekosistemlerde birçok hayvan grubu gibi böcek türleri de çeşitli adaptasyonlara sahiptir. Yangın nedeniyle zarar görmüş ağaçlar birçok odunla beslenen böcek türü için iyi bir besin kaynağı oluşturur. Yangın sonrasında boreal (kuzey) ekosistemlerinde bu böcek popülasyonlarının patlamalar şeklinde arttığı gözlemlenmiştir.

Yangın toprağı da etkiler ve yangın sonrası toprağın birtakım özellikleri değişir. Araştırmalar, yangının toprağın fiziksel özelliklerinden çok kimyasal özelliklerine etkisi olduğunu göstermiştir. Bu etkiler de, yangının şiddetine, yanıcı madde tipine, toprak yapısına, iklim ve topografyaya göre değişiklikler gösterir. Yangından sonra ortaya çıkan en önemli değişim toprak pH'sının küllün etkisiyle yükselmesi yani toprağın bazik hâl almasıdır. Ayrıca yangın sonrası birçok besinsel elementin miktarı toprakta azalır. Buna karşın bitkilerin kullandığı şekle dönüşen besinsel element miktarı artar. Ancak bu değişim özellikler birkaç yıl gibi kısa bir süre içinde eski haline geri dönebilmektedir. Bunun nedeniyse, vejetasyon örtüsünün ortadan kalkmasıyla artan erozyon ve yıkanma oranıdır.

Toprak özelliğinde olduğu gibi yangın sonrasında alanların tekrar eski durumlarına dönmesi çoğu ekosistemde söz konusudur. Ama ekosistemin yangından önceki durumuna dönüş süresi o ekosistemdeki canlıların yangına karşı göstermiş oldukları uyum özelliklerine göre değişim gösterir. Örneğin kuzey ekosistemlerinde gerçekleşen yangınlardan sonra alanın yenilenmesi tamamen alan dışından gelen tohumlara bağlıdır. Oysa yangına karşı birçok uyumsal özellik; ekosistemlerde alanın yenilenmesi kendi iç dinamikleriyle gerçekleşir. Özellikle Akdeniz ekosistemlerinde yer alan bitki türleri yangına karşı birçok farklı uyuma sahiptir. Örneğin tohum çimlenmesinin yangınla uyarıldığı türlerde (*Cistus* türleri gibi) popülasyonun büyümesi çoğunlukla yangına bağlıdır. Sert tohum kabuklara sahip bu türlerin topraktaki tohumları yüksek yangın sıcaklıklarının etkisiyle çatlar. Yangından sonra dış çevre de su alabilir hale gelir. Böylece yıllar boyunca toprakta birikmiş olan dormant (uyku halinde) tohumlar yangından sonra ilk yağışlı mevsimle çimlenerek fide olarak ortaya çıkar. Yangının etkisinde kalan ekosistemlerden biri olan Boreal ormanlarında böceklerin yangına karşı geliştirdikleri adaptasyonlardır. Ancak Akdeniz ekosistemlerinde hayvanların uzun süren sıcak ve kurak yaz aylarında hayatta kalabilmek ve türlerinin devamını sağlayabilmek için geliştirdikleri adaptasyonların tam olarak yangına bağlı olarak mı, yoksa sıcak kurak yaz mevsimine bağlı olarak gerçekleştiği tam olarak bilinmemektedir. Boreal ormanlarında bulunan bir böcek türü olan *Melanophila acuminata*, yangına adaptasyon gösteren böcekler için iyi bir örnektir. Bu tür, infrared reseptörleriyle yangını çok uzak mesafelerden algılayabilir. Erkek ve dişi bireyler yanan alana doğru yönelirler ve yangın sırasında çiftleşirler. Dişiler yanan ağaçlara yumurtalarını bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar yanan ağaç üzerinden beslenir. Boreal ormanlarında son yıllarda artan yangın önleme çalışmaları sonucunda yangın sıklığının azalması sonucu yangını seven birçok böcek türünün türü tehlike altına girmiştir

Her canlının canlılığını sürdürülebilmesi için bir optimum sıcaklık değeri vardır. Yangının meydana gelmesiyle ortaya çıkan yüksek yangın sıcaklığının bitkilerin fizyolojik özelliklerine etkisi söz konusudur. Yüksek sıcaklık tüm canlılarda olduğu gibi bitkilerde protein bozulmasına yol açar. Yangının bitkiler üzerindeki en önemli etkisi budur. Özellikle tüm vejetasyonu ortadan kaldırmayan yüzey yangınlardan sonra bir miktar sıcaklık artışı bitkilerin gelişimini uyarıcı etkiler yapar. Hatta birçok çalı türünde çiçeklenmenin yüzey yangınlardan sonra arttığı bilinmektedir.

Ekosistemdeki hayvan komünitelerindeki değişimse bitki türlerine bağlı olarak gelişir. Yangının hayvan komüniteleri üzerine dolaylı etkileri doğ-

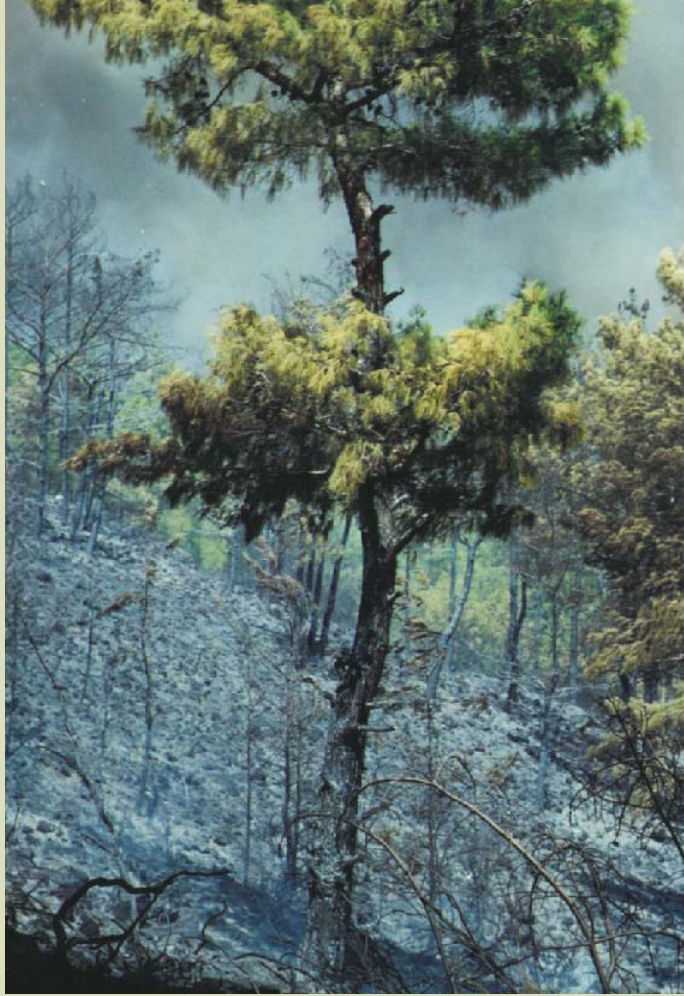
rudan yanma sırasında meydana gelen etkisinden çok daha dramatiktir. Yangın sonrasında vejetasyonun tamamen tahrip olması ve yangın sonrasında ortaya çıkan yeni vejetasyonun eskisinden farklı olması hayvan komünitelerinin yüksek oranda etkilenmesine yol açar. Yangın sonrasında değişen hayvan komünitelerinin yapısı vejetasyonun tür kompozisyonuyla birlikte vejetasyon özelliklerinden kaynaklanan habitat çeşitliliğinden etkilenir. Eğer yangın sonrasında bitki tür çeşitliliği artmışsa, bu yeni bitkiler üzerinden beslenen hayvanların alana girmesine neden olarak hayvan komünitelerinin tür çeşitliliğinde artış ortaya çıkarır. Vejetasyon yüksekliği, bitki örtüsü gibi vejetasyon özellikleri hayvan komünitelerinin yapısının belirlenmesinde büyük rol oynar. Örneğin Marmaris Milli Parkı'ndaki farklı tarihlerde yanan alanlarda yapılan çalışmalarda böcek takımlarının farklı süksesyonel evrelerde çeşitliliklerinin büyük oranda de-

ğişiklik gösterdiği saptanmıştır (Çevre koşullarının etkisiyle baskın olan organizma türünün yerini zamanla başka tür organizmaların almasına süksesyon denir).

Ülkemizdeki en yaygın çam türü kızılçamdır ve bu tür Akdeniz bölgesinde yayılış gösterir. Kızılçam, orman sistemlerinde yangın, bu ormanların yenilenmesini sağlar. Geçen yıl en fazla yangın zararı sırasıyla Balıkesir, Muğla, Antalya, Mersin ve İzmir'de görülmüştür. Bu bölgelerde Akdeniz iklimi hüküm sürer ve bu ekosistemlerde yangınların sık görülmesinin bir nedeni olarak ağaçların kendilerini yenilemek istemeleri ileri sürülmektedir. Bu konuda bir hipotez 1970'li yıllarda Mutch adlı bir araştırmacı tarafından ileri sürülmüştür. Bu hipotezi savunanlar özellikle çam ibrelerinin zor bozulma özelliklerinin ve bitkilerde yer alan yanıcı kimyasal maddelerin yangına bağlı olarak ortaya çıktığını belirtmişler. Bu sayede bitki türlerinin ormanda yanıcı madde birikimini arttırmasıyla yangının meydana gelme olasılığını yükselttikleri fikrini öne sürmüşler. Ancak hipoteze kar-

şı çıkanlar, bitkilerin bu kimyasalları, otlatma baskısına karşı geliştirmiş oldukları bir adaptasyon olarak yorumluyorlar. Henüz bu konu literatürde de net değil ve daha çok araştırma gerektiriyor.

ABD, Kanada, Avustralya, Fransa gibi yangın tehlikesinin yüksek olduğu ülkelerde yangın konusunda gerçekleştirilmiş çok geniş yayın listeleri var. Ülkemizde şimdiye kadar yapılan çalışmalar daha çok orman fakültelerinde yürütülmüş, biyoloji bölümlerindeyse son yıllarda çalışılmaya başlandı. Yani Türkiye'de bu konuda, bahsedilen ülkelerdeki kadar bir yayın birikimi yok. Gelecekte devlet tarafından yangın önleme çalışmalarına verilen desteğin bir ölçüde yangın ekolojisi araştırmalarına da verilmesi, ülkemizin önemli bir bölümünü oluşturan Akdeniz ekosistemlerindeki ekolojik işleyişi daha iyi anlamamız açısından önemli olacak.





Dünya Mimarlık Kongresi İstanbul'da Gerçekleşecek

Uluslararası Mimarlar Birliği, TMMOB Mimarlar Odası bilimsel koordinatörlüğünde, Temmuz 2005'te, İstanbul'da organize edilecek, XXII. Dünya Mimarlık Kongresi, dünya mimarlarının eleştirel birikimini, başarılarını ve yenilgilerini, direndikleri ve teslim olduklarını, mimari özelemlerini ve sınırları içtenlikle ortaya dökebilecekleri bir paylaşım ortamı olmayı amaçlıyor. Kongre, çağdaş iletişimin tüm araçlarını kullanarak, dünya mimarları arasında serbest bir etkileşim ağı kurmayı üstlenmeyi, öncelikleri tamamen farklı olabilen coğrafyaların ve kültürlerin gündemlerini bir araya getirmeyi, yani dünya mimarlığını bir 'pazaryeri' ortamında buluşturup; mimarlık üzerine düşünceleri, hayalleri, eylemleri bir pazaryeri şenliği içinde sergilemeyi hedefliyor.

Kongreye katılım biçimleri şu anda taslak olarak, "Ana Konuşmacı, Bildiri Sunuşları, Afiş Sunuşları, Öğrenci Yarışması, Pazaryeri Etkinlikleri kapsamında Sergi/Tezgah, Sohbet/Söyleşi, Serbest Kürsü, Dia, Video Gösterileri, Atölyeler, DeneySEL Projeler, Maket/Verleştirme, Sanat-Zanaat, Kitap/CD ve Mimarlık Fuarı" olarak belirlenmiş. İlgilenenler, bu organizasyonla ilgili her bilgiyi, "http://www.uia2005istanbul.org" adresinden edinebilir.

Org. Kom.: Büyükparmakkapı Sok. No. 1/4 Beyoğlu 34437 İstanbul
Tel: (212) 252 94 24 - 252 94 25 Faks: (212) 252 94 23

Onlar Geleceğin Gerçek Sanatçılarından

Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuarı tarafından düzenlenen "7. Uluslararası Genç Müzisyenler Yarışması" 7 Şubat'ta, Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuarı Sanat ve Eğitim Merkezi'nde yapıldı. Piyano, yaylı çalgılar, üfleli ve vurma çalgılar ana sanat dallarında yapılan yarışmaya Trakya, Bilkent, Hacettepe, Mimar Sinan, Dokuz Eylül ve Anadolu Üniversiteleri Devlet Konservatuarlarından 30'u aşkın genç sanatçı katıldı.

Trakya Üniversitesi'nden Prof. Vasıf Hasanov, Doç. Aminbay Sapayev, Doç. Ali Akperov; Mimar Sinan Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Babür Tongur; Anadolu Üniversitesi'nden Öğr. Gör. Burak Tüzün'ün jüri üyesi olarak katıldığı yarışmanın sonunda Anadolu Üniversitesi Devlet Konservatuarı'ndan Gülümser Gizem Aytüre ve Suat Canan Demir, Mimar Sinan Üniversitesi Devlet Konservatuarı'ndan Çağlayan Çetin, Çukurova Üniversitesi Devlet Konservatuarı'ndan Osman Fırat ve Caner Gençler, Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuarı'ndan Dina

Hasanova, Elif Gökçe Tuğrul ve Musa Eren İşkodralı, Bilkent Üniversitesi Müzik ve Sahne Sanatları Fakültesi'nden Zülfiya Rihs, Hacettepe Üniversitesi Devlet Konservatuarı'ndan Cihan Yücel, 14-25 Nisan tarihleri arasında gerçekleşecek 3. Uluslararası Edirne Sanat Festivali'nde Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuarı Senfoni Orkestrası'yla çalma hakkını kazandılar. Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuarı'ndan Burak Aktan, Çukurova Üniversitesi'nden Çağlar Haznedaroğlu, Akdeniz Üniversitesi Antalya Devlet Konservatuarı'ndan Bayram Karamenderes, Bilkent Üniversitesi Müzik Hazırlık İlköğretim Okulu'ndan Mevlan Mecid yedek olarak çalma hakkını kazandılar.
(http://www.trakya.edu.tr/Haberler/genc_muzisyen_yarismasi_sonucclari.htm)

Çöp ve Çamur "Elektrik" Olacak

İzmir'in günlük yaklaşık 2 500 ton çöpüyle Çiğli Arıtma Tesisi'nde arıtılan kentin atık suyundan çıkan biyolojik içerikli 600 ton çamur değerlendirilerek ekonomiye kazandırılacak. Kurulacak toplam 6 megawatt gücündeki iki santralle kentin atıkları bertaraf edilirken, belediyenin kasasına da yılda 10 milyon Dolar para girecek.

Uzundere'deki Gübre Fabrikası'nın kapasitesini artıran Büyükşehir Belediyesi, şimdi de Çiğli Arıtma Tesisi'nden çıkan günlük 600 ton çamur ile Harmandalı Çöp Deponi Alanı'nda biriken metan gazını değerlendirmek için harekete geçti. Arıtma tesisi (2 megawatt) ile Harmandalı'da (4 megawatt) günde toplam 6 bin kilovat/saat elektrik üretecek tesis kurulması için hazırlanan projenin ihalesi gerçekleştirildi. İhaleyi kazanan Transtek Enerji Limited Şirketi ve Ace A.Ş. ortak girişimi 4 aylık etüd süresinin ardından çalışmalara başlayacak. İki tesisin önümüzdeki yıl faaliyete geçirilmesi planlandı.

Çiğli Atıksu Arıtma Tesisi'nde arıtılan saniyede 7 m³ sudan çıkan günlük 600 ton çamur bertaraf edilecek. Kurulacak tesiste çamur kurutulup biogaz elde edilerek elektrik enerjisi üretilecek. Sistem sayesinde çamurun serildiği alan açısından tasarruf sağlanacak. Gaz üretimi sonrası kalan az miktardaki toprak da tarım alanlarında gübre olarak kullanılmak üzere satılacak.

Aynur Gizer/BTK İzmir Muhabiri

3. Ulusal Kış Okulu Düzenlendi

24-30 Ocak tarihleri arasında, Hacettepe Üniversitesi Ekoloji Grubu (EKOG) tarafından düzenlenen 3. Ulusal Kış Okulu, Hacettepe Üniversitesi'nin Ankara Kızılcahamam Çamkoru tesislerinde gerçekleştirildi. Hacettepe Üniversitesi'nin yanı sıra çeşitli üniversitelerden 35 katılımcıyla gerçekleşen kış okulunda; Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi, Bologna (İtalya) Üniversitesi ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden öğretim görevlileri ve uzmanların verdiği seminerlerde; ekolojik felsefe, temel ekolojik kavramlar, yangın ekolojisinin bitkiler ve hayvanlar üzerine etkileri, küresel iklim değişikliği ve gelecekteki iklim, vektör-iklim ilişkisi, kuşlarda kuşun birikimi, Türkiye'nin karasal memeli hayvanları ve bu hayvanların Türkiye'deki dağılımları, alerjik polenler ve polenlerin suç tespitinde nasıl kullanıldığı, memeli popülasyonu sayım teknikleri, popülasyon ekolojisi, genetik ve evrim, ekofizyoloji-hibernasyon, memeli ekolojisi, primatlarda sosyal davranışlar, kıtaların ayrılmasının türleşme üzerine etkisi gibi konular ele alındı. Kış okulunda arazi çalışmalarına da yer verildi.

Alper Türkoğlu/BTK Ankara Muhabiri

Sualtı Hokeyi Şampiyonası

Türkiye 6. Sualtı Hokeyi Şampiyonası 12-15 Şubat tarihlerinde, İstanbul'da yapıldı. Birinci lig düzeyinde yapılan şampiyonaya 12 kız ve 12 erkek takımı katıldı. Şampiyonada lig uygulaması yapıldığından tüm takımlar birbirleriyle karşılaştı ve takımlar arasındaki farklar azaldığından karşılaşmalar oldukça keyifli geçti. Erkeklerde ilk 10 karşılaşmayı kazanan iki takım, Gazi Üniversitesi ve İstanbul Balıkadamlar Spor Kulübü son maç final olarak oynadı. 1-1 maç sonunda averajı daha iyi olan Balıkadamlar Spor Kulübü şampiyon oldu. Bayanlardaysa Ankara Kurt Yüzme İhtisas şampiyon oldu. Erkekler takım sıralaması 1. İstanbul Balıkadamlar SK, 2. Ankara Gazi Üniversitesi, 3. Çanakkale Sualtı. Bayanlarsa 1. Ankara Kurt Yüzme İhtisas, 2. Çanakkale Sualtı, 3. Adana Harb-İş.

Bülent Gözcüoğlu



Kalite ve Verimlilik Kulübü

6. Kalite Günleri

Yıldız Teknik Üniversitesi Kalite ve Verimlilik Kulübü'nün, 23 - 26 Mart tarihleri arasında düzenleyeceği 6. Kalite Günleri'nin bu yılki ana konusu "Marka Yaratmanın ABC'si" olarak belirlenmiş. İş dünyasının liderlerinin bilgi birikimlerini izleyicilerle paylaştıkları organizasyon boyunca farklı sektörlerden yöneticiler günde üç seminer verecekler. Kalite Günlerinde ayrıca Sunum Yarışması düzenlenecek. Yarışma 23 - 26 Mart tarihleri arasında Yıldız Teknik Üniversitesi Oditoryumu'nda yapılacak.

Kalite ve Verimlilik Kulübü, girişimci üniversite öğrencilerinin 1998'de kurduğu, Ocak 2000'de resmileştirilen bir öğrenci kulübü. Kulübün vizyonu üniversitelerin ve üniversitelerinin kalite merkezi olmak. Üniversite öğrencilerinin kişisel gelişimlerine düzenledikleri "Kalite Günleri, teknik geziler, paneller, dergi, web sitesi, kalite kitaplığı" gibi akademik ve sosyal etkinliklerle katkıda bulunmayı misyon edinmiş kulüp, iş dünyasıyla öğrenciler arasında köprü vazifesi de görmektedir.

İlgilenenler için: Süleyman Akçakoca
Tel: 535 861 65 05 e-posta: akcakoca01@yahoo.com
web: http://www.ytukv.org.tr/

EVRENİNİN

BEBEKLİK

EVRENİNİN, şimdiye kadar alınabilmiş en eski görüntüsüne bakıyorsunuz. Kapladığı alan, çapı dolunayın onda biri kadar olan bir gökyüzü bölgesi. Eridanus (Irmak) takımyıldızının hemen altında yer alan Fornax (Ocak) takımyıldızı bölgesindeki alana 1 milyon saniye süreyle odaklanan Hubble Uzay Teleskopu tarafından alınan görüntüde yaklaşık 10.000 gökada sayılıyor. Hubble'daki iki ayrı kamera ile alınan görüntülerin üst üste bindirilmesiyle elde edilen resim, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan 400-800 milyon yıl

sonra oluşmaya başlamış ve oluşumunu tamamlamış gökadalara gösteriyor. Hubble daha önce de keskin gözlerini uzayın derinliklerine dikmişti. 1995 ve 1998 yıllarında biri kuzey, öteki de güney yarıkürede seçilen bölgelerden alınan ve Hubble Derin Alan diye adlandırılan görüntüler, evrenin "gençlik resmi" olarak nitelendirilmişti. Oysa, yeni sağlanan ve Hubble Ultra Derin Alan diye tanımlanan görüntüler, bugün yaklaşık 13,75 milyar yaşında olan evrenimizin bebeklik fotoğrafı olarak gökbilim çerçevelerine yerleştirilecek. Hubble'ın gözlediği bölge, yeryüzündeki en güçlü

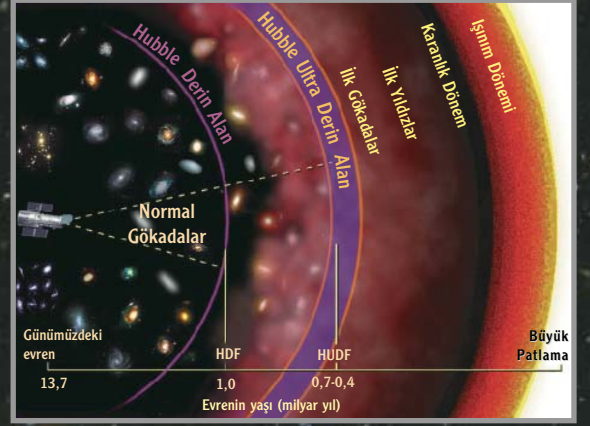
teleskoplara bile bomboş görünüyor. Nitekim Hubble'ın çektiği görüntülerde de Fornax bölgesinde yakın planda yalnızca (Samanyolu gökadamız içinde bulunan) birkaç büyük ve parlak yıldız izlenebiliyor. Montaj görüntüde mavi ve yeşil renkler, genç ve sıcak mavi yıldızlarla, gökadalardaki Güneş-benzeri yıldızların toplu ışıması gibi insan gözünce algılanabilen renkleri temsil ediyor. Kırmızıysa, tozla sarılı gökadalardan yaydığı kırmızı ışınım gibi, insan gözünün algılayamadığı yakın kızılötesi ışığı temsil ediyor.

RESMİ

Görüntülerde dikkat çeken bir özellik, yakınlarımızda gözlediğimiz (dolayısıyla çok yaşlı ya da oluşumlarını yeni tamamlamış) gökadalara benzer görkemli sarmal gökadalardan yanısıra, çok çeşitli biçimlerde, kimi kürdanı andıran, kimi halka biçimli, kimiye hiçbir biçim taşımayan ancak daha sonra birleşerek tanıdığımız biçimleri oluşturacak küçük gökada öncüllerinin kalabalık varlığı. Bunlardan pekçoğu, etkilileşim halinde görülüyor. Saçılmış yapıları da evrenimizin emekleme döneminde olağanüstü kızgın, huysuz bir bebek olduğunu gösteriyor.

Hubble bu görüntüyü 3 Eylül 2003 ve 16 Ocak 2004 arasında Dünya çevresinde yaptığı 400 tur süresinde çektiği ve toplam uzunluğu 11,3 gün tutan 800 pozla oluşturmuş. Kullanılan kameralardan biri Gelişkin Gözlem Kamerası (Advanced Camera for Surveys - ACS), ötekise Yakın Kızılötesi Kamerası ve Çoğul Nesne Tayfölçeri (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer - NICMOS). Görüntüdeki en eski gökadalara ve öncülleri, NICMOS ile belirlenmiş. Nedeni, en uzak gökadalardan (Büyük Patlama'dan yaklaşık 400 milyon sonra oluşmaya başlamış

olanlardan gelen ışığın, evrenin genişlemesi nedeniyle optik dalga boylarından, elektromanyetik tayfın kızılötesi bölgesine kaymış olması. Bunlar görüntüde en kırmızı noktacıklar olarak ortaya çıkıyor. Kozmologlar, önümüzdeki aylar süresince bu görüntüleri daha duyarlı biçimde inceleyerek, Büyük Patlama'dan sonra sürekli genişleyip soğuyan evrenin ilk yıldız ve gökadalardan oluşmaya başlamasıyla yeniden ısınmaya başladığı "yeniden iyonlaşma" dönemi konusunda daha geniş ve sağlıklı bilgi sahibi olacaklarını düşünüyorlar.



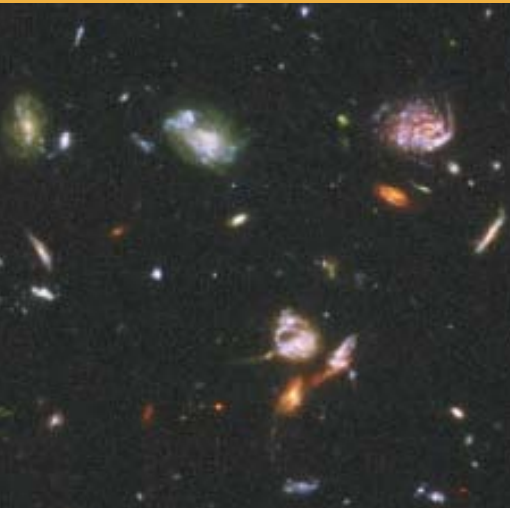
Hubble Uzay Teleskopu'nun ACS kamerasıyla optik (görünür ışık) dalgaboylarında oluşturduğu görüntüde, görece yakın Büyük Patlama'dan 800 milyon - 1 milyar yıl sonra oluşmuş büyük sarmal gökadalardan yanında çok sayıda ve birbirleriyle etkileşim nedeniyle biçimlerini yitirmiş, küçük gökada izlenebiliyor. Belli ölçüde yakın kızılötesi dalgaboylarına da duyarlı olan ACS'nin elde ettiği görüntüde kızılötesi ışınım yayan, toz bulutlarıyla çevrili daha küçük, kırmızı renkli gökadalardan da gözleniyor.

Bebeklik Resminden Ayrıntılar

Evrenin yeniden ışımaya başladığı yılları gösteren Hubble Ultra Derin Alan görüntülerinde ortaya çıkan çarpıcı ayrıntılar, evrenimizin hırçın bir

çocukluk yaşadığını gösteriyor. 1. Resimde merkezin hemen altındaki üç gökada etkileşim sürecinde. Etkileşimin şiddeti gökadalardan

biçimlerini kaybetmelerine yol açmış. 2 no'lu resimde, şiddetin başka bir görüntüsü izleniyor. Yandan gördüğümüz büyük bir sarmal gökada,



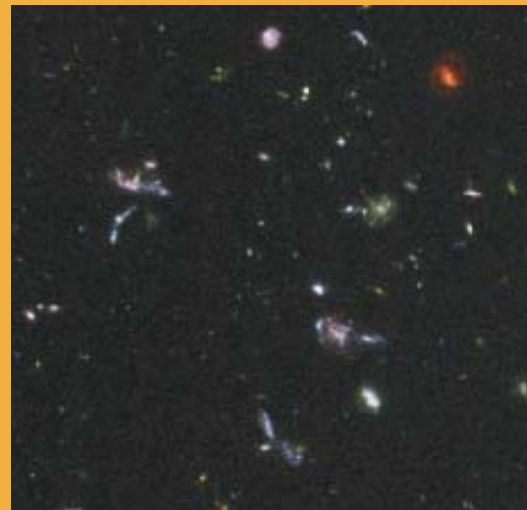


Hubble'in özel olarak kızılötesi dalgaboyları için tasarlanmış NICMOS (Yakın Kızılötesi Kamera ve Çoğul Cisim Tayfölçeri) ile sağladığı bu görüntüdeyse, görece daha erken oluşmuş ve evrenin genişlemesi nedeniyle ışıkları optik dalgaboylarından, tayfın kızılötesi bölgesine kaymış çok sayıda gökada bulunuyor. Gökbilimciler, bu görüntülerin duyarlı incelemeleriyle evrenimizin karanlık çağlardan çıkışı süreci hakkında bilgilerini derinleştirmeyi umuyorlar.

yanına sokulmuş genç ve sıcak yıldızlardan oluşmuş küçük bir mavi gökadayı uzaklaştırmaya çalışıyor. 3 no'lu resimdeyse Büyük Patlama'dan 1 milyar yıl sonra, yani günümüzden yaklaşık 13 milyar yıl önce

oluşmuş görkemli bir sarmal gökada izleniyor. 4 no'lu görüntüde ışıkları kızılötesi dalgaboylarına kaymış en uzak gökadalara, kırmızı noktalar halinde izleniyor. 5 no'lu resim, ilk gökadalara ve

öncüllerinin aldığı değişik biçimlerin örnekleriyle dolu. 6 no'lu görüntüde de birbirleriyle etkileşim sonucu parçalanıp biçim değiştirmiş gökadalara açık biçimde görülüyor.





İNSANCI İLKENİN SÜRPRİZ DÖNÜŞÜ

Evren -ya da en azından bizim köşemiz- hayli rahat bir yer: Fazla sıcak ya da fazla soğuk değil; öldürücü radyasyon fazlaca yok; doymak bilmez karadelikler her tarafı kaplamış değil. Hatta bazılarının göre kuşku verecek kadar rahat: Atom ve moleküllerin doğası, temel kuvvetlerin şiddeti, yıldızların ve gökadalardan özellikleri, tüm bunlar sanki bizim için ayarlanmış.

Yıllar boyu bazı gökbilimciler ve fizikçiler, yaşamın evrimleşebileceği bir "ince ayar" geçirmiş görüldüğünü sa-

vunageldiler. Felsefecilerin ve teologların (dinbilimcilerin) bu görüşe ne büyük ilgi duyduklarını belirtmeye gerek yok. Bu tez, bazen "antropik ilke" (insancıl ya da insan merkezli ilke) olarak adlandırılıyor. Ama tartışmalı bir düşünceyi ilke düzeyine yükseltmekte sakınca görenler isterlerse buna antropik ya da kozmolojik (evrenbilimsel) "ince ayar" diyebilirler.

Adını ne koyarsak koyalım, sorun fiziksel evreni yöneten parametrelerin değerleri üzerinde odaklanıyor. Özel-

likle de parçacık fiziği ve kozmolojide yeri olanların. Tezin ana fikri şu: Bu parametrelerin değerleri çok az farklı olsaydı bile, gökadalardan, yıldızlardan ve gezegenlerden oluşamazdı. Hatta bazı senaryolara göre atom ve moleküller bile oluşamazdı. Tabii böyle olunca yaşam da... Ölü bir evrenle kalırdık.

Bu kozmolojik ince ayarın örneklerinden bazıları şunlar:

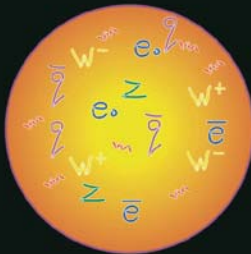
Kütleçekiminin gücü: Bilinenden biraz daha büyük olsaydı, evren yaşamın ortaya çıkma olanağı bulmasın-

10^{-43} saniye



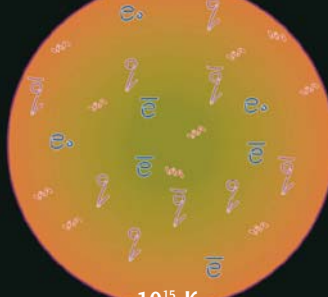
10^{32} K

10^{-34} saniye



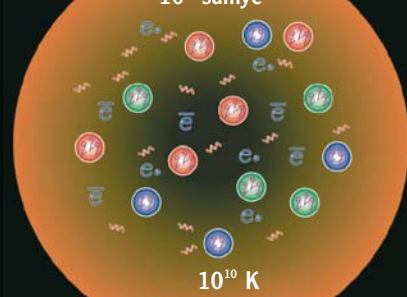
10^{27} K

10^{-10} saniye



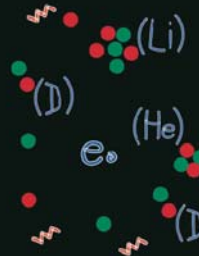
10^{15} K

10^{-5} saniye



10^{10} K

3 dakik



10^9 K

dan çok önce kendi üzerine çökerdi. Yalnızca biraz daha zayıf olsaydı, bu kez de madde hiçbir zaman çökeliş yıldız ve gökadalari oluşturamazdı.

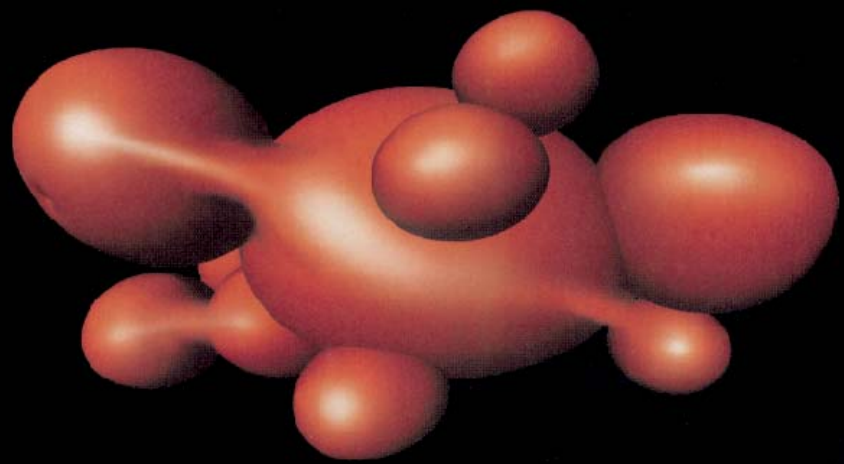
Büyük Patlama'nın Düzgünlüğü:

Büyük Patlama'yla ortaya çıkan ateş topu içindeki ilk yoğunluk farkları azıcık bile daha küçük olsaydı, evren tümüyle ışıktan ve yapıdan yoksun olurdu. Daha büyük olmaları halindeyse, evren yıldızlar ve gökadalari yerine karadeliklerle dolu olurdu.

Atomaltı parçaların kütleleri: Hidrojen, varlığını nötronun protondan azıcık daha ağır olmasına borçlu. Eğer protonlar daha ağır olsalardı kendiliklerinden nötrona bozunacaklarından, hidrojen atomları ve dolayısıyla yıldızlar oluşamazdı. Buna karşılık protonlar, elektronlardan 2000 kez daha ağır. Aradaki dengesizlik, moleküllerin herbirinin iyice belirlenmiş biçimleri almalarını sağlıyor ki, bu da DNA gibi karmaşık moleküllerin oluşturulabilmesi için gerekli.

Şiddetli çekirdek kuvvetinin büyüklüğü: Bu temel doğa kuvveti biraz daha zayıf olsaydı, evrende yalnızca hidrojen bulunur ve yıldızlara enerjilerini sağlayan nükleer tepkimeler gerçekleşemezdi. Daha büyük olması halindeyse, protonlar hemen çiftler halinde bir araya geleceklerinden sıradan hidrojen oluşamazdı ve dolayısıyla yıldızlar (en azından bildiklerimiz) ortaya çıkamazdı.

Kozmolojik sabitin büyüklüğü: Bu da insancıl ilke yanlılarının sarıldıkları, yenilerde ortaya çıkan bir parametre. Kozmolojik sabit, evrenin genişlemesini hızlandırır görünen, kütleçekiminin tersi etkiye sahip gizemli bir itici kuvvete verilen ad. Bu kuvvetin



Bazı kuramcılara göre tek bir evrenin değişik bölgeleri şişme süreci sonunda, içinde farklı fizik yasalarının hüküm sürdüğü bölgeler haline gelebilir.

gökbilim gözlemleriyle belirlenen değeri, parçacık fiziği kuramlarının öngördüğü değerlerin inanılmaz küçük-lükte kesirleri kadar.

Fizikçi ve felsefeci Paul Davies'e göre (Macquarie Üniversitesi, Avustralya), kozmologların çoğu bu fizik parametrelerinin değerlerinin "sanki biraz oynanmış gibi" olduğunu teslim ediyor. "Sorun" diyor, "ne kadar oynandığını belirlemenin güçlüğü". Sorunun can alıcı noktası da bu: Tek bir evrenle -benzetme yerindeyse, zararların bir kez atılmasıyla- ne kadar şaşırma-mız gerektiğini nereden bileceğiz?

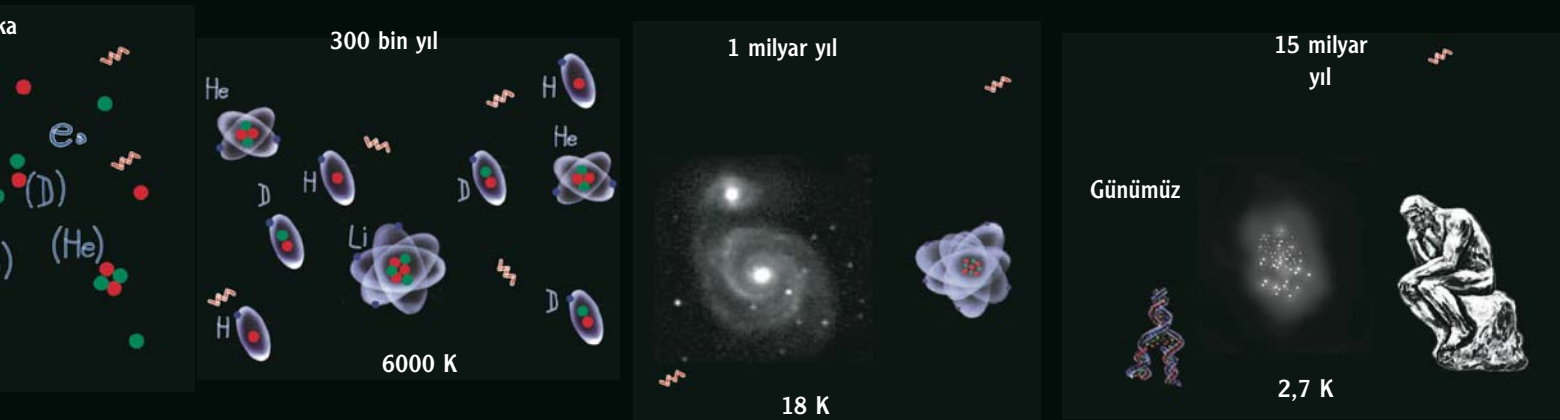
Belki de yalnızca şansımız yaver gitti. Zaten insancıl ilkenin bazı karşıtları da evrenin görünür yardımseverliğinin bir rastlantı, büyük bir kozmik piyangoda isabet etmiş bir ikramiyeden başka bir şey olamayacağını savunuyorlar. Kimileri de "başka türlü olsaydı bizler burada olamazdık" biçiminde insancıl ilkenin bir özet açıklamasıyla işin içinden çıkıyor ve ortada daha fazla açıklanacak bir şey görmüyorlar. Daha başkaları da infaz mangasıyla bir benzetme kuruyorlar: Düşünün ki, mangadaki nişancılardan hepsi, hükümlüye ateş ediyor ve hepsi de ıska geçiyor. Bu durumda hükümlü, doğru bir mantıkla herkes ıskalama-

saydı hayatta olamayacağını söyleyebilir, ama bir yandan da neden ıskalandığı konusunda bir açıklama arayabildi.

Kimileri, kaçınılmaz olarak insancıl ince ayarı, Tanrı'nın varlığına bir kanıt olarak kullanıyor. Tabii (artık aramızda olmayan İngiliz fizikçi Fred Hoyle'un bir zamanlar dediği gibi) bizim gibi varlıkları destekleyebilecek bir evren ortaya koymak için fizik yasalarını kurcalayan iyiliksever bir Tanrı.

Bu ince ayarı açıklama gerektiren bir sorun olarak görenler içinse çeşitli stratejiler bulunuyor. Bazıları, fiziğin daha kapsamlı bir kuramının -belki de kütleçekimle kuantum mekanik arasında köprü kuran Herşeyin Kuramı (Theory Of Everything - TOE)- en anlaşılabilir fizik ve kozmoloji parametrelerinin hiç olmazsa bazılarının değerlerini açıklayabileceğini umuyor.

Stanford Üniversitesi'nden (ABD) kozmolog Andrei Linde, Cambridge Üniversitesi'nden (İngiltere) gökbilimci Martin Rees ve başkalarının açıklanan bir başka olasılıksa, "multiverse" (çoğul uzaylar) düşüncesini, bizim evrenimizi ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın benzer pek çok patlamanın yalnızca bir tanesi olduğu düşüncesini içeriyor. Eğer gerçekten de çok sayıda



evren varsa, “kozmetik piyango” benzetmesi birden geçerlik kazanıyor: Evrenimiz çok özel görünebilir; ama aslında çoğu fazla ince biçimde ayarlanmamış, dolayısıyla mikroplara, farelere ve insanlara evsahipliği yapamayacak olan çok sayıda evrenden yalnızca biri.

Korku, Horgörü ve Yumurtalar

Uzun yıllar, fizikçiler tabu sözcüğü (insancı ilke) yüksek sesle söylemekten kaçındılar. Linde, 1980’li yıllarda ülkesi Rusya’da insancı ilkenin, fizik dünyasında ancak gözüpük küçük bir azınlık arasında konuşulduğunu söylüyor. O zamanlar bile meslektaşları kibarca gülümser ve içlerinden ‘bu yaşlı budalalar da neler saçmalıyor’ diye geçirirlermiş.

1990’lı yılların sonlarında Linde bir konferansa konuşmacı olarak katılmak üzere ABD’ye davet edilmiş. Fizikçi, konferansı düzenleyenlere konuşmasında bu tartışmalı konuya da atıfta bulunacağını söylemiş. “Bana dediler ki” diye anlatıyor, “Aman sakın! Biz insancı ilkeden sözeden herkese yumurta fırlatırdık”.

“Ben de konuşmamı yaptım ve orta yerinde dedim ki, ‘Pekala, şimdi de biraz insancı ilkeden sözedeceğim. Umarım süpermarkete gidip yumurta alacak vaktiniz olmamıştır”.

Anlaşıyor ki, şimdilerde hava başka. 2003 Mart’ında California Üniversitesi’nde (Davis) düzenlenen bir konferansta birçok konuşmacı, tabu sözcüğü kullanmaktan çekinmemiş. Birkaç hafta sonra Stanford Üniversitesi’nde düzenlenen bir çalıştayda insancı ilke, ana tema olarak ortaya çıkmış. Geçtiğimiz Ekim ayında da Cleveland’da (ABD) yapılan bir kozmoloji toplantısında tüm bir öğleden sonra şiddetli tartışmalara yol açan bir panel bu konuya ayrılmış. Artık bu günlerde “antropik” sözcüğüne, hakemli bilimsel dergilerde yer alan makalelerin başlıklarında da rastlanmaya başladı.

Peki bu konuya yeniden ilgi duyulmasının nedeni ne?

Bir neden, kozmolojik sabitin değerinin sıfır olmadığı yolunda ortaya çıkan şaşırtıcı, ancak sağlam gözlemsel kanıtlar. Parçacık fiziğinden bildiğimiz kadarıyla (denklemlerde Yunan alfabesindeki büyük lambda (Λ) harfiyle gösterilen) bu sabit, günümüzdeki santimetreküp başına 10^{10} erg büyüklüğünde bir enerji yoğunluğuna karşılık gelmeli. Gelgelelim, böylesine büyük bir kozmolojik sabitin uyguladığı basınç nedeniyle evrenin parçalanıp dağılmış olması; günümüzde evreni aydınlatan hiçbir yıldızın, hiçbir gökadanın olmaması gerekirdi.

Gerçekten, kozmolojik sabit tam sıfır değil, *neredeyse* sıfır. Gökadaların kırmızıya kayma dereceleri, kozmik mikrodalga fon ışınımı ve Tip Ia süpernovalarla ilgili incelemelerin ortaya koyduğu değer, santimetreküp başına 10^{-10} erg. Linde, “Eğer bu değer tam sıfır olsaydı, bunun böyle olması için herhalde bir neden vardır diyebiliriz” diyor. “Ama değer beklenenden 10^{20} katı kadar küçükse, böylesine küçük bir değere nasıl bir neden bulacağız?”

Evrenimiz (ve Diğerleri)

İnsancı ilke’nin geri dönüşünün ikinci bir nedeni de çoğul evrenler düşüncesinin giderek saygınlık kazanması.

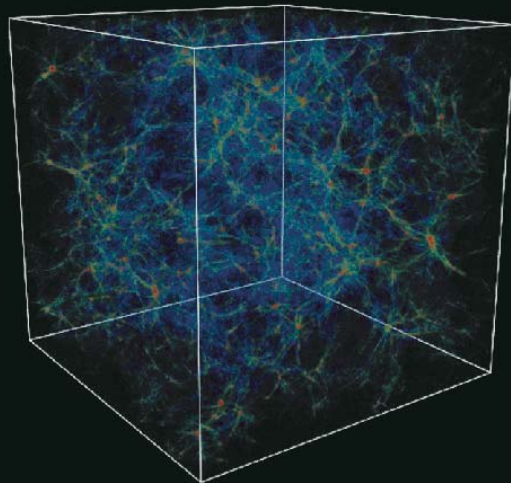
Multiverse düşüncesi, çeşitli biçimlerde önümüze geliyor. Basit bir modeline göre fizik yasaları, kendi evrenimizin farklı bölgelerinde bile değişik olabilir. Bunlar öylesine uzak bölgeler olmalı ki, bunlardan gelen herhangi bir sinyal bize ulaşacak zaman bulamadı.

Çoğul evrenler düşüncesine daha radikal bir yaklaşımsa, bizim evrenimizin dışında olan ve hep dışında kalacak uzay bölgelerinin varlığını öngörüyor. Olasılıkla sonsuz bir Büyük Patlamalar dizisinde ortaya çıkmış ve çıkmaya devam eden- ayrı “balon evrenler” kalabalığı.

Aslında bu, görüldüğü kadar uçuk bir düşünce değil. Çoğul evrenler düşüncesi, kozmik şişme kuramlarına destekleniyor (Bkz: Şişme Kuramı). Şişme kuramına göre, bizim normal olarak Büyük Patlama diye adlandırdığımız genişleme, rastlantısal bir kuantum çalkantıdan kaynaklanıp kontrolden çıkarak 10^{20} katlarıyla artan bir genişleme. Ancak, bazı fizikçilere göre şişme bir kere olabildiyse, neden daha fazla sayıda olmasın? Neden yalnızca tek bir Büyük Patlama olsun?

Kuramın, Linde tarafından savunulan “sürekli şişme” adlı bir çeşidindeyse, çoğul evrenler yalnızca olanaklı değil, aynı zamanda kaçınılmaz. Tıpkı kaynayan suyun içinde köpüklerin oluşması gibi evrenler de kuantum çalkantılarla sürekli ortaya çıkıyor. Bizim bölgemiz -yani görülebilir evrenince ayarlı gibi görünse de, kozmosun tümü büyük ölçüde farklılıklar barındırıyor olabilir. Linde’ye göre, hemen başlangıç anlarında, daha bölgeler birbirleriyle herhangi bir biçimde etkileşme olanağı bulamadan bunları birbirinden ayıran hızlı bir şişme, evreni değişik özellikler taşıyan farklı yerlere bölecektir. “Ve böylece de, sözcüğüme çok sayıda farklı evrenler oluyor ve bunların bazılarında yaşayabiliyor, bazılarında yaşayamıyorsunuz”.

Bu fazladan evrenleri hiç gözleme şansımız var mı? Bunlar, nedensel olarak bizim kendi gözlenebilir evrenimizle olan bağlarını kopardıkları için, yanıt “hayır” gibi görünüyor. O bölgelerde olan hiçbir şey burada olanları etkileyemez, burada olanlar da oradakileri. Yine de, şişme kuramı yanlılarının birçoğuna göre başka evrenlerin varlığına inanmak için ille de onları görmemiz gerekmez. Sürekli şişme, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) fizikçisi Alan H. Guth’un orijinal şişme kuramının doğal bir uzantısı olduğundan, orijinal kuram için kanıt biriktirmek yeterli. Hatta Linde daha da ileri giderek tartışmayı tersine çeviriyor.



Büyük Patlama

Gökbilimciler evrenin bundan yaklaşık 14 milyar yıl önce muazzam bir patlamayla ortaya çıktığını düşünüyorlar. Bu Büyük Patlama için kanıtlar arasında şunlar sayılabilir: (a) Hemen hemen tüm gökadalardan bizden uzaklaşıyor görünmeleri. Bu durum, gökadalardan tayf çiz-

riyor ve kanıt bulma yükümlülüğünün, “evrenin her yerde aynı olduğu ve her yerde aynı fizik yasalarının geçerli olduğu” görüşünü savunanlara ait olması gerektiğini söylüyor.

Başkalarıysa, çoğul evrenler düşüncesinin “Ockham’ın Bıçağı” varsayımına -rakip varsayımlar arasında doğru olanın, genellikle en basiti olduğu düşüncesi- aykırı olduğu görüşünü savunuyorlar. Paul Davies’e göre mesele, kişinin benimsediği çoğul evrenler modelinin ne kadar radikal olduğuyla ilgili. Özellikle radikal bir model, fizikçilerin 1950’lerde kuantum mekaniğinin “Çoğul Dünyalar” yorumunu orta-

gilerinin kırmızıya kayması şeklinde kendini ortaya koyuyor. Gökada ne kadar uzaksa, bizden uzaklaşma hızı o ölçüde büyük ve kırmızıya kayma oranı da o ölçüde yüksek. (b) Kimyasal elementlerin görece bolluğu. Hidrojen, döteryum, helyum ve lityumun günümüz evreninde gözlenen miktarları, evrenin ilk birkaç dakikası içinde nükleer füzyon tepkimelerinin çeşitli hafif element izotoplarını üretilip ya da soğurduğu Büyük Patlama modelinin öngör-

ya atmalarından beri ortalıkta dolaşılıyor. Bu yoruma göre bir kuantum olayının her olası sonucu, sonsuz bir evrenler dizisinin birinde gerçekleşiyor. Davies, “işlerin bir parça farklı olabileceği farklı bölgeler bulunduğu söylemekle, bütün olası gerçeklerin bir arada bulunduğunu söylemek arasındaki o kaygan yokuşta, her duyduğuna inanma eğilimi, bize tuzaklar kurar” diyor. “Ayrıca bu yokuşta ne kadar aşağıya ineceğimiz konusu da tümüyle kişisel bir konu”.

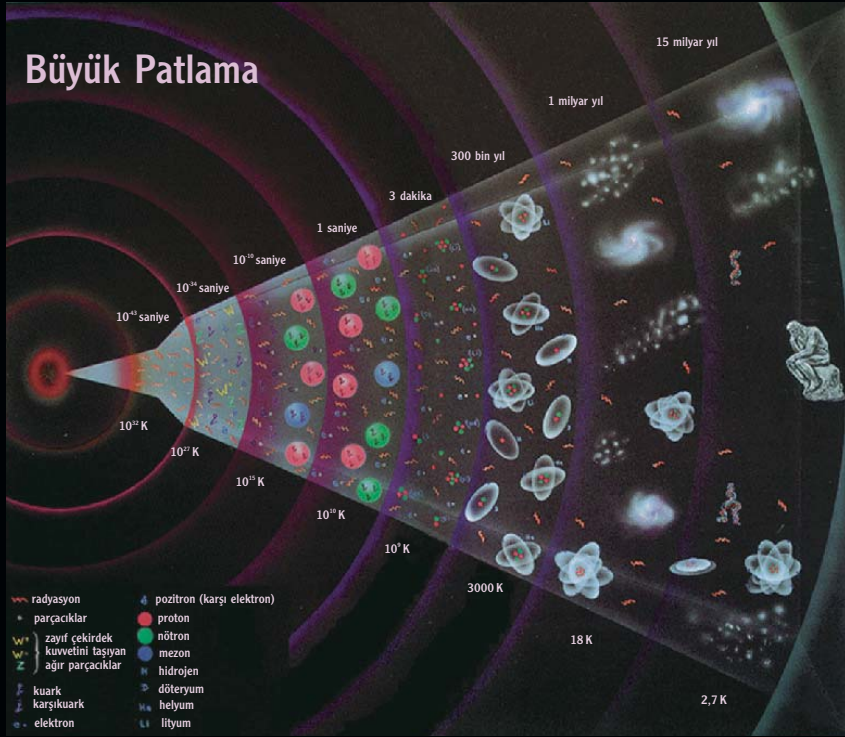
Stanford’da Rees, Davies ve Linde’ye çoğul evrenlerin gerçekliği bahsine ne koyacakları sorulmuş. Bir arka-

leriyle örtüşüyor. (c) Kozmik mikrodalga fon ışınımı. Kimilerince Büyük Patlama’nın iyice zayıflamış “yankı”sı olarak tanımlanan ve tüm gökyüzünü kaplayan bu zayıf ışınım, evren yaklaşık 400.000 yaşındayken salınan fotonlarca oluşturuluyor. Bu ışınımın tayfı, gözlenebilir evrenin bir zamanlar sıcak ve yoğun, tüm bileşenlerinin de aynı sıcaklığa erişecek kadar birbirlerine yakın olduklarını gösteriyor.

daşından aktararak Rees, bu tür bahislerde, kişilerin süs balıkları, köpekleri ya da çocukları üzerine iddiaya tuttuklarını belirttikten sonra çoğul evrenlerin varlığına köpeğini yatırabileceğini söylemiş. Davies in de iddiası köpeği düzeyinde kalmış. Linde’ye ölçüyü yükseltmiş: Son 20 yıldır çoğul evrenler üzerinde araştırma yaptığını kaydederek “Ben bu işe hayatımı koyarım” demiş. “Zaten yaptığım da aynen bu”.

İlkeyi Çalıştırmak

Çoğul evrenler, hemen sınanabilecek bir hipotez olmasa bile en azından



Şişme Kuramı

İlk kez 1980'li yılların başında ortaya atılan şişme kuramı, orijinal Büyük Patlama resminin belki de en iyi rötuşu. Şişme modeline göre evren Büyük Patlama'nın ilk anlarında yalnızca 10-33 saniye süren ekspanstiyon (10'un üstleriyle artan) bir genişleme

geçerli bir bilimsel düşünce olarak kendini kabul ettirmiş sayılabileceğine göre, insançı tezlerin artık bir sonraki aşamaya geçmiş olmasına şaşırılmamak gerek: Ölçülebilir fiziksel ya da astrofiziksel büyüklükler konusunda tahminlerde bulunmak.

İlki 1987'de yayımlanmış bir dizi makalesinde, Nobel ödüllü fizikçi Steven Weinberg (Texas Üniversitesi), kozmolojik sabitin giderek daha duyarlı ölçülen değerlerini açıklayabilmek için insançı mantığı öne sürdü. Çoklu evrenler düşüncesini benimseyen Weinberg ve diğerleri, sabitin evrenimizde alacağı çeşitli değerlerin olabirliğini gösteren bir "olasılık dağılımı" geliştirdiler.

Weinberg, "Ta başlangıç koşullarının gerektirdiği değere kadar çıkan farklı kozmolojik sabit değerleriyle çok sayıda Büyük Patlama olmuşsa, bunların çoğu zeki yaşama izin vermez" diyor. Nedenine gelince bu farklı seçeneklerin pek çoğunda evrenin kendisini paramparça edecek bir hızla gelişmesi. "İçinde zeki yaşamın geliş-

süreci geçirdi ve boyutları 1050 kat arttı. Birçok gökbilimsel gözlem, şişme kuramının öngörülerini doğrulamış bulunuyor. Bunlar arasında en önemlilerinden biri, tüm gökyüzünde kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerindeki yoğunluk dalgalanmalarını çok duyarlı biçimde ölçen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) tarafından elde edilen sonuçlar.

bileceği en olası Büyük Patlama, kozmolojik sabitin gökada oluşumuna müdahale edemeyecek kadar küçük olandır".

Astrophysical Journal dergisinin 1 Ocak 1998 sayısında Werinberg ve iki meslektaş, kozmolojik sabitin insançı yaklaşımla çizilmiş olasılık dağılımının, gözlenenenden fazlaca farklı olmayan bir değerde tepe noktasına ulaştığı sonucuna vardılar. Günümüze daha yakın bir tarihte de Pennsylvania Üniversitesi kozmologlarından Max Tegmark, ve Tufts Üniversitesi'nden kozmolog Alexander Vilenkin, deneylerin 0,05 ve 2,2 elektronvolt enerji birimi arasında olduğunu gösterdiği nötrino kütlelerini açıklamak için yine insançı tezlere başvurdular. Lambda (kozmo- lojik sabit) örneğinde olduğu gibi, insançı yaklaşımla belirledikleri değer, deneysel olarak belirlenmiş değerle aşağı yukarı çakışıyor.

Ancak birçok fizikçi, bu çalışmaların özü olan yaklaşımı eleştiriyor. Fizikçi Glenn Starkman (Case Western Reserve Üniversitesi) "Bu tezlere bi-

limsel anlamda 'öngörü' olarak bakmakta güçlük çekiyorum" diyor. "Bunlara olsa olsa içine sığınan, olaylar gerçekleştikten sonra ortaya atılan açıklamalar gözıyla bakılabilir".

Gerçi olaylar meydana geldikten sonra yapılan açıklamaların ille de bilimsel bir kusur olması gerekmez. Ni-hayet Einstein da genel görelilik kuramını ilk kez Merkür'ün yörünge hareketinin iyi bilinen, ancak o güne kadar açıklanamayan bir özelliğini (Güneş'e en yakın konumda olduğu mesafenin giderek azalması) "öngörmek" için kullandı.

Ancak, genel görelilik, başlıbaşına bir bilimsel kuram haline gelmesini, daha sonra o zamana kadar gerçekleşmemiş bir olguyu -Güneş'in yıldız ışığını bükeceğini- öngörmesine ve bu öngörünün 1919 yılındaki Güneş tutulması sırasında gözlenmesine borçlu. Karşıtları, insançı ilkenin şimdiye kadar ancak önceki türden (olay gerçekleştikten sonra) öngörülerde bulunabildiğini vurguluyorlar.

California Üniversitesi'nde (Santa Barbara) bir sicim kuramcısı olan David Gross, daha da ileri gidiyor: 2003 Ekim'inde Cleveland'da yapılan konferansta Gross, insançı ilkenin hem korkak, hem de tehlikeli bir tez olduğu görüşünü savundu. Korkaktı, çünkü daha bilimsel bir açıklamanın hiçbir zaman bulunamayacağını iddia ediyordu; tehlikeliydi, çünkü evrenin Tanrı tarafından insanlar için biçimlendirildiği görüşünü savunan "akıllı tasarım" tezinin işine yarıyordu. Gross, "bu tezde din kokusu alıyorum" diyor. "Çünkü din gibi, bunun da aksi kanıtlanamaz".

Uç Noktada Fizik

Yine de çoğul evrenler kavramı, ince ayarlı kozmosumuzun bir açıklama gerektirdiği duygusuna kapılanlara yardımcı olabilir. Tabii, eğer temel fizik "sabit"lerinin bir evrenden ötekine değiştiğinden emin olabilirsek. Ancak, bu farkın tam ne olduğunu çıkartabilmek için günümüzdeki fizik kuramlarından çok daha gelişkinlerine gereksinim duyacağımız açık. İki kelimeyle özetlemek gerekirse, bize gereken, "Herşeyin Kuramı"ndan başka bir şey değil. Aslında biraz da şansımız varsa,

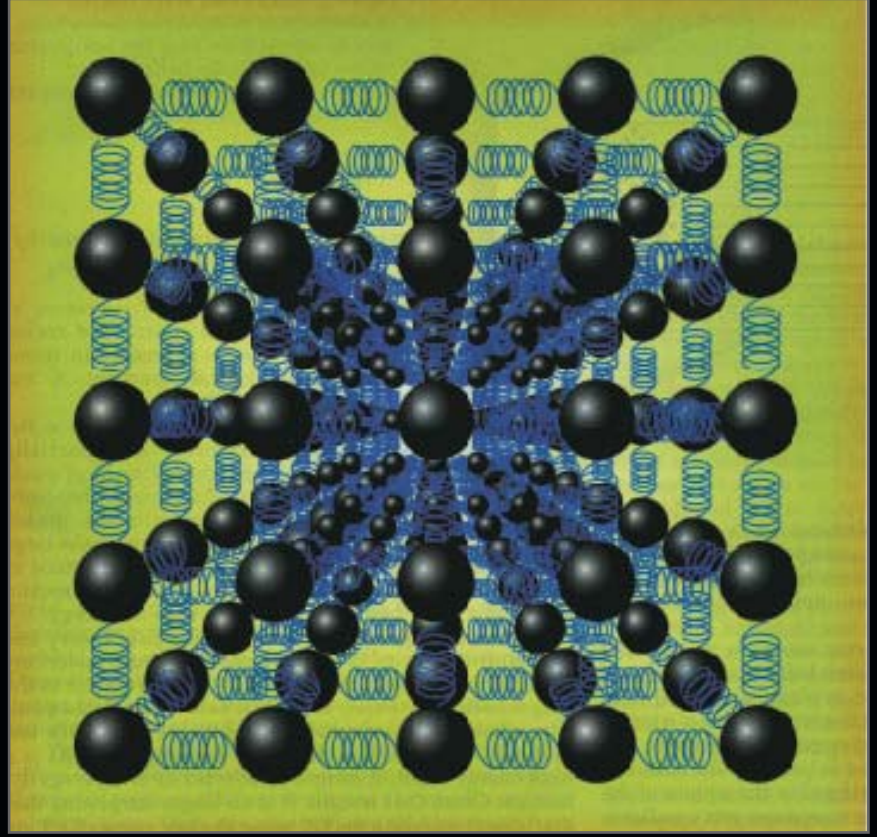
bu kuram fazladan evrenlere bile gerek kalmaksızın sorunumuzu çözebilir. Bu görünürde ince ayardan geçirilmiş kozmolojik parametrelerin değerlerini belirleyiverir, olur biter.

Peki bu, böyle bir nihai kuramdan çok şey beklemek anlamına mı geliyor? Bu konuda fizik toplumu bölünmüş durumda. Ama bu parametrelerin böyle bir kuramdan fırlayıp kucağımıza düşmesinin ne kadar iyi olacağı konusunda herkesin aynı düşüncüyü paylaşmış olduğunu belirtmeye gerek yok. Son zamanlardaki konferanslarında, Cambridge fizikçisi Stephen Hawking, karamsar düşünceler dile getiriyordu. Nihai kuramın, "içinde bizim antropik koşullarla belirlenen bir yer işgal ettiğimiz, olası farklı evrenlerden oluşan uçsuz bucaksız bir tabloyu" ortaya çıkaracak gibi görüldüğünü söylüyor ve ekliyordu: "Aslında kendimize daha iyi bir mahalle seçebilirdik".

Weinberg de Cleveland'da benzer duyguları dile getirdi. İyi bir tezle doğanın tüm sabitlerinin değerlerini ta baştan öngörebilmek kuşkusuz daha çekici olsa da, bazı parametrelerle -zellikle de şu başbelası kozmolojik sabitle- bu mümkün değildi. "Elbette" diyor Weinberg, "kozmojik sabitin küçüklüğünü açıklayacak başka tezler geliştirme çabamızdan vazgeçmemeliyiz". "Ama, zaman geçtikçe başka olasılıkları da zihninizde tartmaya başlıyorsunuz ve insancı ilke de başka bir olasılık".

Bazı kozmolojik parametrelerin varlığı temel bir kuramca gerekli kılınırken, pek çoğu da tümüyle bir rastlantı olabilir. Tıpkı Güneş Sistemimizin 8 ya da 10 yerine 9 gezegenden oluşması için önemli bir neden olmadığı gibi... Ancak, bu olağan seçim etkilerinin -örneğin, neden Mars'ta ya da Venüs'te değil de Dünya'da yaşadığımızı başarılı bir biçimde açıklayan etkiler- "insancı" olarak nitelendirilmeyi hakedip etmediği konusunda kimsenin net bir düşüncesi yok.

İşler daha da karışabiliyor: Bazı kimseler Güneş Sistemi örneği, insancı açıklamaların bazen geçerliliğini kanıtladığı görüşünü savunurken ("kendimizi Dünya'da bulmamızın nedeni insancı seçim"), kimileri de aynı örneği insancı ilkenin saçmalığını göstermek için kullanıyor ("ilk gökbilimciler insancı açıklamayla tatmin olsaydılar, Güneş Sistemi'nin yapısını araş-



Karanlık Enerji

1990'lı yıllarda gökbilimciler Tip Ia süpernovaları "standart ışık kaynağı" olarak kullanıp çeşitli kırmızıya kayma düzeylerindeki gökadalardan uzaklıklarını dikkatli biçimde ölçtüler. Vardıkları şaşırtıcı sonuç: Uzak gökadalara yalnızca bizden uzaklaşmakla kalmıyor, aynı zamanda ivmelenerek uzaklaşıyorlar. Fizikçilerin "karanlık enerji" diye adlandırdıkları bir tür ters kütleçe-

tirme gereğini neden duysunlardı?"

Bu arada daha radikal görüşler de sağda solda uçuşuyor. Örneğin Paul Davies, yaşamın -daha doğrusu "gözlemcilerin"- ortaya çıkmasını da içeren bir fizik kuramı geliştirmemizde halinde, insancı sorunun ortadan kalkacağı görüşünde. "Böyle bir çerçevede" diyor, "evrenin yasaları bir aşamada yaşamın ortaya çıkacağı gerçeğine kayıtsız kalamaz". Princeton Üniversitesi'nden yakınlarında emekli olan ünlü fizikçi John Archibald Wheeler da daha önce benzer görüşler öne sürmüştü, Linde ise yine bu yakınlarında bilinç ile fiziksel evren arasındaki ilişkiler konusunda spekülasyonlar yürütmüştü.

Karşıtlara göreyse, antropik tezler alanına şöyle kenarından bakmak bile kaçınılmazı gereken bir şey. Princeton Üniversitesi'nden fizikçi David Spergel, "insancı ilkeye entelektüel bir teslimiyet olarak bakıyorum" diyor. "İn-

kim (ya da kütleitim) kuvveti, birbirlerinden çok uzak mesafelerle ayrılmış gökadalara giderek artan bir hızla uzaklaşıyor görünüyor. (Samanlı'nun da içinde bulunduğu Yerel Küme gibi gruplar içindeki gökadalara, birbirlerine sıkıca bağlı kalmaya devam ediyorlar). Bazı kuramcılar, karanlık enerjinin, Einstein'ın önce önerip sonra geri çektiği ve "boş" uzaydaki boşlukla ilgili bir enerji olan ünlü kozmolojik sabite karşılık geldiğini düşünüyorlar.

insancı ilkeyi savunmak, kozmolojik sabit, kozmolojik parametrelerin değerleri gibi bugün anlamadığımız şeyleri hiç anlayamayacağız demekle aynı kapağı çıkarıyor".

Gross gibi Spergel de insancı düşünce ile din arasındaki mesafenin fazla kısa olduğu görüşünde. "Bazı kimseler, evrim sürecinin üzerinde oturduğu süreçleri açıklamak için mucizelere başvuruyorlar" diyor. "Bazıları da kozmolojiye temel oluşturan süreçleri açıklamak için insancı ilkeye sığınmıyor".

Bu aşamada, kimse antropik tezlerin nereye varacağını tam olarak bilemiyor. Karşıtların sayısı hâlâ çok. Ancak görünen o ki, hiç kimse kırılabilir endişesiyle yumurtaları yanında taşıymıyor.

Falk, H., "Surprise Comeback of the Anthropic Principle" Sky & Telescope, Mart 2004

Çeviri: Raşit Gürdilek



İNSANCI İLKENİN SÜRPRİZ DÖNÜŞÜ

Evren -ya da en azından bizim köşemiz- hayli rahat bir yer: Fazla sıcak ya da fazla soğuk değil; öldürücü radyasyon fazlaca yok; doymak bilmez karadelikler her tarafı kaplamış değil. Hatta bazılarının göre kuşku verecek kadar rahat: Atom ve moleküllerin doğası, temel kuvvetlerin şiddeti, yıldızların ve gökadalardan özellikleri, tüm bunlar sanki bizim için ayarlanmış.

Yıllar boyu bazı gökbilimciler ve fizikçiler, yaşamın evrimleşebileceği bir "ince ayar" geçirmiş görüldüğünü sa-

vunageldiler. Felsefecilerin ve teologların (dinbilimcilerin) bu görüşüne büyük ilgi duyduklarını belirtmeye gerek yok. Bu tez, bazen "antropik ilke" (insancıl ya da insan merkezli ilke) olarak adlandırılıyor. Ama tartışılabilir bir düşünceyi ilke düzeyine yükseltmekte sakınca görenler isterlerse buna antropik ya da kozmolojik (evrenbilimsel) "ince ayar" diyebilirler.

Adını ne koyarsak koyalım, sorun fiziksel evreni yöneten parametrelerin değerleri üzerinde odaklanıyor. Özel-

likle de parçacık fiziği ve kozmolojide yeri olanların. Tezin ana fikri şu: Bu parametrelerin değerleri çok az farklı olsaydı bile, gökadalardan, yıldızlardan ve gezegenler oluşamazdı. Hatta bazı senaryolara göre atom ve moleküller bile oluşamazdı. Tabii böyle olunca yaşam da... Ölü bir evrenle kalırdık.

Bu kozmolojik ince ayarın örneklerinden bazıları şunlar:

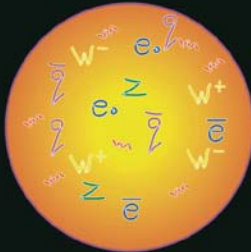
Kütleçekiminin gücü: Bilinenden biraz daha büyük olsaydı, evren yaşamın ortaya çıkma olanağı bulmasın-

10^{-43} saniye



10^{32} K

10^{-34} saniye



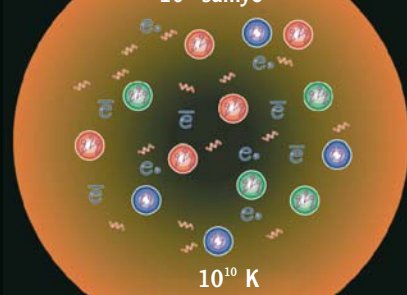
10^{27} K

10^{-10} saniye



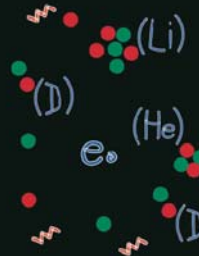
10^{15} K

10^{-5} saniye



10^{10} K

3 dakik



10^9 K

dan çok önce kendi üzerine çökerdi. Yalnızca biraz daha zayıf olsaydı, bu kez de madde hiçbir zaman çökeliş yıldız ve gökadalara oluşturamazdı.

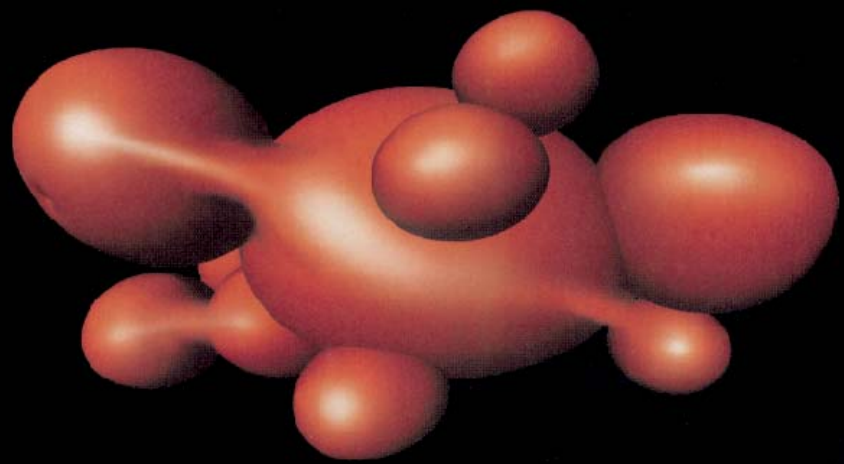
Büyük Patlama'nın Düzgünlüğü:

Büyük Patlama'yla ortaya çıkan ateş topu içindeki ilk yoğunluk farkları azıcık bile daha küçük olsaydı, evren tümüyle ışıktan ve yapıdan yoksun olurdu. Daha büyük olmaları halindeyse, evren yıldızlar ve gökadalara yerine karadeliklerle dolu olurdu.

Atomaltı parçaların kütleleri: Hidrojen, varlığını nötronun protondan azıcık daha ağır olmasına borçlu. Eğer protonlar daha ağır olsalardı kendiliklerinden nötrona bozunacaklarından, hidrojen atomları ve dolayısıyla yıldızlar oluşamazdı. Buna karşılık protonlar, elektronlardan 2000 kez daha ağır. Aradaki dengesizlik, moleküllerin herbirinin iyice belirlenmiş biçimleri almalarını sağlıyor ki, bu da DNA gibi karmaşık moleküllerin oluşturulabilmesi için gerekli.

Şiddetli çekirdek kuvvetinin büyüklüğü: Bu temel doğa kuvveti biraz daha zayıf olsaydı, evrende yalnızca hidrojen bulunur ve yıldızlara enerjilerini sağlayan nükleer tepkimeler gerçekleşemezdi. Daha büyük olması halindeyse, protonlar hemen çiftler halinde bir araya geleceklerinden sıradan hidrojen oluşamazdı ve dolayısıyla yıldızlar (en azından bildiklerimiz) ortaya çıkamazdı.

Kozmolojik sabitin büyüklüğü: Bu da insancıl ilke yanlılarının sarıldıkları, yenilerde ortaya çıkan bir parametre. Kozmolojik sabit, evrenin genişlemesini hızlandırır görünen, kütleçekiminin tersi etkiye sahip gizemli bir itici kuvvete verilen ad. Bu kuvvetin



Bazı kuramcılara göre tek bir evrenin değişik bölgeleri şişme süreci sonunda, içinde farklı fizik yasalarının hüküm sürdüğü bölgelere gelebilir.

gökbilim gözlemleriyle belirlenen değeri, parçacık fiziği kuramlarının öngördüğü değerlerin inanılmaz küçük-lükte kesirleri kadar.

Fizikçi ve felsefeci Paul Davies'e göre (Macquarie Üniversitesi, Avustralya), kozmologların çoğu bu fizik parametrelerinin değerlerinin "sanki biraz oynanmış gibi" olduğunu teslim ediyor. "Sorum" diyor, "ne kadar oynandığını belirlemenin güçlüğü". Sorunun can alıcı noktası da bu: Tek bir evrenle -benzetme yerindeyse, zararların bir kez atılmasıyla -ne kadar şaşırma-mız gerektiğini nereden bileceğiz?

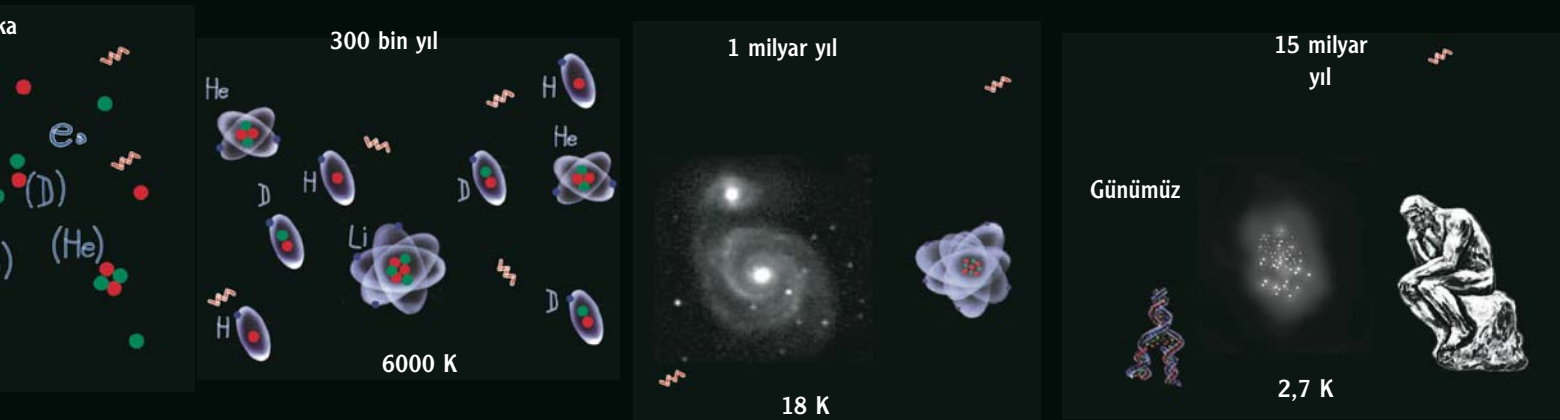
Belki de yalnızca şansımız yaver gitti. Zaten insancıl ilkenin bazı karşıtları da evrenin görünür yardımseverliğinin bir rastlantı, büyük bir kozmik piyangoda isabet etmiş bir ikramiyeden başka bir şey olamayacağını savunuyorlar. Kimileri de "başka türlü olsaydı bizler burada olamazdık" biçiminde insancıl ilkenin bir özet açıklamasıyla işin içinden çıkıyor ve ortada daha fazla açıklanacak bir şey görmüyorlar. Daha başkaları da infaz mangasıyla bir benzetme kuruyorlar: Düşünün ki, mangadaki nişancıların hepsi, hükümlüye ateş ediyor ve hepsi de ıska geçiyor. Bu durumda hükümlü, doğru bir mantıkla herkes ıskalama-

saydı hayatta olamayacağını söyleyebilir, ama bir yandan da neden ıskalandığı konusunda bir açıklama arayabildi.

Kimileri, kaçınılmaz olarak insancıl ince ayarı, Tanrı'nın varlığına bir kanıt olarak kullanıyor. Tabii (artık aramızda olmayan İngiliz fizikçi Fred Hoyle'un bir zamanlar dediği gibi) bizim gibi varlıkları destekleyebilecek bir evren ortaya koymak için fizik yasalarını kurcalayan iyiliksever bir Tanrı.

Bu ince ayarı açıklama gerektiren bir sorun olarak görenler içinse çeşitli stratejiler bulunuyor. Bazıları, fiziğin daha kapsamlı bir kuramının -belki de kütleçekimle kuantum mekanik arasında köprü kuran Herşeyin Kuramı (Theory Of Everything - TOE)- en anlaşılabilir fizik ve kozmoloji parametrelerinin hiç olmazsa bazılarının değerlerini açıklayabileceğini umuyor.

Stanford Üniversitesi'nden (ABD) kozmolog Andrei Linde, Cambridge Üniversitesi'nden (İngiltere) gökbilimci Martin Rees ve başkalarının açıklanan bir başka olasılıksa, "multiverse" (çoğul uzaylar) düşüncesini, bizim evrenimizi ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın benzer pek çok patlamanın yalnızca bir tanesi olduğu düşüncesini içeriyor. Eğer gerçekten de çok sayıda



evren varsa, “kozmetik piyango” benzetmesi birden geçerlik kazanıyor: Evrenimiz çok özel görünebilir; ama aslında çoğu fazla ince biçimde ayarlanmamış, dolayısıyla mikroplara, farelere ve insanlara evsahipliği yapamayacak olan çok sayıda evrenden yalnızca biri.

Korku, Horgörü ve Yumurtalar

Uzun yıllar, fizikçiler tabu sözcüğü (insancı ilke) yüksek sesle söylemekten kaçındılar. Linde, 1980’li yıllarda ülkesi Rusya’da insancı ilkenin, fizik dünyasında ancak gözüpük küçük bir azınlık arasında konuşulduğunu söylüyor. O zamanlar bile meslektaşları kibarca gülümser ve içlerinden ‘bu yaşlı budalalar da neler saçmalıyor’ diye geçirirlermiş.

1990’lı yılların sonlarında Linde bir konferansa konuşmacı olarak katılmak üzere ABD’ye davet edilmiş. Fizikçi, konferansı düzenleyenlere konuşmasında bu tartışmalı konuya da atıfta bulunacağını söylemiş. “Bana dediler ki” diye anlatıyor, “Aman sakın! Biz insancı ilkeden sözeden herkese yumurta fırlatırdık”.

“Ben de konuşmamı yaptım ve orta yerinde dedim ki, ‘Pekala, şimdi de biraz insancı ilkeden sözedeceğim. Umarım süpermarkete gidip yumurta alacak vaktiniz olmamıştır”.

Anlaşıyor ki, şimdilerde hava başka. 2003 Mart’ında California Üniversitesi’nde (Davis) düzenlenen bir konferansta birçok konuşmacı, tabu sözcüğü kullanmaktan çekinmemiş. Birkaç hafta sonra Stanford Üniversitesi’nde düzenlenen bir çalıştayda insancı ilke, ana tema olarak ortaya çıkmış. Geçtiğimiz Ekim ayında da Cleveland’da (ABD) yapılan bir kozmoloji toplantısında tüm bir öğleden sonra şiddetli tartışmalara yol açan bir panel bu konuya ayrılmış. Artık bu günlerde “antropik” sözcüğüne, hakemli bilimsel dergilerde yer alan makalelerin başlıklarında da rastlanmaya başladı.

Peki bu konuya yeniden ilgi duyulmasının nedeni ne?

Bir neden, kozmolojik sabitin değerinin sıfır olmadığı yolunda ortaya çıkan şaşırtıcı, ancak sağlam gözlemsel kanıtlar. Parçacık fiziğinden bildiğimiz kadarıyla (denklemlerde Yunan alfabesindeki büyük lambda (Λ) harfiyle gösterilen) bu sabit, günümüzdeki santimetreküp başına 10^{10} erg büyüklüğünde bir enerji yoğunluğuna karşılık gelmeli. Gelgelelim, böylesine büyük bir kozmolojik sabitin uyguladığı basınç nedeniyle evrenin parçalanıp dağılmış olması; günümüzde evreni aydınlatan hiçbir yıldızın, hiçbir gökadanın olmaması gerekirdi.

Gerçekten, kozmolojik sabit tam sıfır değil, *neredeyse* sıfır. Gökadaların kırmızıya kayma dereceleri, kozmik mikrodalga fon ışınımı ve Tip Ia süpernovalarla ilgili incelemelerin ortaya koyduğu değer, santimetreküp başına 10^{-10} erg. Linde, “Eğer bu değer tam sıfır olsaydı, bunun böyle olması için herhalde bir neden vardır diyebiliriz” diyor. “Ama değer beklenenden 10^{20} katı kadar küçükse, böylesine küçük bir değere nasıl bir neden bulacağız?”

Evrenimiz (ve Diğerleri)

İnsancı ilke’nin geri dönüşünün ikinci bir nedeni de çoğul evrenler düşüncesinin giderek saygınlık kazanması.

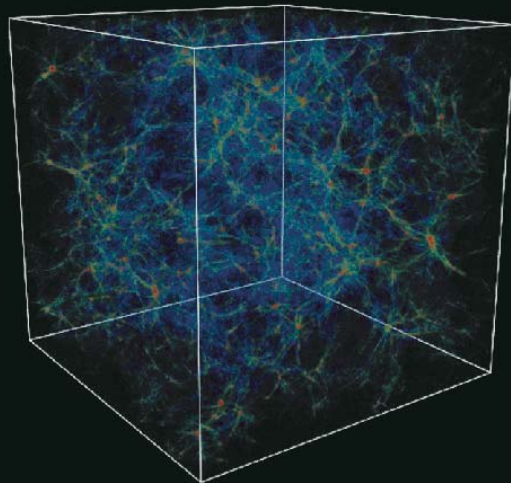
Multiverse düşüncesi, çeşitli biçimlerde önümüze geliyor. Basit bir modeline göre fizik yasaları, kendi evrenimizin farklı bölgelerinde bile değişik olabilir. Bunlar öylesine uzak bölgeler olmalı ki, bunlardan gelen herhangi bir sinyal bize ulaşacak zaman bulamadı.

Çoğul evrenler düşüncesine daha radikal bir yaklaşımsa, bizim evrenimizin dışında olan ve hep dışında kalacak uzay bölgelerinin varlığını öngörüyor. Olasılıkla sonsuz bir Büyük Patlamalar dizisinde ortaya çıkmış ve çıkmaya devam eden- ayrı “balon evrenler” kalabalığı.

Aslında bu, görüldüğü kadar uçuk bir düşünce değil. Çoğul evrenler düşüncesi, kozmik şişme kuramlarına destekleniyor (Bkz: Şişme Kuramı). Şişme kuramına göre, bizim normal olarak Büyük Patlama diye adlandırdığımız genişleme, rastlantısal bir kuantum çalkantıdan kaynaklanıp kontrolden çıkarak 10^{20} katlarıyla artan bir genişleme. Ancak, bazı fizikçilere göre şişme bir kere olabildiyse, neden daha fazla sayıda olmasın? Neden yalnızca tek bir Büyük Patlama olsun?

Kuramın, Linde tarafından savunulan “sürekli şişme” adlı bir çeşidindeyse, çoğul evrenler yalnızca olanaklı değil, aynı zamanda kaçınılmaz. Tıpkı kaynayan suyun içinde köpüklerin oluşması gibi evrenler de kuantum çalkantılarla sürekli ortaya çıkıyor. Bizim bölgemiz -yani görülebilir evrenince ayarlı gibi görünse de, kozmosun tümü büyük ölçüde farklılıklar barındırıyor olabilir. Linde’ye göre, hemen başlangıç anlarında, daha bölgeler birbirleriyle herhangi bir biçimde etkileşme olanağı bulamadan bunları birbirinden ayıran hızlı bir şişme, evreni değişik özellikler taşıyan farklı yerlere bölecektir. “Ve böylece de, sözcüğüme çok sayıda farklı evrenler oluyor ve bunların bazılarında yaşayabiliyor, bazılarındaysa yaşayamıyorsunuz”.

Bu fazladan evrenleri hiç gözleme şansımız var mı? Bunlar, nedensel olarak bizim kendi gözlenebilir evrenimizle olan bağlarını kopardıkları için, yanıt “hayır” gibi görünüyor. O bölgelerde olan hiçbir şey burada olanları etkileyemez, burada olanlar da oradakileri. Yine de, şişme kuramı yanlılarının birçoğuna göre başka evrenlerin varlığına inanmak için ille de onları görmemiz gerekmez. Sürekli şişme, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) fizikçisi Alan H. Guth’un orijinal şişme kuramının doğal bir uzantısı olduğundan, orijinal kuram için kanıt biriktirmek yeterli. Hatta Linde daha da ileri giderek tartışmayı tersine çeviriyor.



Büyük Patlama

Gökbilimciler evrenin bundan yaklaşık 14 milyar yıl önce muazzam bir patlamayla ortaya çıktığını düşünüyorlar. Bu Büyük Patlama için kanıtlar arasında şunlar sayılabilir: (a) Hemen hemen tüm gökadalardan bizden uzaklaşıyor görünmeleri. Bu durum, gökadalardan tayf çiz-

riyor ve kanıt bulma yükümlülüğünün, “evrenin her yerde aynı olduğu ve her yerde aynı fizik yasalarının geçerli olduğu” görüşünü savunanlara ait olması gerektiğini söylüyor.

Başkalarıysa, çoğul evrenler düşüncesinin “Ockham’ın Bıçağı” varsayımına -rakip varsayımlar arasında doğru olanın, genellikle en basiti olduğu düşüncesi- aykırı olduğu görüşünü savunuyorlar. Paul Davies’e göre mesele, kişinin benimsediği çoğul evrenler modelinin ne kadar radikal olduğuyla ilgili. Özellikle radikal bir model, fizikçilerin 1950’lerde kuantum mekaniğinin “Çoğul Dünyalar” yorumunu orta-

gilerinin kırmızıya kayması şeklinde kendini ortaya koyuyor. Gökada ne kadar uzaksa, bizden uzaklaşma hızı o ölçüde büyük ve kırmızıya kayma oranı da o ölçüde yüksek. (b) Kimyasal elementlerin görece bolluğu. Hidrojen, döteryum, helyum ve lityumun günümüz evreninde gözlenen miktarları, evrenin ilk birkaç dakikası içinde nükleer füzyon tepkimelerinin çeşitli hafif element izotoplarını üretilip ya da soğurduğu Büyük Patlama modelinin öngör-

ya atmalarından beri ortalıkta dolaşılıyor. Bu yoruma göre bir kuantum olayının her olası sonucu, sonsuz bir evrenler dizisinin birinde gerçekleşiyor. Davies, “işlerin bir parça farklı olabileceği farklı bölgeler bulunduğu söylemekle, bütün olası gerçeklerin bir arada bulunduğunu söylemek arasındaki o kaygan yokuşta, her duyduğuna inanma eğilimi, bize tuzaklar kurar” diyor. “Ayrıca bu yokuşta ne kadar aşağıya ineceğimiz konusu da tümüyle kişisel bir konu”.

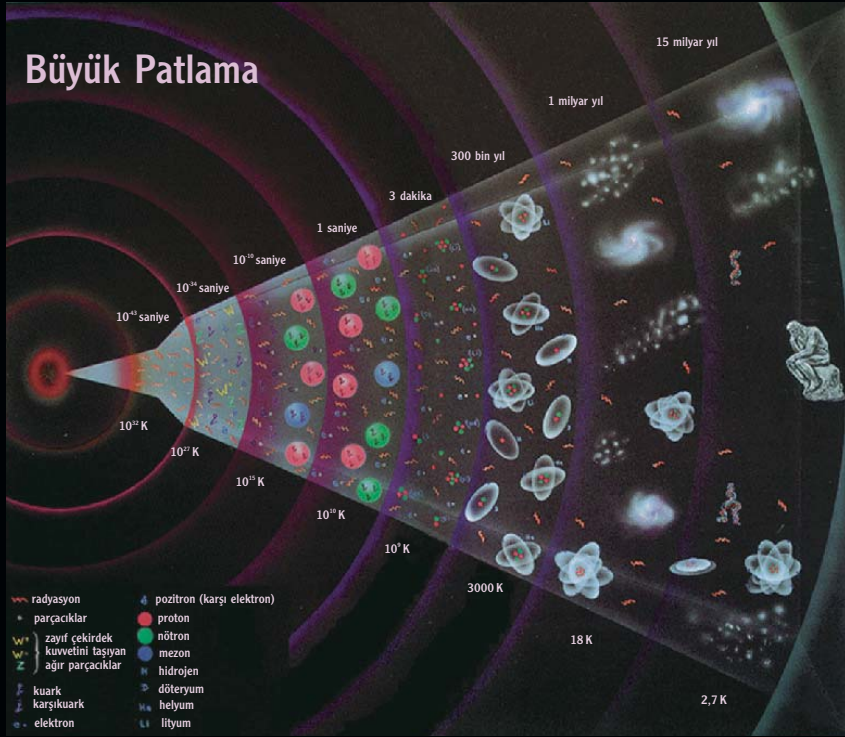
Stanford’da Rees, Davies ve Linde’ye çoğul evrenlerin gerçekliği bahsine ne koyacakları sorulmuş. Bir arka-

leriyle örtüşüyor. (c) Kozmik mikrodalga fon ışınımı. Kimilerince Büyük Patlama’nın iyice zayıflamış “yankı”sı olarak tanımlanan ve tüm gökyüzünü kaplayan bu zayıf ışınım, evren yaklaşık 400.000 yaşındayken salınan fotonlarca oluşturuluyor. Bu ışınımın tayfı, gözlenebilir evrenin bir zamanlar sıcak ve yoğun, tüm bileşenlerinin de aynı sıcaklığa erişecek kadar birbirlerine yakın olduklarını gösteriyor.

daşından aktararak Rees, bu tür bahislerde, kişilerin süs balıkları, köpekleri ya da çocukları üzerine iddiaya tuttuklarını belirttikten sonra çoğul evrenlerin varlığına köpeğini yatırabileceğini söylemiş. Davies in de iddiası köpeği düzeyinde kalmış. Linde’ye ölçüyü yükseltmiş: Son 20 yıldır çoğul evrenler üzerinde araştırma yaptığını kaydederek “Ben bu işe hayatımı koyarım” demiş. “Zaten yaptığım da aynen bu”.

İlkeyi Çalıştırmak

Çoğul evrenler, hemen sınanabilecek bir hipotez olmasa bile en azından



Şişme Kuramı

İlk kez 1980'li yılların başında ortaya atılan şişme kuramı, orijinal Büyük Patlama resminin belki de en iyi rötuşu. Şişme modeline göre evren Büyük Patlama'nın ilk anlarında yalnızca 10-33 saniye süren eksponensiyel ($10^{\text{un üstleriyle artan}}$) bir genişleme

geçerli bir bilimsel düşünce olarak kendini kabul ettirmiş sayılabileceğine göre, insançı tezlerin artık bir sonraki aşamaya geçmiş olmasına şaşırılmamak gerek: Ölçülebilir fiziksel ya da astrofiziksel büyüklükler konusunda tahminlerde bulunmak.

İlki 1987'de yayımlanmış bir dizi makalesinde, Nobel ödüllü fizikçi Steven Weinberg (Texas Üniversitesi), kozmolojik sabitin giderek daha duyarlı ölçülen değerlerini açıklayabilmek için insançı mantığı öne sürdü. Çoklu evrenler düşüncesini benimseyen Weinberg ve diğerleri, sabitin evrenimizde alacağı çeşitli değerlerin olabilirliğini gösteren bir "olasılık dağılımı" geliştirdiler.

Weinberg, "Ta başlangıç koşullarının gerektirdiği değere kadar çıkan farklı kozmolojik sabit değerleriyle çok sayıda Büyük Patlama olmuşsa, bunların çoğu zeki yaşama izin vermez" diyor. Nedenine gelince bu farklı seçeneklerin pek çoğunda evrenin kendisini paramparça edecek bir hızla gelişmesi. "İçinde zeki yaşamın geliş-

süreci geçirdi ve boyutları 1050 kat arttı. Birçok gökbilimsel gözlem, şişme kuramının öngörülerini doğrulamış bulunuyor. Bunlar arasında en önemlilerinden biri, tüm gökyüzünde kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerindeki yoğunluk dalgalanmalarını çok duyarlı biçimde ölçen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) tarafından elde edilen sonuçlar.

bileceği en olası Büyük Patlama, kozmolojik sabitin gökada oluşumuna müdahale edemeyecek kadar küçük olandır".

Astrophysical Journal dergisinin 1 Ocak 1998 sayısında Werinberg ve iki meslektaşı, kozmolojik sabitin insançı yaklaşımla çizilmiş olasılık dağılımının, gözlenenenden fazlaca farklı olmayan bir değerde tepe noktasına ulaştığı sonucuna vardılar. Günümüze daha yakın bir tarihte de Pennsylvania Üniversitesi kozmologlarından Max Tegmark, ve Tufts Üniversitesi'nden kozmolog Alexander Vilenkin, deneylerin 0,05 ve 2,2 elektronvolt enerji birimi arasında olduğunu gösterdiği nötrino kütlelerini açıklamak için yine insançı tezlere başvurdular. Lambda (kozmo- lojik sabit) örneğinde olduğu gibi, insançı yaklaşımla belirledikleri değer, deneysel olarak belirlenmiş değerle aşağı yukarı çakışıyor.

Ancak birçok fizikçi, bu çalışmaların özü olan yaklaşımı eleştiriyor. Fizikçi Glenn Starkman (Case Western Reserve Üniversitesi) "Bu tezlere bi-

limsel anlamda 'öngörü' olarak bakmakta güçlük çekiyorum" diyor. "Bunlara olsa olsa içine sığınan, olaylar gerçekleştikten sonra ortaya atılan açıklamalar gözüyle bakılabilir".

Gerçi olaylar meydana geldikten sonra yapılan açıklamaların ille de bilimsel bir kusur olması gerekmez. Nihayet Einstein da genel görelilik kuramını ilk kez Merkür'ün yörünge hareketinin iyi bilinen, ancak o güne kadar açıklanamayan bir özelliğini (Güneş'e en yakın konumda olduğu mesafenin giderek azalması) "öngörmek" için kullandı.

Ancak, genel görelilik, başlıbaşına bir bilimsel kuram haline gelmesini, daha sonra o zamana kadar gerçekleşmemiş bir olguyu -Güneş'in yıldız ışığını bükeceğini- öngörmesine ve bu öngörünün 1919 yılındaki Güneş tutulması sırasında gözlenmesine borçlu. Karşıtları, insançı ilkenin şimdiye kadar ancak önceki türden (olay gerçekleştikten sonra) öngörülerde bulunabildiğini vurguluyorlar.

California Üniversitesi'nde (Santa Barbara) bir sicim kuramcısı olan David Gross, daha da ileri gidiyor: 2003 Ekim'inde Cleveland'da yapılan konferansta Gross, insançı ilkenin hem korkak, hem de tehlikeli bir tez olduğu görüşünü savundu. Korkaktı, çünkü daha bilimsel bir açıklamanın hiçbir zaman bulunamayacağını iddia ediyordu; tehlikeliydi, çünkü evrenin Tanrı tarafından insanlar için biçimlendirildiği görüşünü savunan "akıllı tasarım" tezinin işine yarıyordu. Gross, "bu tezde din kokusu alıyorum" diyor. "Çünkü din gibi, bunun da aksi kanıtlanamaz".

Uç Noktada Fizik

Yine de çoğul evrenler kavramı, ince ayarlı kozmosumuzun bir açıklama gerektirdiği duygusuna kapılanlara yardımcı olabilir. Tabii, eğer temel fizik "sabit"lerinin bir evrenden ötekine değiştiğinden emin olabilirsek. Ancak, bu farkın tam ne olduğunu çıkartabilmek için günümüzdeki fizik kuramlarından çok daha gelişkinlerine gereksinim duyacağımız açık. İki kelimeyle özetlemek gerekirse, bize gereken, "Herşeyin Kuramı"ndan başka bir şey değil. Aslında biraz da şansımız varsa,

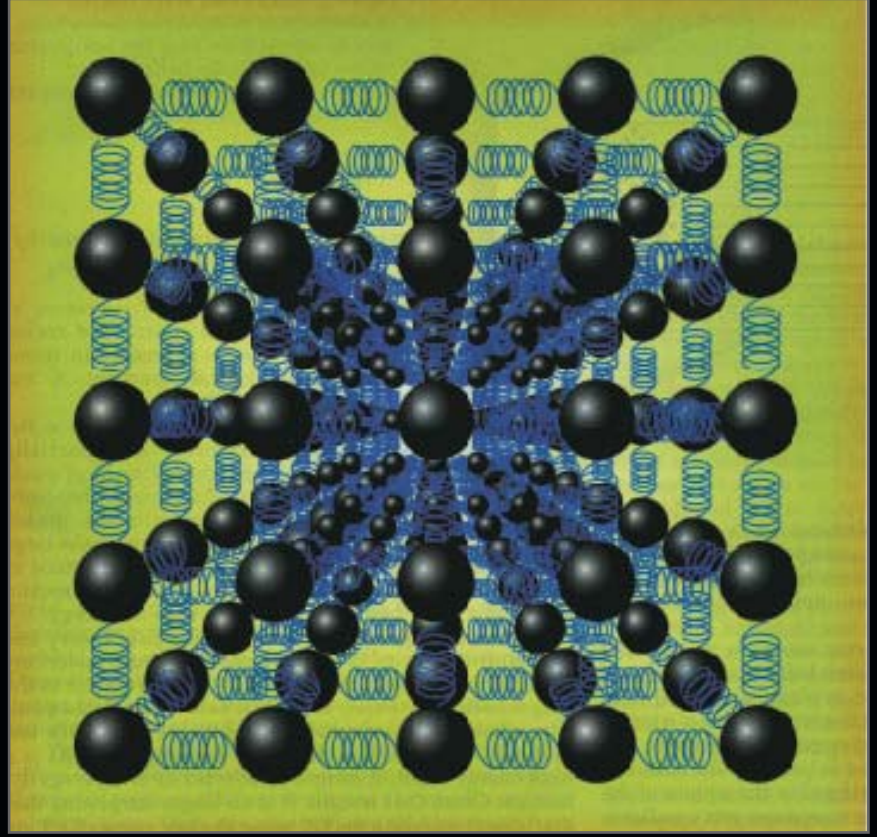
bu kuram fazladan evrenlere bile gerek kalmaksızın sorunumuzu çözebilir. Bu görünürde ince ayardan geçirilmiş kozmolojik parametrelerin değerlerini belirleyiverir, olur biter.

Peki bu, böyle bir nihai kuramdan çok şey beklemek anlamına mı geliyor? Bu konuda fizik toplumu bölünmüş durumda. Ama bu parametrelerin böyle bir kuramdan fırlayıp kucağımıza düşmesinin ne kadar iyi olacağı konusunda herkesin aynı düşüncüyü paylaşmış olduğunu belirtmeye gerek yok. Son zamanlardaki konferanslarında, Cambridge fizikçisi Stephen Hawking, karamsar düşünceler dile getiriyordu. Nihai kuramın, "içinde bizim antropik koşullarla belirlenen bir yer işgal ettiğimiz, olası farklı evrenlerden oluşan uçsuz bucaksız bir tabloyu" ortaya çıkaracak gibi görüldüğünü söylüyor ve ekliyordu: "Aslında kendimize daha iyi bir mahalle seçebilirdik".

Weinberg de Cleveland'da benzer duyguları dile getirdi. İyi bir tezle doğanın tüm sabitlerinin değerlerini ta baştan öngörebilmek kuşkusuz daha çekici olsa da, bazı parametrelerle -zellikle de şu başbelası kozmolojik sabitle- bu mümkün değildi. "Elbette" diyor Weinberg, "kozmojik sabitin küçüklüğünü açıklayacak başka tezler geliştirme çabamızdan vazgeçmemeliyiz". "Ama, zaman geçtikçe başka olasılıkları da zihninizde tartmaya başlıyorsunuz ve insancı ilke de başka bir olasılık".

Bazı kozmolojik parametrelerin varlığı temel bir kuramca gerekli kılınırken, pek çoğu da tümüyle bir rastlantı olabilir. Tıpkı Güneş Sistemimizin 8 ya da 10 yerine 9 gezegenden oluşması için önemli bir neden olmadığı gibi... Ancak, bu olağan seçim etkilerinin -örneğin, neden Mars'ta ya da Venüs'te değil de Dünya'da yaşadığımızı başarılı bir biçimde açıklayan etkiler- "insancı" olarak nitelendirilmeyi hakedip etmediği konusunda kimsenin net bir düşüncesi yok.

İşler daha da karışabiliyor: Bazı kimseler Güneş Sistemi örneği, insancı açıklamaların bazen geçerliliğini kanıtladığı görüşünü savunurken ("kendimizi Dünya'da bulmamızın nedeni insancı seçim"), kimileri de aynı örneği insancı ilkenin saçmalığını göstermek için kullanıyor ("ilk gökbilimciler insancı açıklamayla tatmin olsaydılar, Güneş Sistemi'nin yapısını araş-



Karanlık Enerji

1990'lı yıllarda gökbilimciler Tip Ia süpernovaları "standart ışık kaynağı" olarak kullanıp çeşitli kırmızıya kayma düzeylerindeki gökadalardan uzaklıklarını dikkatli biçimde ölçtüler. Vardıkları şaşırtıcı sonuç: Uzak gökadalara yalnızca bizden uzaklaşmakla kalmıyor, aynı zamanda ivmelenerek uzaklaşıyorlar. Fizikçilerin "karanlık enerji" diye adlandırdıkları bir tür ters kütleçe-

tirme gereğini neden duysunlardı?"

Bu arada daha radikal görüşler de sağda solda uçuşuyor. Örneğin Paul Davies, yaşamın -daha doğrusu "gözlemcilerin"- ortaya çıkmasını da içeren bir fizik kuramı geliştirmemizde halinde, insancı sorunun ortadan kalkacağı görüşünde. "Böyle bir çerçevede" diyor, "evrenin yasaları bir aşamada yaşamın ortaya çıkacağı gerçeğine kayıtsız kalamaz". Princeton Üniversitesi'nden yakınlarında emekli olan ünlü fizikçi John Archibald Wheeler da daha önce benzer görüşler öne sürmüştü, Linde ise yine bu yakınlarında bilinç ile fiziksel evren arasındaki ilişkiler konusunda spekülasyonlar yürütmüştü.

Karşıtlara göreyse, antropik tezler alanına şöyle kenarından bakmak bile kaçınılmazı gereken bir şey. Princeton Üniversitesi'nden fizikçi David Spergel, "insancı ilkeye entelektüel bir teslimiyet olarak bakıyorum" diyor. "İn-

kim (ya da kütleitim) kuvveti, birbirlerinden çok uzak mesafelerle ayrılmış gökadalara giderek artan bir hızla uzaklaşıyor görünüyor. (Samanlı'nun da içinde bulunduğu Yerel Küme gibi gruplar içindeki gökadalara, birbirlerine sıkıca bağlı kalmaya devam ediyorlar). Bazı kuramcılar, karanlık enerjinin, Einstein'ın önce önerip sonra geri çektiği ve "boş" uzaydaki boşlukla ilgili bir enerji olan ünlü kozmolojik sabite karşılık geldiğini düşünüyorlar.

insancı ilkeyi savunmak, kozmolojik sabit, kozmolojik parametrelerin değerleri gibi bugün anlamadığımız şeyleri hiç anlayamayacağız demekle aynı kapağı çıkarıyor".

Gross gibi Spergel de insancı düşünce ile din arasındaki mesafenin fazla kısa olduğu görüşünde. "Bazı kimseler, evrim sürecinin üzerinde oturduğu süreçleri açıklamak için mucizelere başvuruyorlar" diyor. "Bazıları da kozmolojiye temel oluşturan süreçleri açıklamak için insancı ilkeye sığınmıyor".

Bu aşamada, kimse antropik tezlerin nereye varacağını tam olarak bilemiyor. Karşıtların sayısı hâlâ çok. Ancak görünen o ki, hiç kimse kırılabilir endişesiyle yumurtaları yanında taşıymıyor.

Falk, H., "Surprise Comeback of the Anthropic Principle" Sky & Telescope, Mart 2004

Çeviri: Raşit Gürdilek



ODTÜ Bilgisayar Topluluğu

7. ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARASI PROGRAMLAMA YARIŞMASI ÖN ELEME SORULARI

Sorularla ilgili teknik detaylar için web sayfamıza

(<http://yarisma.cclub.metu.edu.tr>) bakmanız gerekmektedir. Her türlü sorunuz ve daha ayrıntılı bilgi için yarisma@club.metu.edu.tr adresine mail atabilirsiniz.

Bayan Cansın'ın Yolculuğu

Uzun bir seyahate çıkacak olan Bayan Cansın, arabasının 45 litrelik deposunu doldurur ve elindeki notları incelemeye başlar. Bayan Cansın'ın notlarındaki bilgiler, şehirleri, doğrudan yol ile bağlı şehir ikilileri arasında arabasının harcayacağı benzin miktarını ve bir şehirde eğer benzinlik varsa Bayan Cansın'ın bu şehirden alabileceği maksimum benzin miktarını içermektedir. Bayan Cansın elindeki bu notları kullanarak, bulunduğu şehirden gitmek istediği şehre yolda kalmadan (yol üzerinde seyahat halindeyken deposundaki benzin miktarı 0'a düşmeden) en az miktarda benzin harcayarak ulaşmak istiyor. Sizden istediğimiz Bayan Cansın'a yardımcı olacak bir program yazmanız.

VARSAYIMLAR

- Şehirler 1'den n'e kadar ardışık tamsayılar ile gösterilmektedir. Bayan Cansın 1 numaralı şehirde bulunmaktadır ve n numaralı şehire ulaşmak istemektedir..
- Maksimum x litre benzin alınabilecek bir şehirden Bayan Cansın isteği doğrultusunda ve deposunun kapasitesini aşmayacak şekilde y litre benzin alabilir. ($1 \leq y \leq x$)
- Yollar çift yönlü olup, her iki yön için de harcanacak benzin miktarları aynıdır.

- Programınız "yolculuk.gir" isimli dosyadan girdileri alıp "yolculuk.cik" isimli dosyaya çıktılarını yazmalıdır.

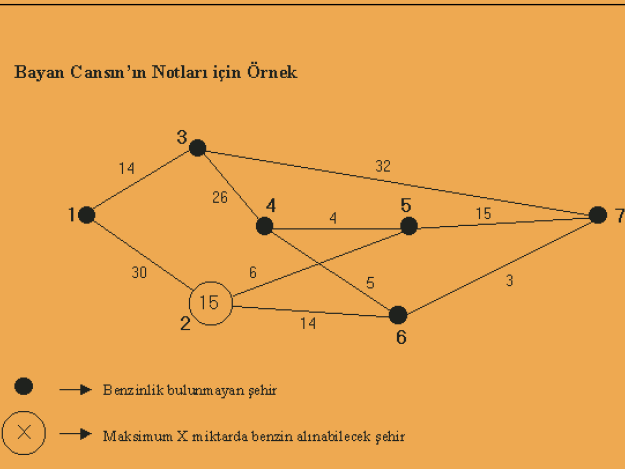
GİRDİ (yolculuk.gir)

- İlk satır, sırasıyla şehir sayısı (n), şehirler arasındaki mevcut yol sayısı (m) ve benzinlik bulunan şehir sayısını (b) ifade eden, aralarında tam olarak bir boşluk bulunan 3 adet tamsayıdan oluşacaktır. ($2 \leq n \leq 500$)
- Takip eden 'b' satırda sırasıyla şehir numarası (u) ve alınabilecek maksimum benzin miktarını (v) gösteren ve aralarında tam olarak bir boşluk bulunan 2 tamsayı bulunacaktır. ($1 \leq v \leq 45$)
- Bundan sonraki 'm' satırın her birisinde ise aralarında tam olarak bir boşluk bulunan 3 adet tamsayı; p,r ve s ($1 \leq s \leq 45$) yer alacak ve bu sayıların anlamı "p şehri ile r şehri arasındaki yolculuk için s litre benzin harcanır" olacaktır.

ÇIKTI (yolculuk.cik)

- Bu dosya Bayan Cansın'ın yolculuğu için harcanabilecek minimum benzin miktarını ifade eden tek bir tamsayıdan oluşacaktır.

ÖRNEK



yolculuk.gir :

```
7 10 1
2 15
1 3 14
1 2 30
3 4 26
3 7 32
4 5 4
5 7 15
5 7 15
7 6 3
6 2 14
5 2 6
4 6 5
```

yolculuk.cik :
47

Bilye

Eski çağlarda Zekado ülkesinde şöyle bir oyun oynanmıştır:

- Ortaya belli sayıda (n) bilye konur.
- İki kişi sıra ile hamleler yapar.
- Birinci oyuncu ilk hamlesinde ortadan 2 ya da 3 bilye alır.
- Sırası gelen oyuncu, bir önceki oyuncunun aldığı bilye sayısı k ise, $k+1 \leq m \leq 2k$ olacak şekilde m tane bilye alır. Son hamlede geriye kalan bilyelerin sayısı $\leq k$ ise bu bilyelerin hepsini alabilir.
- Son bilye grubunu alan oyunu kazanır.

Örnek bir oyun:

Ortada 25 tane bilye var:

	Aldığı Bilye Sayısı	Kalan Bilye Sayısı
1. Oyuncu	2	23
2. Oyuncu	3	20
1. Oyuncu	5	15
2. Oyuncu	8	7
1. Oyuncu	7	0

Bu durumda son hamleyi yapmış olan 1. oyuncu kazanıyor.

Sizden istenen ise bu oyunu hem 1. hem de 2. oyuncu için oynayan bir program yazmanız.

VARSAYIMLAR

- $2 \leq n \leq 100$
- Programınız standart girdiden (stdin) hamleleri alıp standart çıktıya (stdout) hamlelerini (aldığı bilye sayılarını) yazmalıdır.
- GİRDİ - ÇIKTI
- Programınız oyun başlarken standart girdiden bilye sayısını (n) ve oyuncu numarasını belirten iki adet tamsayı okuyacaktır. Oyuncu numarasının değeri, birinci oyuncu iseniz 1, ikinci oyuncu iseniz 2 olacaktır.
- İlerleyen aşamalarda, hamle sırası karşındaki oyuncuda ise onun yaptığı hamleyi okuyacak (1 adet tamsayı), sıra kendinde ise hamlesini yazacaktır (1 adet tamsayı).

DEĞERLENDİRME

- Verilen 'n' değerleri için, herhangi bir kod diğer bütün kodlarla hem 1. hem de 2. oyuncu için oyunu oynayacaktır.
- Herhangi bir anda yanlış bir hamle yapan oyuncu o oyunu kaybetmiş sayılacaktır.

Süpzek Piramitlerde

Kahramanımız Süpzek eski Mısır uygarlığı üzerine araştırmalar yapmak için girdiği Keops Piramiti'nde bir kutu bulur. Kutunun içinde satranç tahtası şeklinde ve tüm karelerinde harfler yazılı iki adet taş vardır. Kutuyu biraz daha karıştırınca içerisinde bir de şifrelenmiş not bulur. Yetenekli kahramanımız biraz uğraştıktan sonra notu çözer:

"en büyük ortak kareyi bul, anahtar orada!".

Nottaki mesaja bir anlam veremeyen Süpzek etrafını daha dikkatli incelediğinde bulduğu kutunun altında başka bir kutu daha olduğunu farkeder. Kutuyu açmaya çalışsa da başarılı olamaz, sonunda notta yazan şeyi yapmaya karar verir. Bakalım siz ona yardımcı olabilecek misiniz?

VARSAYIMLAR

- Karelerin boyu aynı ve 'n'dir ($2 \leq n \leq 150$)
- Programınız "piramit.gir" isimli dosyadan girdileri alıp "piramit.cik" isimli dosyaya çıktılarını yazmalıdır.

GİRDİ (piramit.gir)

Girdi dosyası piramit.gir'in ilk satırında karelerin boyutunu gösteren n tamsayısı bulunacaktır. Takip eden $2 \times n$ adet satırın her birinde aralarında birer boşluk bulunan n adet karakter (İngiliz alfabesindeki büyük harfler) bulunacaktır. İlk n adet satır birinci taş üzerindeki kareleri, sonraki n adet satır ise ikinci taş üzerindeki kareleri temsil etmektedir.

ÇIKTI (piramit.cik)

Çıktı dosyası piramit.cik'in ilk satırında en büyük ortak karenin boyutu-

piramit.gir:

```
10
A A F S F S F S F S
B B T T T T T T T T
C C R R T T T R R T T
B B B B N M N M N P
A A A A Q N Q Q Q M
B B B B N Q M M M M
T T B A X X X M N M
S F S F W W W Q Q Q
R R R R Z Z W Q Q Z
C C R C Z Q X M N Z
L L L L Y Y Y L Y
Q N Q Q M K K L L
N Q M M M L L K Y
X X X M N M Y Y K L
W W W Q Q A A A A
Z Z W Q Q Z Y K L A
Z Q X M N Z C C R R
O O P O O P O P O
A A F S F S F S F S
B B T T T T T T T T
```

piramit.cik:

```
6
5 5
2 1
```

1. kare

A	A	F	S	F	S	F	S	F	S
B	B	T	T	T	T	T	T	T	T
C	C	R	R	T	T	R	R	T	T
B	B	B	B	N	M	N	M	N	P
A	A	A	A	Q	N	Q	Q	Q	M
B	B	B	B	N	Q	M	M	M	M
T	T	B	A	X	X	X	M	N	M
S	F	S	F	W	W	W	Q	Q	Q
R	R	R	R	Z	Z	W	Q	Q	Z
C	C	R	C	Z	Q	X	M	N	Z

2. kare

L	L	L	L	Y	Y	Y	Y	L	Y
Q	N	Q	Q	Q	M	K	K	L	L
N	Q	M	M	M	M	L	L	K	Y
X	X	X	M	N	M	Y	Y	K	L
W	W	W	Q	Q	Q	A	A	A	A
Z	Z	W	Q	Q	Z	Y	K	L	A
Z	Q	X	M	N	Z	C	C	R	R
O	O	P	O	O	P	O	O	P	O
A	A	F	S	F	S	F	S	F	S
B	B	T	T	T	T	T	T	T	T

nu gösteren bir adet tamsayı bulunmalıdır. İkinci ve üçüncü satırlarda ise, en büyük ortak karenin sırasıyla birinci ve ikinci taş üzerinde bulunduğu yerin sol üst koordinatını satır ve sütun olarak gösteren ik adet tamsayı bulunmalıdır. Bir taşın sol üst köşesinin koordinatı (1, 1), sağ alt köşesinin koordinatı ise (n,n)'dir.

Kamyonlar Kavun Taşır

=Özel Soru=

Zekado ülkesinin kralı VII. Süpzek, ülkesinde kavun yetiştirilen n güney şehirden kuzeydeki n şehre kavun taşımak ister. Bu iş için n güney şehrin her birine birer tane kamyon gönderir. Bu kamyonlar gönderildikleri şehirlerden yola çıkarak kuzey şehirlere doğru yol alır (her kamyonun gideceği şehir baştan bellidir). Kamyonlar bir yola tek başına giderken her km'de a litre mazot harcıyorsa, m kamyon birlikte giderlerken her km'de toplam $a \cdot \log_2(m+1)$ litre mazot harcarlar. Amacımız Kral Süpzek'e yardım etmek ve kamyonlarının mümkün olduğunca az mazot harcayarak, n kaynak şehirden n hedef şehre kavunları taşımalarını sağlamaktır.

VARSAYIMLAR

- $2 \leq n \leq 20$.
- Ülkede toplam 'm' adet şehir vardır ($4 \leq m \leq 50$).
- Yollar çift yönlüdür. (b'den c'ye yol varsa, c'den de b'ye yol vardır)
- 1 birim zaman, aralarında yol bulunan herhangi iki şehir arasında herhangi bir kamyonun katılması için geçen zamandır (bütün şehir ikilileri ve bütün kamyonlar için aynı).

- Kamyonların şehirlerden ayrılma zamanları birim zaman cinsinden hesaplanır.
- Eğer bir kamyon önce b şehirden, daha sonra c şehirden geçiyorsa, b şehirden ayrılma zamanı c şehirden ayrılma zamanından küçük olmalıdır.
- Bir kamyon herhangi bir şehirde istediği kadar bekleyebilir.
- Programınız "kamyon.gir" isimli dosyadan girdileri alıp "kamyon.cik" isimli dosyaya çıktıları yazmalıdır.

GİRDİ (kamyon.gir)

- İlk satırda, toplam şehir sayısı (m) verilecektir. (Bir adet tamsayı)
- İkinci satırda kaynak/hedef şehirlerin sayısı (n) verilecektir. (Bir adet tamsayı)
- Üçüncü satırda aralarında tam olarak birer boşluk bulunan n tane tamsayı bulunacaktır. Bu sayılar kaynak şehirlerin numarasını belirtecektir (şehirler 1'den m'e kadar numaralandırılmıştır).
- Dördüncü satırda aralarında tam olarak birer boşluk bulunan n tane tamsayı bulunacaktır. Bu sayılar hedef şehirlerin numarasını belirtecektir. (k'ncü kamyon, üçüncü satırdaki k'ncü sırada bulunan şehirden, dördüncü satırda k'ncü sırada bulunan şehre gidecektir.)
- Beşinci satırda ülkedeki toplam yol sayısı (t) verilecektir. (Bir adet tamsayı)
- Takip eden t satırda, her satırda aralarında tam olarak birer boşluk bulunan 3 tane tamsayı bulunacaktır. Bu sayıların ilk ikisi aralarında yol bulunan şehirlerin numarasını, sonuncusu ise bu yolun uzunluğunu belirtecektir.

ÇIKTI (kamyon.cik)

- İlk satırda harcanan mazot miktarı verilmelidir (a=1 kabul edilmelidir, sonuç ondalıklı olarak ve noktadan sonraki kısmı 2 haneli olacak şekilde basılmalıdır).

- Takip eden n satır için:

$k+1$ 'inci satırda, ilk olarak, k numaralı kamyonun izlediği yol (kaynak şehirden hedef eyalate ulaşmaya kadar sıra ile geçtiği şehirlerin numaraları, aralarında birer boşlukla), daha sonra son şehir hariç bu şehirlerden ne zaman yola çıktığı aralarında birer boşlukla verilmelidir.

DEĞERLENDİRME

Kodlarınızın en az mazot harcama ve en hızlı çözümü üretme kriterlerinden oluşan bir puanlandırma sistemiyle değerlendirilecektir.

ÖRNEK

kamyon.gir:

```
6
2
1 3
2 5
8
1 4 2
1 3 4
3 4 3
1 6 4
3 6 5
4 6 3
6 2 4
6 5 5
```

kamyon.cik:

```
İki adet çıktı örneği:
18.74
1 4 6 2 0 1 2
3 4 6 5 0 1 2
20.00
1 4 6 2 0 1 2
3 4 6 5 0 2 3
```

Açıklamalar:

Sorular ile ilgili teknik detaylar için web sayfamıza (<http://yarisma.cclub.metu.edu.tr>) bakmanız gerekmektedir. Her türlü sorunuz ve daha ayrıntılı bilgi için yarisma@cclub.metu.edu.tr adresine mail atabilirsiniz.

SETI HOME PROJESİ VE GRID COMPUTING

Tarih boyunca insanlar geceleri gökyüzünü incelediler, yıldızların hareketlerini gözlediler. Dünyanın yuvarlak olduğunu ve güneşin etrafında döndüğünü öğrendiler. Bilim-kurgu romanlarında da olsa roketlere binip aya, güneşe ve diğer yıldızlara seyahat ettiler. Yirminci yüzyıl ile beraber bilim-kurgu olarak nitelenen bir çok şey gerçekleşmeye başladı. 1930'lu yılların başlarında Karl Jansky adında bir mühendisin Samanyolu merkezli dünya dışı radyo ışınlarının geldiğini bulmasıyla Radyo Astronomi doğdu. İkinci Dünya Savaşı ve sonrasında bilimdeki müthiş gelişmeler ile günümüz teknolojisinin temelleri atıldı. Bilgisayarlar, mikro çipler, elektron mikroskopları, nükleer enerji gibi bir çok yararlı teknoloji hayatımıza girdi.

Soğuk savaş döneminde Sovyet Rusya'nın uzaya gönderdiği ilk insan yapımı uydu olan Sputnik ile Amerika - Sovyet Rusya arasında müthiş bir rekabet başladı ve tüm insanlığın ilgisi uzaya yöneldi. Ardından gelen insanlı uzay yolculukları, yörünge uçuşları derken aya yolculuk gerçekleşti.

8 Nisan 1960 yılında Green Bank Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde Frank Drake tarafından gerçekleştirilen deney, ilk dünya dışı zeki yaşam arama çalışması olarak tarihe geçti. Ozma Projesi adı verilen çalışma sırasında Drake, iki hafta boyunca Tau Ceti ve Epsilon Eridani yıldızlarını gözledi. Deney bir başarıya ulaşamamış olsa da dünya dışı zeki yaşam arama yolunda atılan en önemli adımlardan biri olmuştur.

1970'li yıllarda NASA, SETI projeleriyle ilgilenmeye başladı ve 1988 yılında ön çalışmalara start verildi. Gözlemler, Christopher Columbus'un Amerika'yı keşfinin 500. kutlama yılı olan 1992'de resmen başlatıldı. Ancak gözlemlerin başlamasından bir yıl sonra proje Birle-

şik Devletler Konseyi tarafından iptal edildi. 1984 yılında Kaliforniya'da evrendeki yaşam ile ilgili bilimsel araştırmalar ve eğitim programları vermek amacıyla SETI Enstitüsü kuruldu. Enstitü özel kaynaklar bularak NASA'nın bıraktığı çalışmayı kaldığı yerden devam ettirmeye başladı, yıldız sistemleri üzerine yapılan bu çalışma Phoenix Projesi olarak adlandırıldı. İlk Phoenix gözlemi, 2600 saat gözlem ve yaklaşık 6 ay süren çalışma ile Avustralya'da 64 metre çapındaki Parker Radyo Teleskobu'nda yapıldı.

SETI, Search for ExtraTerrestrial Intelligence yani Dünya Dışı Zeki Yaşam Arama kelimelerinin baş harflerinin kısaltılmış halidir. Gerçekleştirilen işlem kabaca, radyo teleskop kullanılarak dünya dışı zeki varlıkları belirlemeye çalışmaktır. 1960 yılından günümüze kadar yaklaşık 98 adet SETI Projesi gerçekleştirildi. Bu projelerden biri olan SETI@home diğer SETI projelerinden daha farklı yapıya sahip. Çünkü SETI@home, internete bağlı bilgisayarların işlem gücü kullanılarak veri analizi yapılan ilk araştırma projesi. 13 Mayıs 1999 tarihinde başlayan proje, 2004 yılının ilk günleri itibarıyla 4.822.345 kullanıcıya sahip bulunuyor.

Projenin gerçekleştirilmesi kararı alındığında karşılaşılan ilk sorun, iyi bir radyo teleskopun bulunmasıydı. En iyi alternatif Porto Riko'daki dünyanın en büyük ve en hassas radyo teleskobu olan Arecibo idi. Teleskop, astronomik ve atmosferik araştırmalar için sürekli kullanılmaktaydı ve uzun süreli özel kullanım izni almak neredeyse imkansız olduğundan vazgeçilme aşamasına gelmişti. Ancak 1997 yılında University of California Berkeley'in SERENDIP Projesi ile Arecibo teleskopuna ikinci bir anten yerleştirilebilmesi için bir teknik geliştirildi. Araştırmacıların kontrolündeki ana an-

ten gökyüzündeki sabit bir noktayı inceleyen, ikinci anten de ana antenin çaprazında teleskopun görüş alanı içindeki tüm gökyüzünü inceleyebiliyor.

SETI@home, SERENDIP Projesi'yle beraber aynı veriyi paylaşmakta. Veriler 5 Mbp/s ile 35 GByte'lık DLT kartuşlarına kayıt ediliyor, kaydedilen bu DLT kartuşları da posta yoluyla Arecibo Porto Riko'dan Kaliforniya'ya gönderiliyor. Veriler burada parçalara bölünüyor ve her parça bir iş birimi olarak adlandırılıyor. SETI@home, diğer bütün SETI projeleri gibi uluslararası yasalarca insan kaynaklı sinyallerin yasaklı olduğu hidrojen çizgisinde (1420,40575 MHz) ortalanmış 2,5MHz genişliğindeki tayfı inceler. Bu tayf, kullanıcılara gönderilmek için çok büyük olduğundan, 256 parçaya bölünerek 10 kHz genişliğinde dilimler elde ediliyor. 10 kHz'lik her iş birimi saniyede 20Kbit'lik bir hızla kayıt ediliyor. Kullanıcılara 10 KHz'lik bu veri yaklaşık 107,4 saniye olarak gönderiliyor. Bir hesap yaparsak, saniyede 20.000 bit, 107,4 saniyede 2.148.000 bit eder ve byte cinsinden $2.148.000/8=268.500$ byte, o da yaklaşık 0,26 Mbyte eder (1byte=8bit). Ancak iş birimiyle beraber daha başka bilgiler de gönderildiği için, toplamda 340 Kbyte'lık bir veri oluşuyor ve bu veriler proje sunucuları üzerinden tüm dünyadaki SETI@home kullanıcılarına dağıtılıyor. Bu işlemin detaylarına girmeden önce neden bir süper bilgisayar ya da bu kadar fazla işlem gücüne gerek olduğunu açıklayalım.

Öncelikle eğer evrende bizimle ya da başka canlılarla irtibat kurmak isteyecek düzeyde gelişmiş uygarlıklar varsa, olasılıkla daha önceden radyo dalgalarıyla iletişim kurmayı icat etmiş ve kullanıyor olacaklardır. Zaten tüm SETI projelerinin özünde aranan sinyaller bunlar. Böyle bir uygarlığın ışık yılı cinsinden uzaklık-

larda olduğunu düşünürsek, iletişim kurmak için radyo dalgalarını kullanacaklarını öngörmek pek de yanlış olmaz. Çünkü radyo dalgaları ışık hızıyla yani saniyede 300.000 kilometre gibi çok yüksek bir hızla uzaya yayılırlar. Ancak, SETI çalışmalarında aranan sinyaller, geniş bant sinyaller değil. Çünkü, bir yıldız ya da doğal bir astronomik kaynak da böyle bir sinyal üretebilir. Ayrıca, uzak mesafelere geniş bant'ta sinyal göndermek için çok yüksek bir enerjiye ihtiyaç olduğundan, tercih edileceği düşünülüyor. Bu yüzden, aranan asıl sinyaller dar bantta olanlar. Çünkü bunlar, hem kolay belirlenebilir, hem de doğal gürültü kaynaklarından kolaylıkla ayrıştırılabilirler.

SETI@home Projesi'nde teleskop yıldızları taramaz, Arecibo teleskobunun sabit yapısından dolayı, gökyüzü teleskopun odağından dünyanın kendi etrafında dönüş hızıyla geçer. Bir hedef noktanın teleskobun odağından geçişi 12 saniye sürer ve tarama yapılırken dünya dışı bir sinyalin 12 saniye boyunca artıp azalması beklenir. Yeryüzü kaynaklı bir sinyal, hiç bir zaman 12 saniye boyunca artıp azalmaz. Sinyalin dünya kaynaklı olup olmadığının belirlendiği bu teste Gaussian Testi denir. Gaussian Testi sadece 0,59 Hz ve daha yüksek frekans çözümlülüklerinde uygulanır.

Dar bant sinyaller araştırılırken en iyi yöntem, verilmiş bir frekans çevresindeki kanalların incelenmesi. Ancak, ne kadar fazla kanal oluşturulursa o denli geniş bant gürültüsü oluşur, bu da yapılan incelemenin duyarlılığını azaltır. Eski sistemlerde, bu etkiden kurtulmak için analog teknoloji ile dar bant filtreler kullanılarak tek bir frekans kanalında gözlem yapılıyordu. Günümüzdeyse, hızlı Fourier dönüşümü sayesinde gelen sinyaller 1Hz genişliğinde milyonlarca kanala ayrılarak inceleniyor. Teleskoptan gelen veriler, zamana bağlı değişim gösteren sinyaller. Asıl aranansa, sinyal içinde sabit ve güçlü tonların olup olmadığı. Bu noktada hızlı Fourier dönüşümü, zamana bağlı değişim gösteren veriyi frekansa bağlı değişim gösterecek şekilde çevirir. Bu sayede sabit bir frekansta kuvvetli bir sinyal belirlemek çok daha kolaylaşır. Ancak, hızlı Fourier dönüşümü de aradığımızı tam veremiyor. Çün-



kü, sinyalin gönderildiği ve alındığı yerler arasındaki ivmeler farklı. Örneğin, dünyadaki bir alıcı 1,42 GHz'de (Hidrojen çizgisi) bir sinyali dinlerken kendi ivmesi dünyanın ivmesi kadar yani $3,4 \text{ cm/s}^2$ olacaktır. Bu çok önemli bir şey değilmiş gibi gözükse de, 0,16 Hz/s oranında Doppler kaymasına neden olur. Eğer bu dünya dışı sinyal üzerinde oluşan Doppler kayması düzeltilmezse, frekansta kayma meydana gelecektir.

Peki SETI@home kullanıcılarındaki yazılım tam olarak ne yapıyor? Yazılımın yaptığı ilk iş, az önce bahsettiğimiz Doppler kaymasını düzeltmek. Bu işlemi en yüksek çözünürlükte 0,002 Hz/s'lik bölümler halinde -10 Hz/s 'den $+10 \text{ Hz/s}$ aralığında toplam 20.000 kez tekrarlar. Her Doppler kayma oranında 107 saniyelik verideki frekans kayması temizlenir ve 13,375 saniyelik 8 bloğa bölünür. Sekize bölünen bu 13,375 saniyelik bloklar 0,07 Hz'lik bant genişliğinde tep noktaları testine tabi tutulurlar. Bu işlem sırasında da, her bir bloktaki her Doppler kayma oranı için 131.072 test gerçekleştirilir. Yazılım bu ilk işlemi tamamladığında yaklaşık 200.000.000.000 işlem yapmış olur.

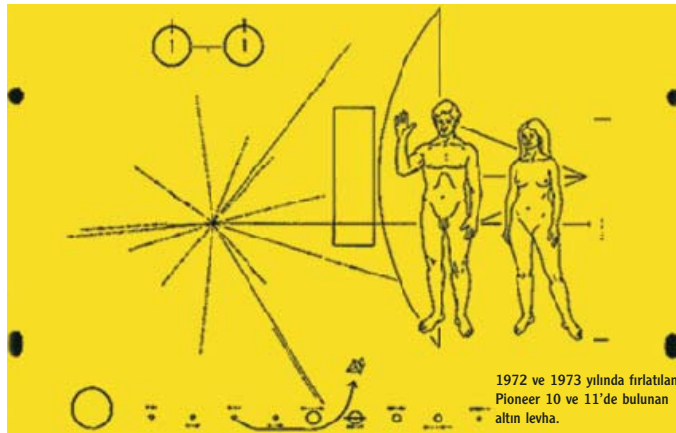
İkinci adımdaysa, yazılım bant genişliğini ikiye katlayarak 0,15 Hz'e yükseltir.

Bant genişliğindeki artmadan dolayı oran sayının sadece %25'i test edilir. Bu aşamada, ilk aşamada yüksek çözünürlükte dar bant genişliğinde yapılan işin %25'i kadar işlem yapılır. İkinci aşama sonra erdiğinde, yaklaşık olarak 50.000.000.000 işlem bitirilmiş olur.

Üçüncü aşamadaysa 0,15 Hz'lik bant genişliği yine ikiye katlanarak 0,3 Hz'e yükseltilir ve frekans kayma oranı, bir önceki aşamada olduğu gibi %25 azaltılır. Bu aşamada ikinci aşamada yapılan işin %25'i kadar işlem yapılır. Üçüncü aşamada işlem sayısı 12.500.000.000'e düşer, bu işlemler bant genişliği 14 kez katlanana kadar devam eder (0,07, 0,15, 0,3, 0,6, 1,2, 2,5, 5, 10, 20, 40, 75, 150, 300, 600, ve 1200 Hz). Bu aşamalar bittiğinde 107 saniyelik veri üzerinde 275.000.000.000'dan (275 Milyar) fazla işlem gerçekleştirilmiş olur.

Sonunda bazı frekans, bant genişliği ve frekans kayması kombinasyonlarında kuvvetli görülen sinyallerin yeryüzü kaynaklı olup olmadığını anlamak için Gaussian testi uygulanır. Eğer sinyalde 12 saniyelik (bir hedef noktanın Arecibo teleskopunun odağından geçiş süresi) periyotlarda yükselip alçalmalar gözleniyorsa, deneysel olarak sinyal dünya dışı kabul edilir.

Şimdiye kadar açıklamasını yaptığımız işlemler, sürekli ya da yoğun atımlı, durmaksızın devam eden bir dünya dışı sinyalin bulunabilmesi içindi. Ancak, dünya dışı bir sinyal, zaman içinde düzenli olarak kuvvet değiştiren bir sinyal de olabilir. Bu yüzden yazılım bu tip sinyalleri tespit edebilmek için iki değişik test uygular. İlk test, göreceli olarak kuvvetli atım üçlülerini kontrol eder, ikinci testte





çok sayıda eşit boşluklu, ama zayıf sinyalleri inceler.

İlk test sırasında yazılım, tayfdaki her bir frekans dilimi için belirli bir eşik (threshold) değerinin üzerindeki atımları bulmaya çalışır. Eşik değerini aşan her atım çifti için yazılım, iki atım arasında bir atım arar. Eğer böyle bir atım bulunursa bunu kaydeder ve California Üniversitesi'ndeki (Berkeley) sunucuya geri gönderir. Yazılım bu işlemi yaparken tüm çiftler için bu işlemi tekrarlamaz.

İkinci test, yöntem olarak ilk teste göre daha kompleks bir yapıya sahip. "Fast Folding Algorithm" adı verilen bu yöntem, SETI@home ekibi tarafından özel olarak bu test için geliştirilmiş. Bu test de kullanıcıya gönderilen 10kHz'lik verinin her frekans dilimi için gerçekleştirilir. İkinci test, çok sayıda eşit boşluklu ama zayıf sinyalleri inceler demiştik. Ancak, normalde bu küçük atımlar gürültü arasında kaybolup belirlenemeyecek kadar zayıf olabilirler. Yazılım, incelenen veriden bir frekans parçası seçer ve atımların kuvvet-zaman oranlarına bakar. Yazılım, veriyi eşit büyüklükte zaman yığınlarına bölüp, sonra bunları bir araya getirir. Eğer bu zaman yığınlarının büyüklükleri atım periyotlarına eşit veya katları şeklindeyse, bütün atımlar birbiri üstüne eklenirler ve böylece gürültü ayrıştırılır. Atımların hangi frekansta olabileceği bilinemediğinden, tüm değişik zaman periyotlarını denemesi gerekir. Daha önce belirttiğimiz gibi, ikinci testin sahip olduğu algoritmadan dolayı, yazılım önceden yapılmış işlemleri tekrar etmez ve eğer tekrar eden atımlar bulunursa, kaydedilip California Üniversitesi'ndeki sunucuya yollar.

Tüm bu işlemlerin tamamlanabilmesi için, 107 saniyelik veri (iş birimi) kaydedilirken, teleskopun nasıl hareket ettiğine bağlı olarak, bilgisayar 2,4 trilyon ile 3,8 trilyon arasında değişen sayıda mate-

matiksel işlem yapmaktadır. Peki bu işlemler ne kadar sürede biter diyorsanız, bilgisayarınızın gücüne göre 10 ile 50 saat arasında 107 saniyelik verinin (iş birimi) analizi tamamlanmakta. Örneğin, Pentium 350 MHz işlemci, 256 Mb RAM'e sahip bir bilgisayarla bir iş biriminin bitimi 44,5 saat sürmekte. Ancak, tüm bunlara karşın hâlâ bilemediğimiz parametreler bulunmakta; eğer dünya dışı bir uygarlık bize sinyal gönderiyorsa hangi frekansta gönderiyor? Bant genişliği nedir? Atımlı bir sinyal mi? Eğer atımlı bir sinyalse hangi periyotta? İşte bütün bu sorulara cevap verebilmemiz için çok yüksek bir işlem gücüne ihtiyaç duyulmaktadır.

SETI@home projesinin bilgisayar alt yapısını incelersek, Arecibo Teleskopu'nda kaydedilen veriler DLT teyplerine aktarılırlar ve posta yoluyla Porto Riko'dan Kaliforniya'ya California Üniversitesi (Berkeley) Uzay Bilimleri Laboratuvarı'na gönderilirler. DLT teypleriyle gelen veriler "splitter" adı verilen modülde daha önce bahsettiğimiz parçalama işlemi gerçekleştirilerek iş birimleri oluşturulur. Sistemin yapısında Sun Enterprise 450 serisi üç ana sunucu bulunmaktadır; Kullanıcı Veritabanı, Bilimsel Veritabanı ve Veri Sunucusu.

Kullanıcı Veritabanı: Bu sunucu üzerinde kullanıcılara ait tamamlanan iş birimi, işletim sistemi, işlemci ve kişisel bilgileri bulundurulur.

Bilimsel Veritabanı: Sunucu üzerinde gökyüzü koordinatları, frekanslar ve o zaman kadar yaratılmış iş birim bilgileri, kaç kez SETI@home kullanıcılarına iş birimi gönderildiği ve kaç sonucun alındığı gibi bilgiler bulunur. Sunucu kapasitesinin büyük bir bölümünde kullanıcılardan geri gönderilen potansiyel sinyaller bulunur. Sunucudaki veritabanı 432 Gbyte'lık RAID 0+1 depolama sistemi üzerinde çalışır.

Veri Sunucusu: Sunucu, iş birim deposuyla birlikte çalışır. Asıl görevi iş birimlerinin dağıtımı ve geri gönderilen sonuçların depolanmasıdır. Veri sunucusuyla kullanıcılar arasındaki iletişim, HTTP (Hypertext Transfer Protocol) üzerinden gerçekleşir. HTTP, aslında hepimizin kullandığı bir protokol; çünkü herhangi bir web sitesini ziyaret ederken, bilgisayarınız ile ziyaret ettiğiniz sitenin bulunduğu sunucu 80. port yani Hypertext Transfer Protokolü'nü kullanarak veri iletişimini sağlar. SETI@home projesinde HTTP portunun kullanılmasının nedeni, kullanıcıların herhangi bir güvenlik duvarına takılmadan Kaliforniya'daki sunucuya rahatça ulaşabilmesi içindir. Çünkü bir çok lokal ağdaki güvenlik duvarlarında 80. port iletişimine izin verilmekte. Veri sunucusu gelen taleplere iki şekilde yanıt verir. İlk talep, bir iş birimi içindir; eğer kullanıcı bir iş birimi istiyorsa sunucu kullanıcıya bir iş birimi gönderir. İkinci talepte ise kullanıcı tarafından analiz edilmiş olan sinyalin sonucu geri gönderilmektedir. Sunucu kullanıcıdan aldığı sonucu bilimsel veri tabanına yerleştirir ve kullanıcı veri tabanında kullanıcıya ait olan bilgi ve istatistikleri yeniler. Böylece kullanıcının, SETI@home programını kullanırken gördüğü istatistikler simultane olarak yenilenmiş olur.

Califonia Üniversitesi (Berkeley) Uzay Bilimleri Laboratuvarı'nda kullanılan bilgisayarların çoğu Sun tabanlıdır; yalnızca iki bilgisayar Intel tabanlı ve üzerlerinde Linux Red Hat 8.0 ve Debian işletim sistemi çalışmaktadır. Genel olarak kullanılan işletim sistemleri Sun Solaris 2,7, 2,8 ve 2,9 sürümleri karışımıdır. Daha önce bahsettiğimiz İş Birim Deposuysa, 3 Terabyte'lık geniş bir depolama alanına sahiptir. Laboratuvarın iki adet internet bağlantısı bulunur. Bunlardan biri, diğer laboratuvarlarla ortak kullanılan fiber optik 100 Mbit/s, diğeryse SETI@home kullanıcılarıyla veri gönderim ve alım işlemini gerçekleştirmek için kullanılan 100Mbit/s'lik bağlantı.

SETI@home projesinde yazılım 47 farklı işlemci ve işletim sistemi kombinasyonunda çalışabilecek şekilde dağıtmakta. Kullanıcılar yazılımı SETI@home (<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>) web sitesinden indirebilmekte. Microsoft Windows, Apple Macintosh işletim sistemlerinde yazılım kendisini bir ekran koruyucu şeklinde yükler. İsteğe göre

sürekli ya da sadece ekran koruyucu devreye girdiğinde çalışmaya başlar. Diğer işletim sistemlerinde yazılım text tabanlı olarak çalışır. Microsoft ve Macintosh'lardaki grafik arayüz birimi, üzerinde X-Window kurulu olan Unix, Solaris ve Linux dağıtımlarında da kullanılabilir. Yazılım C++ dilinde yazılmış ve algoritmasında platform bağımsız dağıtılmış hesaplama, grafik kütüphanesi gibi spesifik platform yürütme, SETI veri analiz ve SETI grafik kodları içeriyor.

```
for Doppler drift rates from -50 Hz/s to +50 Hz {
  for bandwidths from 0.075 to 1220 Hz in 2X steps {
    Generate time ordered power spectra.
    Search for short duration signals above a
    constant threshold (spikes) for each frequency {
      Search for faint signals matching beam
      parameters (Gaussians)
      Search for groups of three evenly spaced
      signals (triplets)
      Search for faint repeating pulses (pulses)
    }
  }
}
```

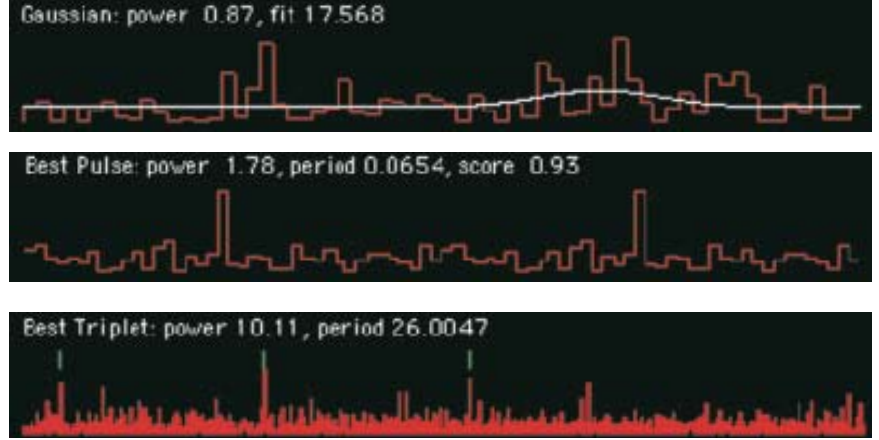
SETI@home algoritmasından Pseudo kodu görüntüsü.

Ekran koruyucu şeklinde gördüğünüz yazılım dört ana bölümden oluşur; Kullanıcı bilgisi, veri bilgisi, veri analizi ve frekans-zaman-kuvvet grafiği.

Kullanıcı Bilgisi: Veriyi analiz eden kullanıcı hakkında bilgi verilen bölümdür. Kullanıcı ismi, tamamlanan işlem birimi adedi ve analiz için harcanan süre bilgileri burada görüntülenir.

Veri Bilgisi: Analiz edilen veri hakkında bilgilerin bulunduğu bölümdür. En üstte "From" kısmı, gökyüzünde verinin alındığı noktanın konumu verir. RA sağ açıklık, Dec ise dik açıklık koordinatlarını gösterir. Bu ilk satırdaki RA ve Dec koordinatlarıyla, bir yıldız haritasında, analiz edilen verinin gökyüzünün hangi noktasından alındığını görmek mümkündür. İkinci satırda, analiz edilen verinin ne zaman kaydedildiği bilgisi verilir. Saat bilgisi, sıfır boylamının geçtiği İngiltere'deki Greenwich Kraliyet Gözlemevi'nde bulunan saat referans alınarak verilir. Üçüncü satırda, gözlem yapan teleskopun adı bulunur. Dördüncü satırdaya, analiz edilen verinin hangi frekans diliminde olduğu gösterilir.

Veri Analizi: Tüm işlemlerin yürütüldüğü bölümdür. Az önce bahsettiğimiz bölümlerin aksine veri analizi yapıldığı sürece bu bölüm sürekli yenilenir. En üstte gördüğümüz ilk satırda yazılımın o an hangi işlemi gerçekleştirdiği gösterilir. Daha önce detaylı olarak bahsettiğimiz hızlı Fourier dönüşümü, frekans kayması (Doppler) temizliği, Gaussian ve atım üçlüleri testi bu kısımda gerçekleştirilir.



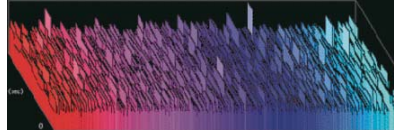
Kırmızı çizgi, verilen bir frekanstaki sinyal kuvvetinin zaman ekseninde değişimini gösterir. Bu görüntü, aynı zamanda Frekans-zaman-kuvvet grafiğinin arkadan öne doğru görülen bir şekli (Gaussian).

Kırmızı çizgi, verilen bir frekanstaki sinyal kuvvetinin zaman ekseninde değişimini göstermekte. Ancak, Gaussian'dan farklı olarak 107 saniyelik verinin tamamı yerine iki atım süresi kadar gösterilir (Pulse).

Atım üçlüleri testinde, tayfdeki her bir frekans dilimi için belirli bir eşik (threshold) değerinin üzerindeki atımları bulunmaya çalışılır ve eşik değerini aşan her atım çifti için yazılım iki atım arasında bir atım arar demişti. Böyle bir üçlü bulunduğu anda, atım kuvvetini ve atımlar arasındaki süreleri saniye olarak gösteren bir grafik görüntülenir. Eğer böyle bir üçlü bulunmazsa yazılım böyle bir grafik oluşturmaz (Triplet).

İkinci satırda mevcut "doppler kayma oranı" gösterilir. Kayma oranı hızlı Fourier dönüşümü sırasında 0,002 Hz/sn'lik adımlarla artırılmakta. Bu satırda ayrıca o anki frekans çözünürlüğü de gösterilmektedir. Üçüncü satırdaya, o ana kadar bulunmuş en iyi Gaussian, en iyi atım ve en iyi üçlü ile ilgili sonuçları gösteriliyor.

Frekans-Zaman-Kuvvet Grafiği: Hızlı Fourier dönüşümlerinin grafiksel olarak



izlenebileceği bölüm. Grafikte X eksen frekansı, Y eksen kuvveti ve Z eksen ise zamanı göstermektedir. Grafikte kullanılan renklerin bilimsel bir anlamı yok.

Yazılım analiz işlemi tamamladıktan sonra, sizin daha önceden seçmiş olduğunuz şekilde kendi otomatik olarak internete bağlanıp 1 Kb uzunluğundaki sonuçları sunucuya gönderir ya da sizi uyararak internete bağlanmanızı ister.

Analiz işlemi bittiğinde, iş birimi başına 1-2 potansiyel sinyal belirlenebilmekte. Ancak, bütün bu sinyaller dünya dışı zeki yaşam ya da yaşamlar olduğunun kanıtı değil. Veri analizi yapılırken bilgisayarlar bazı hatalı işlemler yapabiliyorlar. Bu hatalar, nümerik işlem, hafıza ya da sabit disk sistemlerinde olması muhtemel arızalardan kaynaklanabilir. Analiz edilecek verinin gönderimi ya da alımı sırasında kopan internet bağlantıları ya da HTTP proxy'lerinde meydana gele-

cek arızalardan kaynaklanan hatalar da meydana gelebilmekte. Bu yüzden SETI@home yöneticileri, analiz edilen her bir iş biriminin doğruluğunu teyit etmek için bir çok kullanıcıya aynı iş birimini yeniden gönderip sonuçları karşılaştırıyorlar.

Veri tabanlarındaki sinyallerin büyük bir çoğunluğu, yalnızca dünya kaynaklı sinyallerin kanıtı oluyor. Çünkü, insan teknolojisinin olduğu her yerde dar bant bir sinyal yayını belirlemek mümkün. Parazitleri en aza indirmek için özen gösterilen dünyanın en hassas teleskobu Arecibo'da bile kullanılan ekipmanlardan, uçaklardan, uydulardan ve vericilerden kaynaklanan parazitler oluşmakta. Ancak, bu dünya kaynaklı sinyalleri dünya dışı sinyallerden ayırt etmek oldukça kolay.

SETI@home projesinin yaşama geçmesinden bugüne kadar 4.822.345 kayıtlı kullanıcı, 1.188.686.178 adet analiz sonucu, 1.761.930.861 yıllık toplam işlemci zamanı ve 4.220061e+21 kayan nokta işlemi gerçekleştirmiş bulunuyor. Ülkelere göre kullanıcı ve gönderilen analiz sonuç miktarlarına bakarsak, ilk üç sırada Amerika, Almanya ve İngiltere'yi görürüz. Ülkemiz ise 226 ülkenin bulunduğu bu tabloda 15.595 kayıtlı kullanıcı ve 2.941.647 adet gönderilmiş analizle 29. sırada bulunuyor.

SETI@home, şu an gökyüzünün radyo tayfının sadece küçük bir miktarını inceleyebilmekte. Ancak, gelecekte kurulması muhtemel yeni radyo teleskoplarla, gökyüzünün tamamını ve geniş bir radyo frekansı incelenmesi mümkün

olacak. Günümüz radyo teleskopları dışında halen yapımı süren ya da gelecekte yapılması planlanan yeni nesil teleskoplar var. Yapımının yaklaşık 2011 yılında bitirilmesi planlanan ALMA Projesi (Atacama Large Milimetre Array) 12 metre çaplı 64 adet teleskoptan oluşuyor. Projenin iskan yeri olarak da Şili'deki Ant dağlarında San Pedro de Atacama isimli kasabanın yakın civarı düşünülmekte. Teleskoplar aynı New Mexico'daki VLA teleskopları gibi raylı sistemler ile hareket edebilmektedir. SKA (Square Kilometer Array) Projesiyse, henüz yapımı planlanan bir proje. Eğer SKA Projesi hayata geçirilirse, günümüz radyo teleskoplarından 100 kat daha duyarlı bir radyo teleskop olacak. Ve ilginç projelerden biri de ARISE (Advanced Radio Interferometry between Space and Earth) Projesi. Proje kapsamında 25 metrelik anten ya da antenlerin dünya yörüngesine yerleştirilip yerdeki teleskoplarla beraber kullanılması hedeflenmektedir.



Hep dünya dışı zeki yaşam bulma amacıyla sinyal arıyoruz, peki biz hiç iletişim kurmayı denedik mi? Evet, hem de bir çok kez. 1972 ve 1973 yılında fırlatılan Pioneer 10 ve 11'in ikisi de altın bir levha taşıyorlardı. Levhada kim olduğumuz ve evrenin neresinde yaşadığımızı dair bilgiler yer almaktaydı. 16 Kasım 1974 tarihinde de Porto Riko'daki Arecibo radyo teleskopundan sadece 23 ve 73 asal sayılarına bölünebilen 1679 bitlik bir bilgi gönderildi. Mesajın sadece 23 ve 73 asal sayılarına bölünebilmesi, mesajın bu boyutlarda bir resim olduğunu göstermektedir. Resimde insanoğlunun kimyasal yapısı, popülasyonu, ağırlığı, güneş sistemimiz ve sinyali gönde-

ren teleskop gösterilmekte. Mesajın M13 kümesine gönderilmesi amaçlandı. Hedeflenen noktaya gitme süresi yaklaşık 25.000 yıl. 20 Ağustos ve 5 Eylül 1977 tarihlerinde fırlatılan Voyager 1 ve 2 ile içinde de altın kaplamalı plak ve üzerinde nasıl kullanılacağı yazılı olan bir pikap gönderildi. Plakta, 50 farklı dilde merhaba, bir çok hayvan sesi ve farklı kültürlerle ait müzikler kayıtlı. Plakın altın kaplı olması, üzerinde kayıtlı olan seslerin 1.000.000.000 (1 milyar) yıl boyunca zarar görmemesini sağlayacak.

Frank Drake, 1961 yılında çalışmalarını sürdürdüğü sırada daha sonra kendi adıyla anılacak olan ve gökadamızda olası iletişim kurabileceğimiz kaç zeki uygarlık olduğunu hesaplayan Drake eşitliğini geliştirdi. Eşitlik $N=R_p \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$ formülüyle gösterilmektedir. Burada N Samanyolu gökadamızda tespit edilebilir elektromanyetik sinyal gönderen olası uygarlık sayısı; R, galaksimizdeki uygun yıldız sayısı; R_p , çevresinde gezegen olan yıldızların yüzdesi; N_e , yıldız başına düşen gezegenlerde ekolojik olarak yaşam olma olasılığı; F_l , N_e kadar gezegende gelişmiş yaşam olabileme yüzdesi; F_i , F_l 'deki gelişmiş yaşamın zeki bir yaşam olabileme yüzdesi; F_c , F_i 'deki kadar zeki yaşamın uzaya tespit edilebilir sinyal gönderebilecek teknolojiye sahip olabileme yüzdesi; F_l , bu tür teknolojiye sahip zeki uygarlığın gezegenin yaşam süresine oranı. Bir örnekle açıklayalım: Dünyamızı ele alırsak, dünyamızın ve güneşimizin yaklaşık ömürleri 10 milyar yıldır. İnsanoğlu yaklaşık 100 yıldır radyo dalgalarını kullanmakta. Peki uygarlığımız ne kadar daha varlığını sürdürecektir? Yarın bir gün kendi kendimizi yok

mu edeceğiz? Eğer yarın kendi kendimizi yok edersek F_l değişkenini $1/1.000.000.000$ almamız gerekir. Ancak bir 10.000 yıl daha yaşayacağımızı düşünürsek değişkeni $1/1.000.000$ almamız gerekecektir. Kabaca bir hesap yaparsak, galaksimizdeki yıldız sayısı yaklaşık 100 milyar kadar ve eğer 100 milyar yıldızın sadece %0.000001'inde uygun yıldız formasyonu olsa, bu yıldızların %20'sinde gezegen sistemi olduğunu, bu gezegenlerden sadece birinde yaşam olduğunu, gezegendeki yaşamın gelişmiş olduğunu, bu yaşamın %10 olasılıkla zeki bir yaşam olduğunu, %10 olasılıkla bu yaşamdaki canlıların iletişim kurabildiklerini ve uygarlıkların varlığını 10.000 yıl daha sürdüreceğini düşünerek, F_l değişkenini $1/1.000.000$ alırsak Samanyolu gökadamızda iletişim kurabileceğimiz 4000 zeki uygarlık olduğunu öngörebiliriz. Eğer bulduğumuz bu sayıyı evrendeki gökada sayısı ile çarparsak, evrendeki olası zeki uygarlık sayısını bulmuş oluruz.

Tabii Hollywood da SETI çalışmalarına duyarsız kalmadı, 1997 yılında çevrilen filmi hepimiz hatırlarız "Contact". Filmde genç bir astronom olan Ellie Arroway (Judie Foster) Porto Riko'daki Arecibo radyo teleskobunda SETI araştırması yaparken, proje iptal edilmiş ve milyarlar S.R. Hadden (John Hurt) tarafından sağlanan maddi destekle New Mexico'daki VLA'de araştırmalarına devam etmişti. Kaynağı Vega olan atımlı bir sinyalin belirlenmesi, bulunan bu sinyalin içinde 1936 Berlin Olimpiyatları'nın görüntüsünün olduğunun anlaşılması ve içinde bir ulaşım aracının planlarının bulunmasıyla film çok daha ilginç bir hal almıştı.

Ozma Projesi'nden bu yana yaklaşık 44 yıl geçti ve insanoğlu hala "Acaba evrende yalnız mıyız?" sorusunun yanıtını bulmakta zorluk çekiyor, umarım bir gün buluruz.

Ali Erdiñç Korođlu
Web: <http://www.erdinc.info>

Proje Adı	Duyarlılık (m ² /Watt)	Gökyüzü Kapsama Alanı	Frekans Aralığı (MHz)	Maksimum sinyal kayma oranı (Hz/sec)	Frekans Çözünürlüğü (Hz)	Hesaplama Gücü (GFLOPS)
Phoenix	1e-26	% 0.005	2000	1	1	200
SETI@home	3e-25	% 33	2.5	50	0.07 - 1200	27.000
SERENDIP	1e-24	% 33	100	0.4	0.6	150
Beta	2e-23	% 70	320	0.25	0.5	25

Günümüzdeki SETI projeleri ve karşılaştırma tablosu

Kaynaklar
<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>
<http://www.seti.org>
Declaration of Principles Concerning Activities Following the Detection of Extraterrestrial Intelligence. Acta Astronautica 21(2) pp. 153-154, 1990.
D. Anderson et al., "Internet Computing for SETI," Bioastronomy 99: A New Era in Bioastronomy, G. Lemarchand and K. Meech, eds., ASP Conference Series No. 213 (Astronomical Society of the Pacific: San Francisco), p. 511, 2000.
Werthimer, Bowyer, Ng, Donnelly, Cobb, Lampton and Airieau (1997). The Berkeley SETI Program: SERENDIP IV Instrumentation; in the book "Astronomical and Biochemical Origins and the Search for Life in the Universe". Cosmovici, Bowyer and Werthimer, editors.

GEZEĞEN, GÖKTAŞI, DİĞER GÜNEŞ SİSTEMİ GÖK CİSİMLERİ İSİMLENDİRMELERİNDE TÜRKLER MİMAR SİNAN'IN MERKÜR'DE İŞİ NE?

Kuşaklar boyu, her doğan çocuğa mutlaka farklı ve daha önce kesinlikle kullanılmamış bir isim bulmak zorunda kalsaydık, ne olurdu?

İşte bugün astronomların, hergün yeni keşfedilen, yıldız, göktaşı, kuyrukuyıldız, gezegencik (asteroid), gezegen ayları, bu gök cisimleri üzerindeki dağlar, vadiler, kraterler ve diğer yapılar gibi ayrıntıların isimlendirilmesinde karşılaşılan durum da bir ölçüde buna benzemeye başladı. Uluslararası Astronomi Birliği (International Astronomical Union), IAU'nun, belli yıllarda gerçekleştirdiği genel kurul çalışmalarında, 'isimlendirme alt komisyonu' sayılabilecek olan çalışma gruplarından gelen öneriler görüşülerek kabul edildikten sonra, bu isimler resmîyet kazanmakta.

İsimplendirmeyi kolaylaştırmak için isimlendirme çalışmalarında uyulması gereken bazı genel kurallar olmakla birlikte tarihi birikim de önemlidir. Örneğin, gezegen gibi sayıca az ve önemli gök cisimlerinde Roma mitolojisi ön planda. Gezegenlerle ilgili daha ayrıntıda isimlendirmelerse, genelde, söz konusu gezegenin eski Yunan (Grek) ve Roma mitolojisindeki konumuna bakılarak yapılmakta. Örneğin, aşk tanrıçasının adını taşıyan Venüs gezegenindeki yapıların, yeryüzünde her ulustan tanınmış kadınlara atfedilmesi kabul edilmişken, sanatçıların koruyucusu ve tanrıların habercisi Merkür gezegenindeki isimlendirmede, her ulustan sanatçının (yazar, şair, müzisyen, mimar, ressam, heykeltıraş vs) adının verilmesi ilkesi kabul edilmiş. Mimarımız Koca Sinan da bu yoldan Merkür'de önemli bir krater ismini vermiş!

Küçük Gök cisimleri

Göktaşları ve üzerlerindeki yapıları isimlendirme

Göktaşları, yani gökyüzünde Güneş'in bir gezegeni gibi onun çevresinde dolanmakta olan, fakat boyutları bir gezegen'den çok çok küçük olan gök cisimleri. Bu nedenle, küçük boyut ifade eden Küçük Gezegen, Gezegencik veya Asteroid gibi isimlerle tanımlanırlar. Bunlar, çapları 1000 km'den az, fakat daha tipik olarak 10-100 km boyutlu, Güneş çevresinde dolanan, bu sırada onun ışığını yansıtarak görünür hale gelen, yansıtma oranı düşük (< %10) ve çoğunlukla



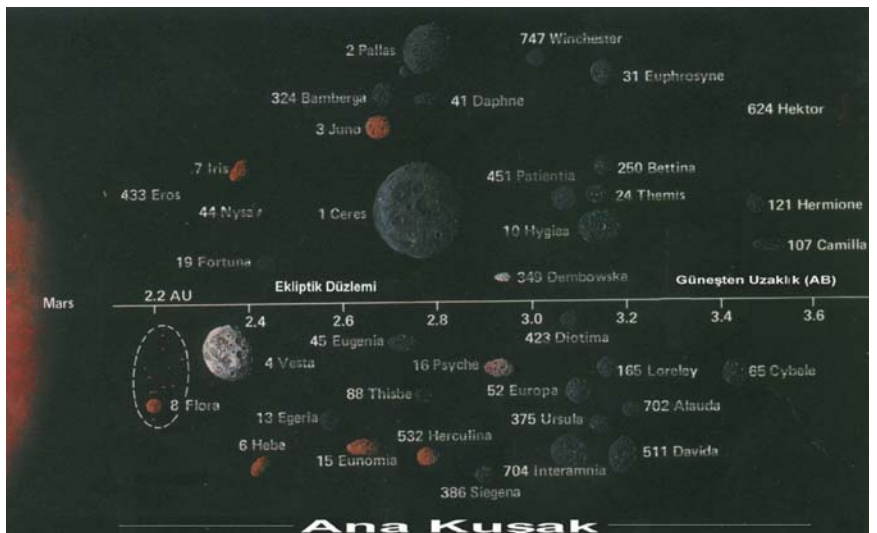
Mars ve Jüpiter arasındaki bölgede yoğunlaşmış gök cisimleridir.

Asteroidlerin bazıları, dünyanın yörüngesiyle kesişen yörüngeler üzerinde bulunur. Bu gök cisimlerine 'yer-kesen' asteroidler denmektedir. Uzun vadede dünya ile çarpışma olasılığı bulunan bu cisimler, gökbilimcilerce ayrıca takip ve incele-

meye alınmış bulunuyorlar. Bunlar dışında, Jüpiter'in yörüngesi üzerinde toplu halde bulunan 2 grup asteroid daha var. Bunlar 'Truvalılar' (Trojans) olarak isimlendirilirler. Bu asteroidler Homeros'un İlyada ve Odise destanında geçen Ulysses, Achilles/Aşil, Agamemnon, Hektor, Priamos gibi önemli isimlere atfedilirler.

Asteroidleri isimlendirme sürecini, yaşanan tipik bir örnekle ele alalım. Daha önce hiç bir ayrıntısı bilinmeyen ve sadece (951) Gaspra gibi bir (sıra numarası) ve adı olan 15km boyutlu asteroid, 1991'de Amerikan Galileo uzay aracı tarafından ziyaret edilip yüzeyinin yakın plan resimleri elde edilince, gözlenen yapı ve kraterlerin isimlendirilmesi çalışmasına gerek duyuldu. Gezegencik'e bu isim 1916'da, o sırada (ve hala) geçerli olan kural gereği, onu keşfeden (bu durumda, Rus astronomu Grigory Neujmin) tarafından verildi. (Asteroidlerin isimleri, onu bulan tarafından, genel bazı kurallar dışında, hemen hemen hiç bir kısıta tabi olmadan verilir.)

Gaspra, aslında astronomun yaşadığı Kırım'da, şifalı suları ile tanınan bir kasaba. Bu bilgiden alınan ilhamla, asteroid üzerindeki kraterlerin isimlendirilmesinde, dünyadaki diğer şifalı su merkezlerinin kullanılmasına karar verildi.



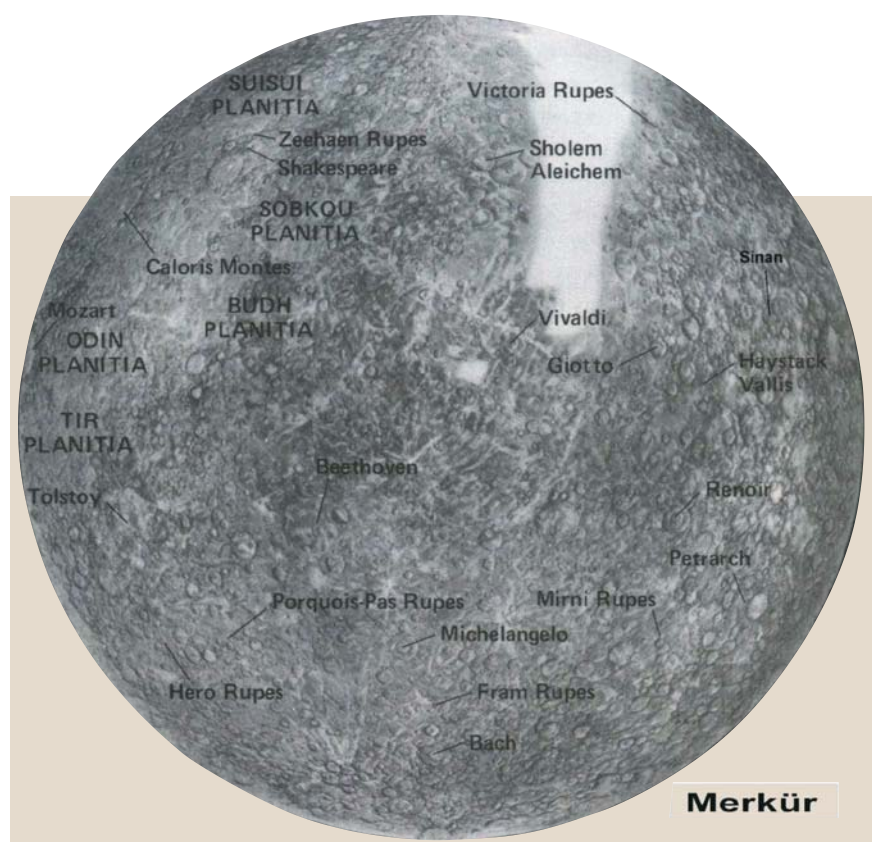
Bu isimlendirmede kullanılan şifalı su merkezleri arasında Bath (İngiltere), Aix (Fransa) ve Spa (Belçika) var. Zaten üzerinde çok fazla yapı taşmayan Gaspra için, Türkiye'den bir isim kullanılmadı.

Belirtildiği gibi, Asteroid / Küçük Gezegen isimlendirmelerinde halen geçerli olan kural, ismin keşfedenlerce verilmesi. Halen bu listedeki isimler onbinleri buluyor. Bunların ilk birkaç bin kadarı, klasik mitolojiden alınma isimler: Ceres, Ariadne gibi. Mitolojik isimler tükendikçe, gide rek artan sayıda istisnalar görülmeye başlar: örne olarak, modern çağdan isimler olan (2907) Sagan, ve (1877) Marsden gösterilebilir [Bu sonuncu isim, halen IAU Küçük Gezegen Araştırmaları Merkezi (Cambridge, Massachusetts, ABD) yöneticisi olan Brian Marsden için verilmiştir]. Yani, asteroid ismi almak için ölmek gerekmiyor! Ama ölmek bazan yardımcı olabiliyor. Mesela, 1993'te ölen 'rock' müziği sanatçısı Frank Zappa için girişilen IAU'ya yönelik 200 mektupluk kampanya sonunda, o dönemde bulunan bir asteroid, bu sanatçının adıyla isimlendirildi: (3834) Zappafrank.

Birçok asteroidse, izin verildiği gibi, keşifin veya onun layık gördüğü kişi veya aile üyelerinin isimlerini taşımakta. Kuyruklu yıldız keşifleriyle ünlü amatör astronom meraklısı Shoemaker ailesi, aile reisleri olarak, (2074) Shoemaker ve eşi (4446) Carolyn'den başka, 4 kendi ana-babaları, 1 hala, 1 amca, 1 kız 1 erkek kardeşler, 3 çocukları, 1 damatları, 1 gelinleri, 1 yeğenleri ve 1 de torunları için olmak üzere, keşfettikleri 15 asteroidi bu şekilde isimlendirmişlerdir! IAU'nun şimdiye kadarki her genel başkanı ve genel sekreterinin adını taşıyan asteroidler olduğu gibi, 25 kadar Nobel ödülü sahibi de göktaşlarına isim olma şansına erişmişler!

Diğer taraftan, özel sayılı asteroidlerin isimlendirilmesinde özel bir dikkat gösterilmekte. (1000) Piazz asteroidi, 1801'de keşfedilen ilk ve halen 1000km çapı ile en büyük asteroid olan (1) Ceres'in keşfine ayrılmıştır. (2000) Herschel, yeni bir gezegen (Uranüs) keşfeden büyük gökbilimcinin adını taşıyor. (5000) IAU, IAU tarafında IAU'ya verilen bir hediye. (6000) UN, Birleşmiş Milletler'e ayrılmış. 2001 ise, beklendiğinin tersine, 'A Space Odyssey' [Uzay Yolu Macerası] filminin yapımcısı Stanley Kubrick'e değil, Einstein'a - (2001) Einstein olarak verilmiş bulunuyor.

Ancak, isimlendirmede yine de uyulması gerekli bazı kurallar var: Politik ya da askeri isimler kullanılmıyor. İsim tek kelime ve kolayca



(a) Merkür'ün Mariner 10'ca alınmış uzay görüntüsünde Sinan kraterinin yeri. (b) Merkür'ün Amerikan Geological Survey kurumu (Türkiye'de MTA'nın eşdeğeri) tarafından yayınlanmış Merkür yüzey haritasında Mimar Sinan kraterini içeren bölüm.

Tablo 1: Merkür'de adı bulunan Türk-İslam kökenli isimlerden örnekler (Atlas of Mercury, scale: 1:15,000,000, USGS, 1979)

Krater adı	Koordinatları (enlem, boylam)	Çapı (km)	Açıklamalar
Sinan	15.0, 30.0	142	Türk mimarı
Ustad İsa	-32.1, 165.3	140	Tac Mahal'in İstanbul Mimarı (17.yy)
Imru Al Kays	12.3, 176.0	47	Arap Şairi
Al-Jahiz	1.3, 21.8	100	Arap Şairi
Al Hamadhani	34.0, 90.0	225	?
Sadi	-78.8, 59.0	100	İranlı şair
Abu Nuwas	17.2, 21.0	135	İranlı şair?
Nizami	71.5, 165.0	115	Azeri şair
Ahmad Baba	58.2, 127.3	200	?
Sholem Aleichem	51.0, 87.3	280	'Selam Aleykum'?

okunabilir olmalı ve 16'dan fazla harf içermemeli!

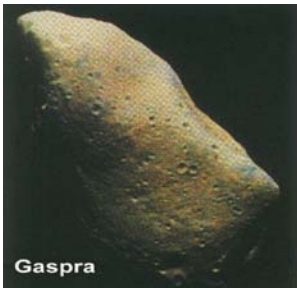
Diğer taraftan, göktaşları isimler listesinde Türkiye'den verilen 2 ad bulunmakta: 1948'de Ankara Üniversite Astronomi Bölümü öğretim üyesi olarak çalışan Alman Gökbilimci Prof. K. Reinmuth tarafından bulunarak 'Ankara' ismi verilen (1457) sıra numaralı asteroid ve 2003'te IAU'ya, bu kuruluşta görevli Muazzez Kumrucu Lohmiller tarafından, 'bu asteroidin bulunduğu

gün olan 4 Nisan'da (1952) günü bir İsveç gemisi ile çarpışarak Çanakkale Boğazı'nda battığı' bilgisi ile önerilen (43667) sıra numaralı 'Dumlupınar' asteroidi. İlerde, mesela, Ankara göktaşının (mesela, hatta bir Türk uzay aracı tarafından!) yakın plan bir resmi elde edilebilse ve üzerindeki krater, vadi gibi yapılar, belki Ankara'nın semtlerinin (mesela, Çankaya'nın, Kızılay'ın) isimlerini taşıyabilseler çok ilginç olurdu!

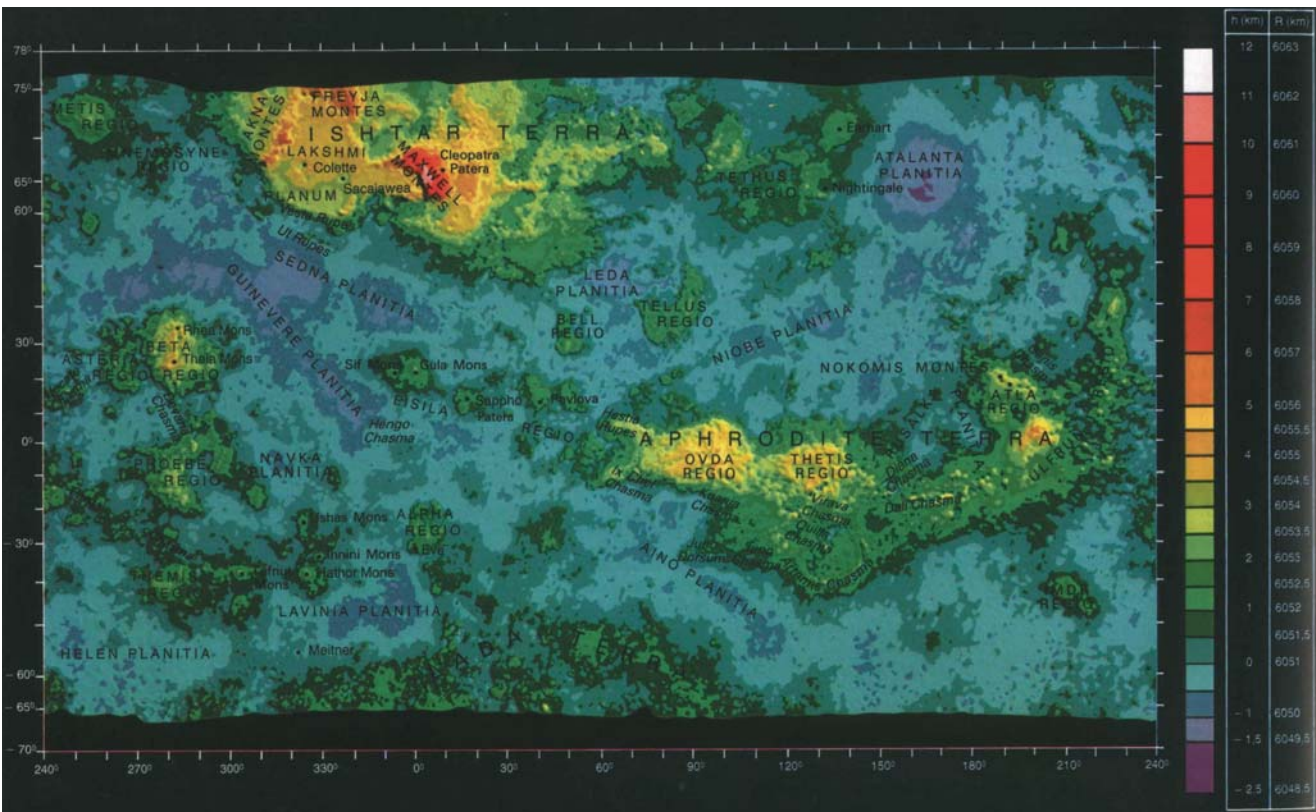
Bunların dışında bizim için ilginç diğer bir göktaşı (612) Veronika adlı asteroid. Aslında bu asteroidin bizlerle (Türklerle!) ilgisi oldukça dolaylı: Fransız yazar Antoine d'Exupery'nin tanınmış çocuk klasiği 'Küçük Pren's hikayesinde, hikayenin kahramanı Prens, 'bilim dünyasına bir Türk astronom tarafından tanıtılan' bu asteroidten Dünya'ya inmiş!

Kuyruklu yıldız (KY) isimlendirmeleri

Kuyruklu Yıldız (comet) isimlendirmelerinin de profesyonel astronomlarca pek sevilmeyen, ancak de facto kabul edilen bir sistemi var: Kuyruklu Yıldız'ı ilk gören ve bir telgrafla (artık e-mail ile!) IAU'ya bildiren ve bu buluşu daha sonra başka gözlemcilerce doğrulanan kişi (veya ki-



(951)Gaspra asteroidi, Jupiter'e doğru yol almakta olan Galileo uzay aracı tarafından bu şekilde görüntüledi [4] (solda). Bazı asteroidlerin, burdaki (sağda) örnekte (Ida, uzun boyutu 53km) görüldüğü gibi, kendi minik ayları (Dactil/Daktil, çapı 1.5 km) da olabilir. Bilindiği gibi, Ida, Kaz Dağları'nın antik dönemdeki adıdır.



Venus Topografyası

Venus topografyasının 2 boyutlu bir projeksiyona dökülmüş haritası. Afrodite Anakarası, Afrika, İhtar ise Avustralya büyüklüğündedir. (Latince terimler: terra : kıta, anakara; regio : bölge; monts: dağlar; planitia: ova; planu:, plato, yayla).[16] (Bu ölçekte, Adivar ve Hatun tepeleri görülememektedir.)

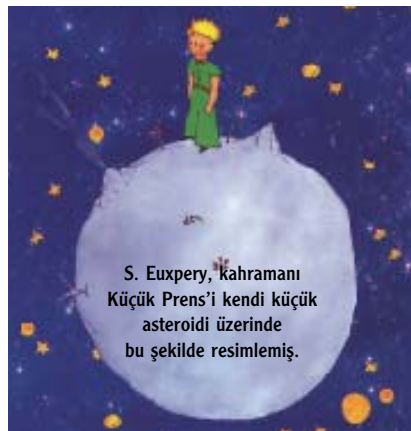
TABLO 2: Venus'te çeşitli yapıların adlandırılmasında kullanılan tanınmış kadınlara atfedilen yapılar ve ilgili kişiler hakkında kısa bilgiler

Kraterin (yapının) adı	Koordinatları (enlem, boylam)	krater/yapı çapı(km-)	İsim sahibi hakkında bilgiler (doğum, ölüm tarihleri)	İsim	Enlem	Boylam	Yükseklik (km)	Notlar
Addams	56.1S, 98.9E	-90-	Jane; Amerikan sosyal reformcu(1860-1935)	Escoda	18.2N, 149.4E	-20-		Filipinlerde kız izcilerin kurucusu (1898-1945)
Agnesi	39.5S, 37.8E	-40-	Maria; İtalyan matematikçisi (1718-1799)	Frank	13.2S, 12.9E	-20-		Anne; Holandalı kahraman, günlük yazarı (1929-1945)
Akhmatova	61.1N, 307.4E	-42-	Anna; Rus şairi (1889-1964)	Germain	38.0S, 63.5E	-33-		Sophie; Fransız matematikçisi (1776-1831)
Amaya	11.3N, 89.1E	-32-	Carmen; İspanyol çingene dansçısı(1913-1963)	Godiva	56.1S, 251.5E	-32-		Lady Mercian; asil kadın (1040-1085)
Allat Dorsa	63.3N, 71.3E	-302-	(İslam öncesi) Arap gökyüzü tanrıçası	Keller Patera	45.0N, 273.5E	—		Helen; kör ve sağır Amerikalı öğretmen (1880-1968)
Allatu Corona	15.5N, 114.0E	-125-	Akadımların yer tanrıçası	Lada Terra	60.0S, 20.0E	-8614-		İslav aşk tanrıçası
Al Uzza	67.7N, 90.5E	-150-	Arap çöl tanrıçası	Lakshmi Planum	68.6N, 339.3E	-2343-		Hindistan'ın aşk ve tanrıçası
Aphrodit Terra	5.8N, 104.8E	-10.000-	Grek aşk tanrıçası	Lilwani Corona	29.5S, 271.5E	-500-		Hitit yer tanrıçası
Artemis Chasma	41.2S, 138.5E	-3087-	Grek Ay ve avcılık tanrıçası	Mahia Tholus	37.5S, 164.7E	-110-		Yeni Zelanda yerlileri Maori'lerin ateş tanrıçası
Aurelia	20.3N, 331.8E	-31-	Jül Sezar'ın annesi	Maria Celeste	23.5N, 140.5E	-90-		Galileo'nun kız kardeşi (ölümü 1634)
Austen	25.0S, 168.3E	-46-	Jane, İngiliz romancı (1775-1817)	Maxwell Montes	65.2N, 3.3E	-797-		James, Clark; İngiliz fizikçi (1831-1879), (Venus'te tek erkek adı)
Avviyar	18.0S, 353.6E	-21-	Tamil şairi (yaklaşık MÖ 100)	Mead	12.5N, 57.4E	-280-		Margaret; Amerikalı antropologist (1901-1978)
Baker	62.6N, 40.5E	-105-	Josephine, Amerikalı dansçı, şarkıcı	Mona Lisa	25.6N, 25.3E	-80-		Leonardo da Vinci'nin modeli, gerçek adı Lisa Giocondo (1474)
Benten Corona	16.0N, 340.0E	-310-	Japon aşk ve verimlilik tanrıçası	Mumtaz Mahal	30.3N, 228.3E	-39-		Tac Mahal'in kendisi için yaptırdığı presnes (1592-1631)
Bernhardt	31.4N, 84.3E	-45-	Sarah, Fransız oyuncu	Nadire	44.0N, 201.7E	-36-		Özbek kadın şair (1791-18429)
Bly	37.7N, 305.5E	-20-	Nellie, Amerikan gazetecisi	Nin	3.9S, 266.4E	-27-		Anais; Fransız doğumlu Amerikan yazarı (1903-1977)
Buck	5.7S, 349.6E	-22-	Pearl S., Amerikalı Nobel ödüllü yazar (1892-1973)	Otygen Corona	57.0S, 30.5E	-400-		Moğol Yer Ana
Caldwell	23.6N, 112.1E	-44-	Taylor, Amerikalı yazar (1900-1985)	Uzza Montes	4.4N, 201.0E	-507-		Kureyşilerin İslam öncesi tanrıçalarından biri
Callas	2.4N, 26.9E	-30-	Maria, Amerikalı opera sanatçısı (1923-1977)	Piaf	0.8N, 5.1E	-30-		Edith; Fransız şarkıcı, şarkı sözü yazarı (1915-1963)
Christie	28.1N, 72.5E	-34-	Agatha, İngiliz romancı(1891-1976)	Pocahontas Patera	65.0N, 49.5E	—		Kızılderiil banşçı Powhatan'ın kızı (1595-1617)
Cleopatra	66.0N, 8.0E	-104-	Mısır Kraliçesi, (MÖ 69-30)	Rand	63.8S, 59.5E	—		Ayn; Rusya doğumlu Amerikalı yazar (1905-1982)
Comnena	1.2N, 343.7E	-20-	Bizanslı presnes, doktor ve yazar(1083-1148)	Razia Patera	46.2N 197.8E	-157-		(Raziye), Delhi Sultanlığı kraliçesi (1236-1240)
Cori	25.4N, 72.7E	-50-	Gerty, Çek biyokimyacı, Nobel sahibi (1896-1957)	Sappho Patera	14.1N, 16.5E	-92-		Midilli'li antik şair, (MÖ 605-580 civarı)
Cybele Corona	7.5S, 20.7E	-500-	Anadolu-Friya verimlilik tanrıçası	Ut Rupes	55.3N, 321.9E	-676-		Aşk ateşinin Türk-Tatar tanrıçası
Datsolalee	38.3N, 171.6E	-19-	Kızılderiil sanatçı, sepet örücüsü(1835-1925)	Vars Chasma	71.3N, 27.0E	-346-		Kafkas-Lezghin (Laz) Ay tanrıçası
Efimova	81.0N, 224.0E	-28-	Nina; Sovyet kukla tiyatrosu yapımcısı (1877-1948)	Uvaysi (Üveysi)	2.3N, 198.2E	-40-		Özbek şair (1780-1850)
Erkir Corona	16.3S, 233.7E	-275-	Ermeni yer tanrıçası	Woolf	37.7S, 27.1E	-25-		Virginia; İngiliz yazar (1882-1941)
Erleben	50.9S, 39.3E	-28-	Dorothea; Almanyada ilk doktorası bayan (1715-1762)	Wu Hou	25.4S, 317.4E	-30-		Çinli presnes (624-705)
				Wurunsemu Tholus	40.6N, 209.9E	-83-		Hatti (Hitit-öncesi) mitolojisinde Güneş tanrıçası ve tanrıların annesi
				Xantippe	10.8S, 11.7E	-41-		Sokrates'in karısı (MÖ 5.yy)
				Zenobia [Zeyneb?]	39.3S, 28.5E	-39-		Palmyra (Suriye) kraliçesi (MÖ 3.yy)

şiler) bu ayrıcalığa sahip oluyorlar. Bu durum amatör astronomlar için büyük bir çalışma şevki oluşturmaktadır. Burada bir miktar rahatsız edici nokta, genelde amatör ruha aykırı şekilde bir takım oluşturan bazı amatörlerin yaptıkları çok sayıda keşif. Bunun en bilinen örneği, asteroid isim ve keşifleri listesinde sıkça adı geçen karı-koca Eugene ve Carolyn Shoemaker'lar ile amatör astronom David Levy'nin oluşturduğu 'becerikli' ekip. Jupiter'e çarparak tarihe geçen Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızı bu ekibin 12. bulgusu.

Bunu biraz değiştiren bir kural olarak, Eylül 1994'te, IAU, kuyruklu yıldız isimlendirmelerine bir yenilik getirdi: KY'ların da 'sırası numarası/yılı' şeklinde isimlendirilmesini, bulanların isimlerinin ise ancak bunu takip eden bir parantez içinde verilmesini kabul etti. İsimlendirme kuralında, yılın her 1/2 aylık 24 bölümü A'dan Y'ye kadar harfleniyor (bu harflemede, 1 rakamı

ile karışabileceği düşünülen I harfi kullanılmıyor) ve yarım aylık dönemde keşfedilenler keşif sıra numarasıyla sıralanıyorlar. Keşfedenin adıyla, en



S. Euxpery, kahramanı Küçük Prensi kendi küçük asteroidi üzerinde bu şekilde resimlemiştir.

sonda, parantez içinde veriliyor. Örneğin, 1985 Ağustos ayında Maury tarafından keşfedilen KY, 115P/1985 Q1 (Maury) şeklinde isimlendirilecek. Yani bu, keşfedilen 115. kısa dönemli (periyodu 200 yıldan kısa olan, P) kuyruklu yıldızdır, 1985'te keşfedilmiştir ve Ağustosun ikinci yarısında (Q) keşfedilen ilk (1) kuyruklu yıldızdır.

Gezegen İsimlendirmeleri

Merkür Gezegenindeki İsimlendirmeler: Mimar Sinan Merkür'de Ne Arıyor?

Güneş doğarken veya batarken kısa süreler görülebilen, 'ayağına çabuk' Merkür, Tanrıların habercisi ve aynı zamanda sanatkarların koruyucusu sayıldı. Ancak bu gezegen yeterince incelenememiş değil. Halen Merkür'e ait ayrıntılı gö-

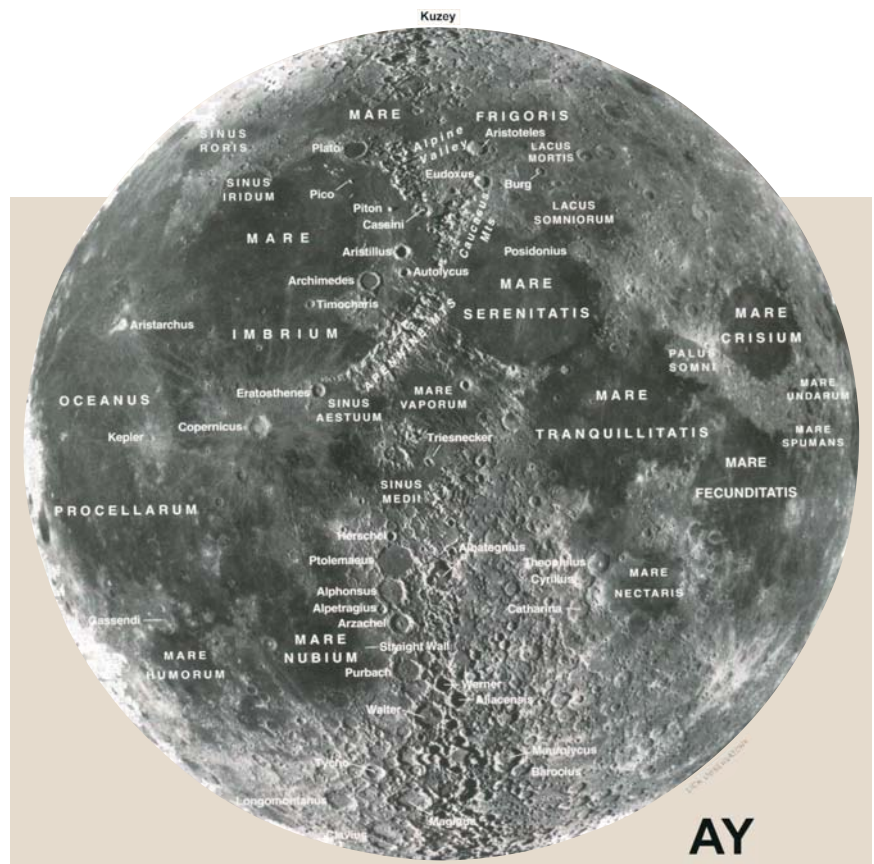
rüntüler yalnızca Amerikan uzay aracı Mariner-10 tarafından yapılan 1974 ve 1975 ziyaretine ait olanlar. Merkür gezegenine yapılan tek uzay aracı yolculuğu sonunda ortaya çıkan krater ve yapıların, tanınmış sanatkarların isimleriyle donatılması IAU'ca kabul edilmiştir. İşte bu evrede, Merkür'deki büyükçe kraterlerden birine Mimar Sinan'ın ismi verilmiş bulunmaktadır.

Merkür üzerinde, ülkemiz açısından önemli olabilecek ve bir anlamda tanıdık diğer bazı isimler de var. Merkür adlandırma listesinden çıkarılan bu liste (Tablo 1), batılı sanatkarlar yanında, Türk, Arap, İran ve uzak doğu kökenli isimler de içermekte. Bunlar arasında, Beethoven, Mozart, Bach, Çaykovski... gibi müzisyenler, Gaugin, Rubens, Van Gogh... gibi ressam, Rodin, Michelangelo... gibi mimar- heykeltıraşlar, Goethe, Dos- toyevski, Homeros, Tolstoy, Shakespeare, Mo- liere... gibi şair ve yazarlar, Neuman, Kuiper... gibi bilimciler ve Kuan Han-ch'ing, Po Ya... gibi bizde pek tanınmayan uzak doğulular bulunmaktadır.

Venus Gezegendeki İsimlendirmeler: Halide ve Mihri Hanımlar

Yer'e Mars'tan daha yakın olmasına karşılık, kalın atmosferi nedeniyle, Venus'ün yüzey yapılarını belirlemek için 1990'lı yılları beklemek gerekti. Radar teknolojisi uydulara uygulanacak kadar geliştiğinde, Amerikan uzay aracı Magellan 1990-1993 arasında Venus gezegenini ayrıntılı şekilde haritalandırdı. Buysa, binlerce yeni isme gerek duyulan yeni bir isimlendirme çabasına kaynaklık etti.

Bilindiği gibi, Venus Romalıların aşk tanrıçasıydı. Bu yüzden, IAU bu gezegendeki yüzey yapılarının yeryüzünde tanınmış kadın yazar, sanatçı, politikacı ve diğer öne çıkmış bayanların isimlerini taşımasına karar verdi. Magellan projesinde çalışanlar oldukça geniş bir isimler listesi önerisi hazırladılar. Ancak, bunlar yeterli olmadı. IAU astronomi dergilerine ilanlar koyarak, okuyuculardan, kabul edilen kurallara uyacak yeni öneri ve fikirler alma yoluna gitti. Sonuçta, Venus'teki iki büyük 'kara parçası'na antik aşk ve



Ay'ın bu resmi, koyu renkli düz alanlar olan deniz / maria bölgeleri ile açık renkli ve daha yüksek kara / terra bölgelerini açık şekilde göstermektedir.

Tablo 3 : Ay'da 'deniz' ve 'sulak alan' olarak adlandırılan belli başlı 'düzlükler'.

Mare Imbrium / Yağmurlar Denizi	Mare Foecundidatis / Bolluk Denizi
Mare Crisium / Bunalımlar Denizi	Mare Nubium / Bulutlar Denizi
Mare Frigoris / Soğuk Deniz	Mare Serenitates / Sükunet Denizi
Mare Nektaris / Kevser Denizi	Mare Tranquillitatis / Sessizlik Denizi
Mare Vaporum / Buharlar Denizi	OceanusProcellarum / Fırtınalar Okyanusu
Mare Humorum / Nem Denizi	Locus Somniorum / Düşler Gölü
Sinus Iridium / Gökkuşağı Sahili	PalusEpidemiarum / Hastalıklar Bataklığı

güzellik tanrıçası Afrodit ve Mezopotamya aşk tanrıçası İhtar'ın isimleri verildi..

Bizim için önemli nokta, Venus üzerindeki kraterlerden 2'sine, bayan şair ve yazarlarımızın isminin önerilmiş ve bunun IAU'ca kabul edilmiş olması. Bunlar, tanınmış yazarımız (Halide Edip) Adıvar ve 15. yy'da yaşamış şairimiz (Mihri) Ha-

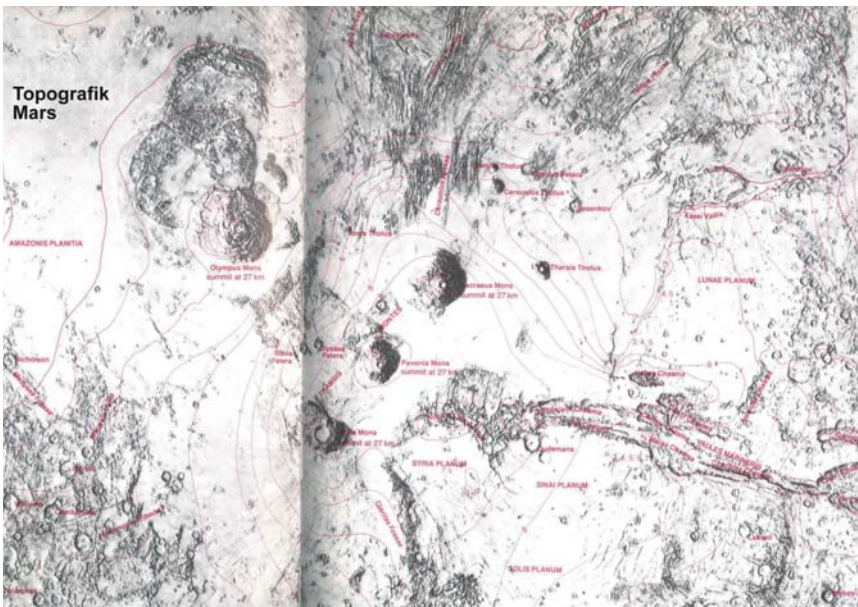
tun. Kaynak listeye göre, bu yapıların, sırasıyla, Venus koordinat sistemindeki konumları (N: kuzey; E: doğu), -krater büyüklüğü, km olarak- ve isim sahibinin tanıtımı şöyle:

Adıvar 8.9N, 75.9E -30- Halide, Türk eğitimci, yazar (1883-1964)
Khatun 40.3N, 86.9E -37- Mihri, Türk şairi (1456-1514)

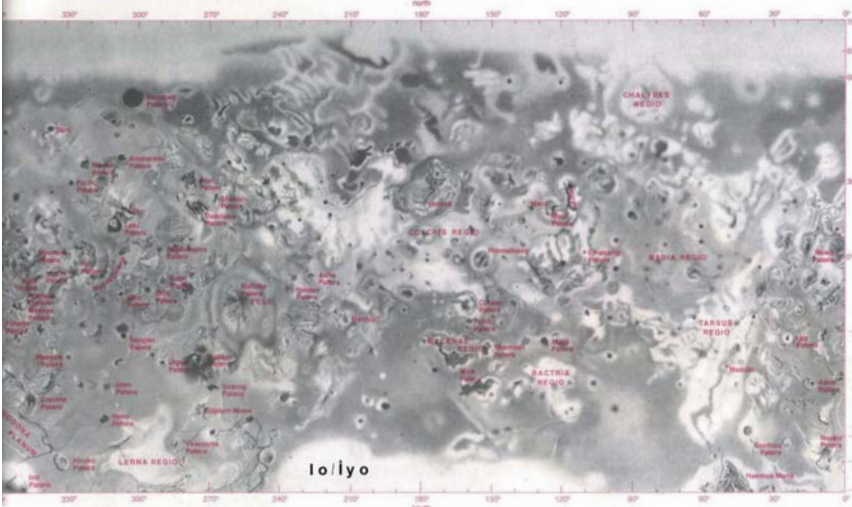
Adıvar adlı krater, Afrodit kıtasının kuzeyine düşerken, Mihri Hatun krateri, İhtar kıtasına yakın Tetus bölgesinde.

Mars Gezegenindeki İsimlendirmeler

Mars, yüzeyi dünyamızdan teleskoplarla doğrudan görülüp incelenen en yakın ve tek gezegen durumunda. Mars'ın büyük ölçekli haritaları bir anlamda dünyamızın haritaları gibi ince ayrıntılarıyla dolu. O nedenle isimlendirme bazan çok küçük ayrıntılara kadar inebilmekte. Örneğin, bir dizi küçük krater yeryüzündeki bazı şehirlerin ismi verilmiş bulunmaktadır. Bazı vadi ve ova yapıları ile dağlar da dünyadaki kimi isimlerden esinlenmişler. Bunlar arasında Türkçe açısından tanıdık olanlar var. Örneğin, vadiler arasında, Hellespontus (Çanakkale Boğazı'nın Herodotus Tarihi'ndeki adı) Dağları (45S; 45E), Tarsus Valley (Tarsus Vadisi; 23.5N; 40.2E; 19km uzunlukta) ve Arda Vadisi (20S; 30E; 15km uzunlukta) sayılabilir. Ayrıca Mars ekvatoruna yakın bir bölgede, 5 bin km uzunluğa sahip devasa vadiye -Mars'ta bu yapıyı ilk 'gören' Mariner (Denizci) adlı uzay aracına atfen- Valles Marineris adı verildi. Bu arada Mars'ın (aynı zamanda da, 25 bin m yüksekliği ile Güneş sisteminin) en yüksek



Mars görüntülerinden elde edilmiş bir Mars paftasından, 25 000 m yüksekliği ile Güneş sistemindeki en yüksek dağ olan Olimpos'u ve Valle Marineris'i içeren bölümden görünüm [16].



Voyager 1 ve 2 fotoğraflarından oluşturulan bu Io/İyo haritasında, Güneş sistemi içinde, dünya dışında aktif volkanlar (resimde sadece ismi yazılmış olan yapılar) barındıran tek gök cisimidir. Ayrıca, düzensiz alanlar (patera), tepecikler (tholus), aydınlık veya karanlık tonlarla belirlenen geniş bölgeler (regio), yüksek platolar (planum), dağlar (monts) ve dağ sıraları (catena) diğer yüzey şekilleri olarak ortaya çıkmaktadır. Kimyasal kompozisyonunda, diğer Jüpiter aylarının aksine buz yoktur ve yüzeyi daha çok kükürt ve bileşikleriyle kaplıdır [16].

dağı olan sönmüş volkana, Olympos Monts (Olimpos Dağı) adı verildiğini belirtelim. Ovalar arasında Hellas Planitium (Yunanistan Ovası), Syria Planum (Suriye Ovası), Sinai Planum (Sina Ovası), Amazonis Planitia (Amazon Ovası), Al-Qahira Vallis (Kahire Vadisi) ve Arabia (Arabistan) en yakından tanıyacağımız isimler arasında

Gaz Devlerdeki Yapılar ve İsimleri

Mars sonrası gezegenler, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün, sıvı yüzeyleri olmayan, yine de bazı gaz yüzey yapıları taşıyan sistemler. Bu gezegenler üzerindeki kimi yapılar, oluşumu doğrudan tanımlayan isimler taşırlar: Büyük Kırmızı Leke (Jüpiter), Cassini Ayrımı (Satürn), Büyük Kara Leke (Neptün) gibi. Gaz devlerin 4'ünün de halkaları olduğu anlaşılmış bulunmaktadır. Bu halkalar, ya A, B, C, D gibi büyük harflerle (Satürn), ya da Yunan alfabesinin harfleriyle (Uranüs, Neptün) tanımlanırlar. Satürn'de, Jüpiter'deki gibi, kutup ışıkları yanında Kutupsal Beşgen denilen özel bir yapı vardır

Gezegen Ayları

Güneş sistemi içinde ziyaret edilen ve yakından resimleri çekilebilen 30 kadar gezegen ve ay bulunmaktadır.

Ay

Dünyamızın uydusu Ay, yakınlığı nedeniyle ayrıntılı haritalanmış gök cisimi. Ay üzerinde geniş alanları kaplayan ve yeryüzünden gözle bile farkedilebilen 2 farklı türde yapı hemen dikkati çeker: Parlak alanlar, 'Karalar' (Terrae) ortalama yüksek yerler. Bu bölgeler, Güneş ışığını %15 gibi yüksek sayılabilecek oranlarda yansıtırlar. Bunlar, Ay kabuğunun en eski bölümleridir. Yapılan ölçümlerde yaşları 4,2 milyar yıl mertebesinde bulundu. Koyu alanlar 'Denizler' (Maria) olarak isimlendiriliyor. 'Denizler', daha alçakta, düzlük konumları ve koyu renkleri (%50 daha düşük oranlı yansıtımları) nedeniyle bu ad yakıştırılmış. Buralar, daha çok, eski volkanik lav yayılma bölgeleri olarak düşünülmekte. 3,5 milyar yıllık ortalama yaşlarıyla, daha genç oluşumlar. Yeryüzünden dikkatli bir bakışla farkedilebilen 'belli başlı' denizlerin ve 'sulak' bölgelerin isimleri arasında şunları görüyoruz (Tablo 3):

'Deniz' türü yapıların hemen hemen tamamı, Ay'ın Dünyamıza bakan yüzünde toplanmış durumda. Dünyamızdan görülmeyen Ay yüzünde belirlenebilen az sayıdaki 'deniz' yapısı, ilk kez 1960'larda Sovyet uzay araçlarıncı görüntüledi. Bunlara, Sovyet bilimcilerince, politik tonlar taşıyan, Mare Moscoviensis (Moskova Denizi), Mare Vostok (Doğu Denizi) gibi yer isimleri verilmiş bulunmaktadır.

Ay üzerinde yeryüzünden teleskoplarla seçile-

TABLO 4 : Ay'daki önemli kraterlere adı verilen Türk ve İslam bilimcileri[15].

Bilimci Adı	(İngilizcesi)	Enlemi	Boylamı	Çapı	Kısa Bilgi	Mesleği (Doğ.-Öl)[18,19]
Uluğ Bey	(Ulug Beg)	33N	82W	70	yüksek duvarlı	Türk astronom(1394-1449)
İbni Sina	(Avicenna)	44N	97W	74	'Librasyon'da*	Türk hekimi ve filozofu (980-1037)
El Beyruni	(Al-Bruni)	17N	93E	77		Türk fen bilimcisi (973-1048)
İbni Batuta	(Ibn Batuta)	7S	50E	12	iyi belirlenmiş	Berberi gezgin (1304-1369)
İbni Rüşd	(Averroes)	12S	22E	33		Endülüslü hekim, astronom (1126-1198)
İbni Yunus	(Ibn Yunis)	14N	91E	58	'Librasyon'da	Mısırlı astronom, matematikçi (., 1009)
Nasrettin Tusi	(Nasraddin)	41S	0E	48		İlhanlı dönemi astronomu (1201-1274)
Ömer Hayyam	(Omar Khayyam)	58N	102W	70	'Librasyon'da	Şair, astronom ve matematikçi(., 1131)
El Hayzen	(Alhazen)	73E	16N	25		Abbasi dön. optik ve fizikçi (965-1039)
Ebü'l Vefa	(Abul Wafa)	116E	1N	40		Matematikçi/astronom (940-998)

(*) Ay'ın diğer yüzünün küçük bir kısmını gösteren yer-ay rezonansı etkisi bölgesinde

bilen ve yarıçapı 1 km'yi aşan 30 bin kadar krater var. Uzay araçlarıyla daha yakından bakıldığında krater sayısı 200 bine ulaşır. Kraterlerin en büyüklüğü 250 km'yi bulur. En önemli ve büyük kraterler, genellikle bilim tarihinde önemli yeri olan bilimcilere ayrılmış durumda. Bunlar arasında, İslam ve Türk bilim adamları da yer almakta. Bu grup kraterlerin isimleri, Tablo 4'te, Ay koordinatları (N:kuzey, S:güney, E:doğu; W:batı olmak üzere) ve krater çapları, bazı diğer bilgilerle birlikte sunulmaktadır.

Ay'da, ilk olarak Galileo tarafından gözlenen dağlar ve sıradağlar da bulunuyor. Dağların yükseklikleri 8 bin metreyi bulmakta. Dağların isimlendirilmesinde yeryüzünde bilinen sıradağlar çokça kullanılmış. Alps / Alp Dağları; Apennine Mounts / Apenin Dağları; Jura Mts / Jura Dağları, Caucasus/Kafkas Dağları, Karpats /Karpaz Dağları gibi. Dağlar arasında bizim açımızdan en dikkate değer olanı Toros Dağları (Taurus Mts; 25N; 40E) ve Altay Dağları (Altai Mts; 25E; 22S) sayılabilir.

Mars'ın Ayları: Phobos ve Deimos

Mars çevresinde gezegenin ayları olarak dönmekte olan Phobos ve Deimos (Yunanca, 'Korku' ve 'Dehşet') gezegenin temsil ettiği Savaş Tanrısı'nın özellikleri olarak düşünülmüşler. Her ikisi de 1877'de keşfedilmiş olan aylardan Deimos'un üzerindeki en büyük krater Fransız filozofu Voltaire'in ismini taşıyor.

Jüpiter'in Galileo Ayları

Jüpiter'in en büyük 4 ayı olan Io/İyo, Europa/Avropa Callisto/Kalisto ve Ganymede/Ganimed, ilk kez 1609 yılında Galileo tarafından gözlemlendi. Jüpiter'in çocuklarına atfen verilen isimler yanında, çeşitli uydularda son 30 yılda çekilen yüzey fotoğrafları isimlendirme açısından zengin bir çalışma alanı oluşturdu. Ancak, bu aylar üzerindeki isimler arasında bize tanıdık gelenler pek az.

Örnek olarak, üzerinde taşıdığı 15'i aşkın yarıdağ nedeni ile, 'Volkanlar Gezegeni' denebilecek olan Io/İyo üzerinde Ülgen (41S;288W), Marduk (28S; 210W), Pele (19S; 257W) ve Prometheus (3S;153W) volkanları ve Tarsus Regio/Tarsus Bölgesi (30S; 55W) ve Baktria Regio/Baktriya (Orta Asya'da Maveraünnehir) Bölgesi sayılabilirler. Io/İyo'nun Güneş sistemi içindeki en genç yüzeye sahip olan gök cisimi olduğu söylenebilir.

En dış 100 km kalınlığındaki dış kabuk bölgesinin bir su okyanusu olduğundan şüphelenilen ve bunun en dış yüzeydeki 100 m kalınlığında 'donmuş su'dan oluşan 'Buzlar Ülkesi' Europa/Avropa üzerindeki yapılarla da tanıdık isimler oldukça az. Bunlar arasında, Libya Linea /Libya Hattı (yüzeyi buzlarla kaplı olduğu düşünülen Avrupa'da, bir dizi sürekli ve ince, uzun hatlar var) ve Trace Macula / Trakya Karaltısı (koyu renkli, karmaşık yapı ve iyi tanımlanamamış bazı yapılarla Makula deniyor) gibi bu gezegene özel yüzey yapıları söz konusu. Çok genç bir yüzey olduğu hesaplanan bu ayın yüzeyinde, kalıcı ve farkedilebilir yapılar oldukça az. Bu nedenle, Avrupa, 'haritacının kabusu' olarak ta kabul edilmektedir!

Jüpiter aylarının en büyüğü olan Ganyme-

GÖBEK KORDONU KÖK HÜCRELERİ EMBRYONİK KÖK HÜCRELERE ALTERNATİF OLABİLİR Mİ?

Son yıllarda, hücre tedavisi veya hücre tabanlı tedavi pek çok hastalığın tedavisinde bir strateji olarak ortaya çıktı. Hücre tabanlı tedavinin amacı, hasar gören bir dokunun veya organın biyolojik işlevini yerine koymak, tamir etmek veya genişletmektir. Bir hedef organa, o organın işlevlerini eski haline getirmeye yetecek kadar sayıda ve kalitede izole edilmiş ve özellikleri belirlenmiş olan hücrelerin nakledilmesiyle, bu amaca ulaşılabilir. Örneğin, Parkinson hastası bir insanın beynindeki dopamin üreten sinir hücreleri hasarlanmıştır. Bu nedenle, ünlü boksör M.Ali de olduğu gibi titremeler ile karakterize hastalık belirtileriyle yaşanır. İşte, bu hücreleri bir şekilde sağlamlarıyla yer değiştirilebilirse bu hastalığın tamamen iyileşeceği fikri oldukça kabul görmüştür. Ancak, bu sağlam hücreler nereden bulunacaktır?

İşte, günümüzde yazılı ve görsel basın yayın organlarında adından sıkça bahsedilen “kök hücreler” bu tür hastalıkların tedavisi için ümit ışığı olarak görünüyor.

Normalde kendileri çoğalamayan kas veya sinir hücrelerinden farklı olarak, kök hücreleri çok sayıda bölünebilir ve çoğalabilirler. Ya da sınırlı sayıda çoğalabilen karaciğer ve böbrek hücrelerine oranla, kök hücreler laboratuvar şartlarında aylar boyunca çoğalabilirler. Bir tek kök hücreden milyonlarca hücre ortaya çıkabilir. Bir kök hücresi, bir kalp kasında olduğu gibi kanı vücutta pompalamak için çalışamaz, kırmızı kan hücreleri gibi oksijeni dokulara taşıyamaz veya sinir hücreleri gibi doku

ve organlara gerekli olan elektrokimyasal sinyalleri iletemez; fakat, kalp kası hücreleri, kan hücreleri veya sinir hücreleri gibi özelleşmiş hücrelere kaynaklık edebilirler.

Kök hücre kaynağı olarak pek çok farklı seçenek var. Örneğin, embriyonik yaşamın ilk günlerinde embriyondan ayrıştırılan bir grup hücre, potansiyel olarak en güçlü kök hücreler olarak görünüyor. “Embriyonik kök hücreler” olarak isimlendirilen bu hücreler tüp bebek laboratuvarlarında yapay döllendirme yoluyla elde edilmiş embriyonlardan izole ediliyorlar. Teorik olarak, sınırsız sayıda çoğalabilen ve uygun şartlarda istenilen hücre tipine dönüştürülebilen embriyonik kök hücrelerden elde edilecek yeni hücre/doku yada organlar birçok hastalığın kökten tedavisinde kolaylıkla kullanılabilirler. Ancak, etik tartışmalar nedeniyle bu tip kök hücrelerin bu amaçla kullanılmasında önemli zorluklar mevcut.

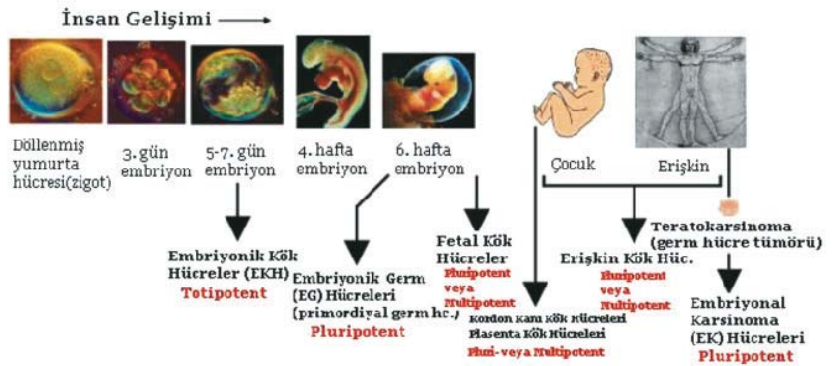
Fakat, araştırmacılar pek çok hastalığın kök hücre tedavisiyle iyileştirilebi-

leceğine yönelik beklentileri karşılamak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarda hiç te yabancı olmadığı bir kaynağı tespit ettiler. Bu kaynak 1960’lı yıllardan beri bildiğimiz kemik iliğidir. Kemik iliği kök hücre nakilleri, başta lösemiler (kan kanserleri) olmak üzere çeşitli hastalık durumlarında kan sistemini tekrar elde etmek amacıyla ile yapıldı. Bu gün ise, lösemiler dışında organ (meme, testis ve akciğer vb) tümörlerinde, kalıtsal hastalıklarda ve bazı edinsel kan hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır.

Dünyanın gelişmiş hematoloji merkezlerinde olduğu gibi ülkemizde de kemik iliği nakli başarıyla yapılmaktadır. Löseminin cinsine ve vericinin uygunluğuna göre değişmekle birlikte sonuçlar olumludur. %43 ile %83 arasında başarı elde edilmektedir.

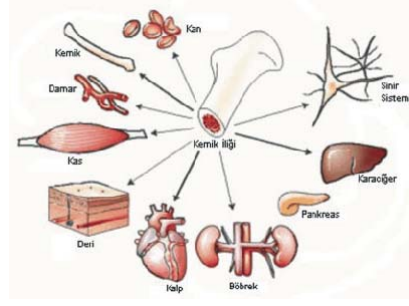
Kan sistemin yeniden kurulmasına ilişkin olarak kemik iliği kök hücrelerinin klinikte kullanıma girmesinden sonra geçtiğimiz 10-20 yıl süresince, nakil için kök hücrelerin toplanmasın-

KÖK HÜCRELER



da ve temininde bazı ilerlemeler sağlanmıştır. Özellikle, aferez (hücre ayırma) tekniklerinde oluşan gelişmeler ve kan büyüme faktörlerinin mobilizasyon tekniklerine girmesiyle periferik kandaki kök hücrelerinin oranını arttırmak ve yeterli sayıda kök hücre toplamak mümkün olmuştur. Dolayısıyla, klinik nakilde kullanılan insan kan kök hücrelerinin birincil kaynakları arasına periferik kan kök hücreleri (PKKH) de girmiştir. İlk başarılı PKKH nakli 1985'te kronik miyeloid lösemili bir hastada yapılmıştır ve başarılı olduğu görüldükten sonra, PKKH'lerinin kullanıldığı nakillerde büyük bir artış olmuştur. Özellikle, olog (hastanın kendi kök hücrelerinin kullanıldığı) kemik iliği naklinin yerine kullanılabilir duruma gelmiştir. Özellikle, lenfomalarda, bazı solit tümörlerde (meme kanseri gibi), multipl miyelomda ve lösemilerde önemli bir tedavi silahı olmuştur. Düşük tümör hücre kontaminasyon riski, genel anestezi riskinin olmaması, invaziv bir işlemi gerektirmemesi, poliklinik şartlarında yapılabilmesi, hızlı engraftman (yerleşim), morbiditenin daha düşük olması, yinelenen otoplantasyonların mümkün olması, hastane yatış süresinin az olması, daha ucuz ve konforlu olması, gibi özellikler bu yöntemi avantajlı kılmaktadır.

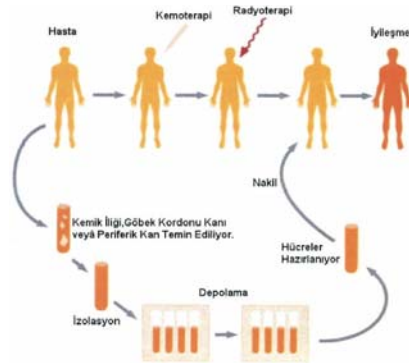
Son yıllarda, kan kök hücre kaynağı olarak göbek kordonundan elde edilen kan da kullanılmaktadır. 1980'li yılların başlarında bilim adamlarının yenidoğan bebeklerin kordon kanında da kemik iliğindeki benzer kök hücrelerinin bulunduğunu farketmeleri ile birlikte kordon kanından elde edilen bu hücrelerin belirli hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği fikri ortaya çıktı. Göbek



Kemik iliği kök hücrelerinin farklılaşma ürünleri.

kordonu kanının, zengin bir kaynak olduğunun anlaşılması üzere 1988'den beri tedavi amaçlı kullanılmaya başlandı. 1988 yılında Fanconi aplastik anemi hastalığı bulunan bir çocuk ilk kez kordon kanı ile tedavi edildi.

Elde edilen kordon kanının belirli koşullar altında toplanıp dondurularak saklanabileceği ve daha sonra gerek duyulduğunda çözülerek kullanılabileceğini fark eden Dr. David Harris 1992 yılında oğlunun kordon kanını kendi laboratuvarında dondurarak sakladı. Daha sonra bu uygulamayı halka açması



Kan kök hücrelerin tedavi amacıyla kullanılması.

ile 1994 yılında dünyadaki ilk göbek kordonu kanı bankası ABD'de kurulmuş oldu. Takip eden yıllar içinde dünya üzerinde pek çok göbek kordonu kanı bankası kuruldu.

Kordon kanı kök hücrelerine ilişkin yapılan çalışmalar, bu hücrelerin kemik iliği kök hücrelerinden 10 kat kuvvetli olduğunu ortaya koydu. Yakın zamanda Seattle Üniversitesi Fred Hutchinson Kanser Merkezinden Irwin Bernstein ve ekibi, göbek kordonundan aldıkları kök hücreleri laboratuvar şartlarında 100 misline çıkardıklarını bildirdiler.

Kordon kanı doğumdan hemen sonra toplanır, kök hücreler ayrıştırılır ve -196 derecede sıvı nitrojende uygun teknikler kullanılarak dondurulur. Dondurulan hücreler daha sonra gerek duyulduğunda çözülerek tedavide kullanılır.

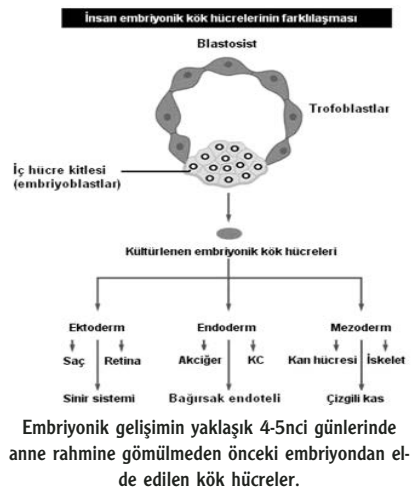


Ne kadar fazla kan toplanabilirse, o kadar fazla kök hücre toplanmış demektir. Bununla birlikte, yaklaşık 30-60ml. kordon kanı alınması yeterli olmaktadır.

Önceleri, özellikle hematopoietik kök hücre nakli sağlanacak bir akrabanın bulunmaması durumunda, vücutları daha az sayıda kök hücreye ihtiyaç duyan çocuklar için uygun bir seçenek olarak görünüyordu. Ancak, İngiltere'nin Newcastle kentindeki Royal Victoria Hastanesi'nden Prof. Stephen Proctor ve arkadaşları 31 yaşındaki bir lösemi hastasına 7 bebeğin kordon kanı kök hücrelerini nakletti. Sonuçta, ilk kez yetişkin bir hastada göbek kordonu kök hücreleri kullanıldı ve olumlu sonuç alındı. Burada, 1 bebeğin doku uyumluk antijenleri hastaninkine uyumlu iken diğer 6 bebeğinki uyumlu değildi. Nakil yapılan hasta, bu 6 bebeğin kök hücrelerini reddetmedi. Bunlarda uygun olan o tek kandaki kök hücreleri çoğaltıcı bir etki yaptılar ve hastanın iyileşmesi hızlandı.

Kordon kanı bankalarında kanlar iki amaç için saklanmaktadır;

Bunlardan ilki ve en önemli amaç bebeğin ileride kemik iliği nakli gerektirecek bir hastalığa yakalanması durumunda kendisine ait sağlıklı kök hücreleri kullanılarak tedavi edilebilmesi ve bu sayede uygun kemik iliği vericisi aranması gerekliliğinin ortadan kalkmasıdır. Kişinin kendi hücre ve dokuları ile uyum sorunu olmayacağından bu oldukça önemli bir avantajdır. Gerçi bu uygulamanın da riski bulunmaktadır. Bu tür uygulamalarda hastalığın yeniden tekrar etme riski bulunmaktadır. Bu şekilde dondurularak saklanan kordon kanı kök hücreleri, başta kanser olmak üzere çeşitli genetik hastalık riski taşıyan aileler için de büyük önem taşımaktadır. Çünkü, bu hücreler gelecekte dokusu uyan kardeşinin bazı hastalıklarında da tedavi amaçlı kullanılabiliyor. Ülkemizde de uygulanmaya başla-



Embriyonik gelişimin yaklaşık 4-5nci günlerinde anne rahmine gömülmeden önceki embriyondan elde edilen kök hücreler.



nan bu yöntemle başarılı sonuçlar bildirilmeye başlandı. 6 yaşındaki lösemi hastası bir çocuğa kardeşinin göbek kordonu kök hücreleri nakledildikten sonra başarı sağlandı.

Kordon kanı bankacılığında ikinci temel amaç ise, saklanan kanın sahibi izin verdiği takdirde bu hastaların tedavilerinde kullanılmasıdır.

Kordon kanı bankacılığının önemi İngiltere'de yakın zamanda ortaya çıktı. Dublin'de immün yetmezlik sorunu ile doğan bir çocuğa, teşhisten 10 gün sonra 6/6 uyumlu kordon kanı transplante edildi, 4 hafta sonra taburcu edildi, 6 ay sonra bebek hematolojik ve immünolojik olarak normaldi.

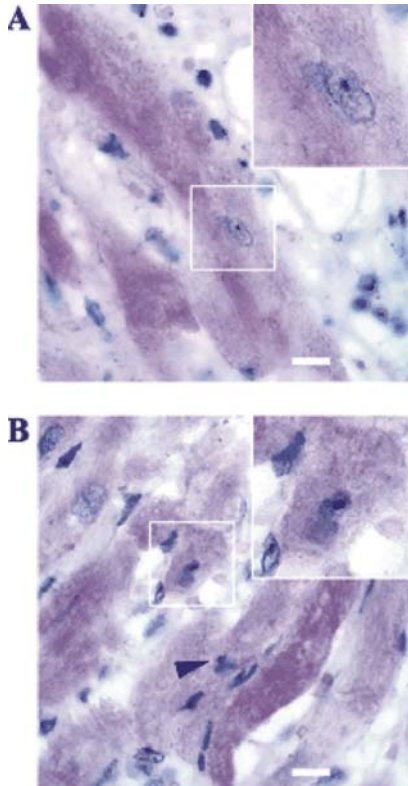
Önceki çalışmalarda kordon kanı kök hücrelerinin dondurulma işleminden sonra 3 ile 5 yıl süreyle saklanabileceği öneriliyordu. Ancak, Proceedings of the National Academy of Sciences'de yayımlanan bir araştırmaya göre, bu hücreler 15 yıl sonra bile canlılığını koruyabilmektedir.

Bugün dünyada birçok aile yeni doğan çocuklarının kordon kanlarını, çocukları ve kendilerinin gelecekteki birçok olası hastalığına karşı adeta bir sigorta olabilir anlayışıyla dondurtmaktadır. Başta ABD olmak üzere Avrupa'daki merkezlerde göbek kordon kanı bankacılığı yapılmaktadır. Kordon kanı saklanması, nispeten yüksek maliyetli bir uygulamadır. Örneğin, ABD'deki kordon kanı bankasında dondurma işlemi ve ilk birkaç yıllık saklama için 1500-2000\$, daha sonraki her yıl için 90-100\$ ödenmektedir. Özellikle ABD'deki sağlık alanındaki birçok çok uluslu şirket kordon kanı bankacılığı işine girmiş ya da girmektedir. Dolayısıyla, şirketler arasında sıkı bir rekabet yaşanmaya başladı. Ülkemizde de son zamanlarda bazı özel ve üniversite hastaneleri bünyesinde benzer merkezler kuruldu ve hizmet vermeye başladılar.

Bugüne kadar başta talesemi, lösemi gibi bazı kan hastalıkları olmak üzere 45'in üzerinde hastalığın tedavisinde



kordon kanı kök hücreleri kullanılmaktaydı. Bu hücrelerin kemik iliğinden elde edilen kök hücreler gibi vücudumuzun diğer hücrelerini (kas, sinir ve kemik hücreleri gibi) de yapabileceği teorik olarak biliniyordu. Hatta, laboratuvar koşullarında kordon kanı kök hücrelerinin bu tip hücrelere dönüşebildiği bildirilmişti. Ancak, 12-17 Şubat 2004 tarihleri arasında Orlando'da gerçekleştirilen Uluslararası Kemik İliği Transplantasyonu Araştırma Birliği toplantısında, Duke Üniversitesinden bir grup bilim adamı bu hücrelerin insan vücudunda kalp kası ve sinir hücrelerine farklılaştıklarını bildirdiler. Yakın geçmişte ABD'de çok nadir görülen bir metabolik hastalık (kalbi ve beyini etkileyen) nedeniyle yeni doğan kız kardeşinin göbek kordonu kök hücreleri nakledilen 4 yaşındaki bir erkek çocuğun bir süre sonra enfeksiyon nedeniyle öldü. Daha sonra, bu çocukta yapılan



Erkekten kemik iliği nakli yapılmış dişinin kalbinde Y kromozomu pozitif kalp kası hücreleri izleniyor (oklar).

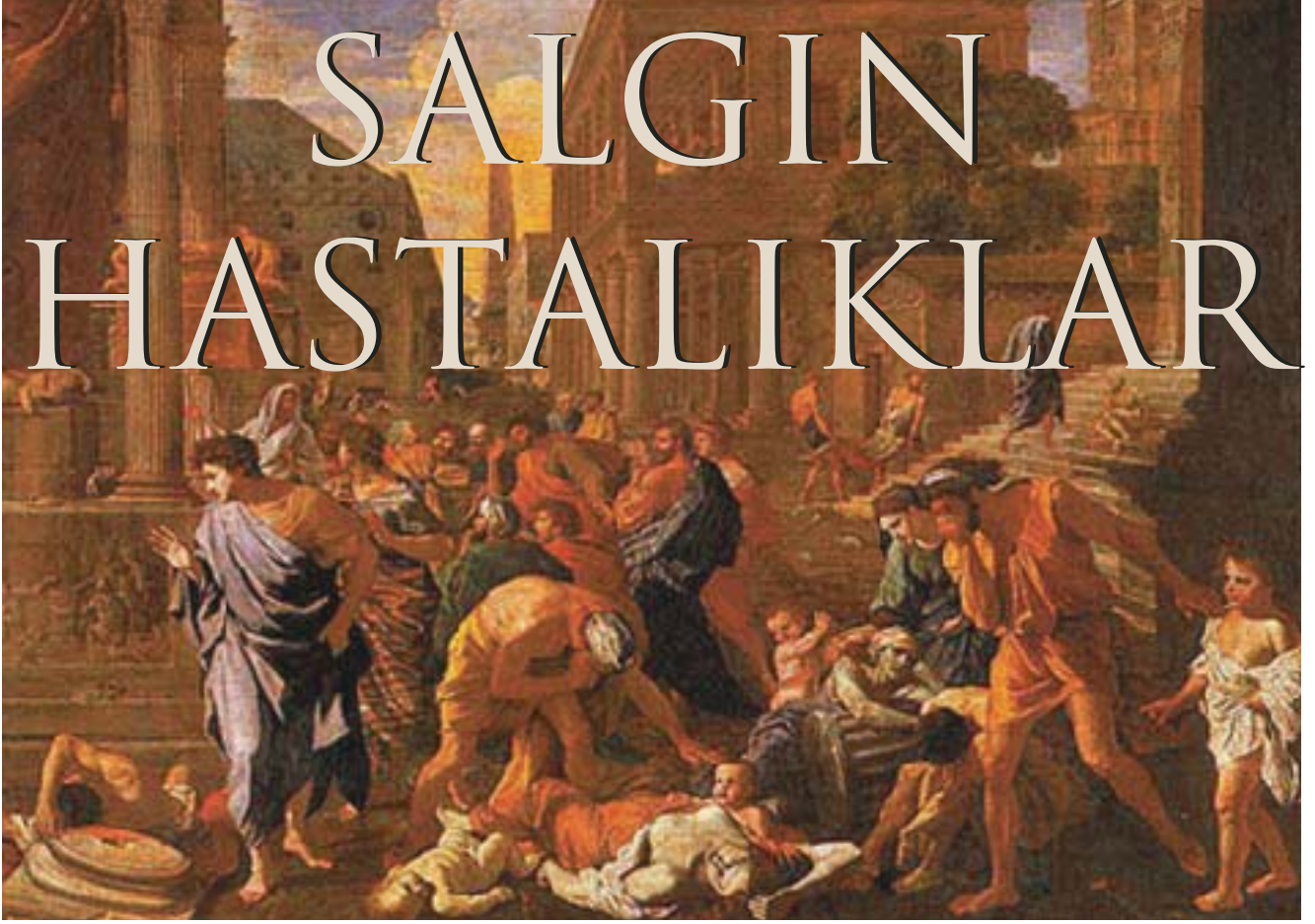
otopsi sonucunda, kalbinde ve beyinde nakledilen kök hücrelerden kaynaklanan hücreler saptandı. Bu hücrelerin kız kardeşinden gelen kök hücrelerden geldiği ise şöyle anlaşılıyor, normalde erkeklerin hücreleri XY genetik yapısındadır, oysa bu hücreler XX genetik (dişi) yapısındaydı. Yapılan daha ileri incelemelerde, kalpteki bu hücrelerin kalp kası, beyindekilerin ise sinir hücresi yapısı ve işlevinde oldukları tespit edilmiş. Normalde bu kök hücreler sağlıklı insanlara nakledildiklerinde bu şekilde farklılaşmazlar, ancak hasarlı doku yada organlara göç ederek oralarda fonksiyonel hücrelere farklılaşırlar. Bu olguda da, kök hücre nakli yapılan çocuğun hastalığı beyin ve kalbini etkilemektedir. Bu nedenle, bu kök hücreler oradaki hasarlı hücreleri yenilemek amacıyla farklılaşmışlardır.

Aslında bilim dünyası, kemik iliğindeki kan yapıcı kök hücrelerin birçok vücut hücresini canlıda oluşturabildikleri bilgisini de benzer şekilde genetik yapısı uyumsuz bireyler (erkekten dişiye yada dişiden erkeğe) arasında yapılan kemik iliği nakilleri sonrasında öğrendi. Sonuçta, bu yeni çalışmalar kök hücre araştırmalarına büyük ivme kazandıracak. Çünkü, hücre tabanlı tedaviler için en büyük potansiyeli oluşturan embriyonik kök hücreler üzerinde etik tartışmalar devam ederken, oldukça yüksek potansiyele sahip kordon kanı kök hücrelerinin bu özelliği sayesinde bir alternatif kaynak bulunmuş olmaktadır. Şimdiye kadar, özellikle kan sistemini yerine koymak amacıyla nakil tedavilerinde kullanılan ve gelecekte aileler için bir sigorta gibi düşünülerek, dondurulup saklanan göbek kordonu kök hücrelerin, gelecekte başta tip I diyabet olmak üzere Parkinson, Alzheimer gibi daha bir çok hastalığın tedavisi için bir ümit olabilir.

Prof.Dr. Erdal Karaöz
Kocaeli Üniversitesi

Kaynaklar
BMJ, 323 (14):60-61, 2001.
Stroke, 32:2682-2688, 2001.
J Cell Sci, 115:2131-2138, 2002.
Nature, 392(39):18-24, 1998.
<http://www.ntvmsnbc.com/news/178572.asp>
<http://www.news.mc.duke.edu/news/article.php?id=7404>
http://www.tempodergisi.com.tr/saglik_cinsellik/02044
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/3495605.stm>
<http://www.ntvmsnbc.com/news/183687.asp>
<http://www.jinmed.com.tr/basin09.asp>
<http://www.mumcu.com/html/print.php?sid=254>
http://www.genetikonline.com/view_article.asp?idarticle=79
<http://www.nih.gov/news/stemcell/scireport.htm>
<http://www.cmisupport.com/cm1newsbytesarchives3.htm>
<http://www.nih.gov/news/stemcell/primer.htm>

20. YÜZYILA DAMGASINI VURAN



İlki 541, ikincisiyse 1346 yıllarında başlayan veba salgınları, tarihe kara bir damga vurmuştu. Milyonlarca insanın ölümüne neden olan vebanın, şimdilerde sesi soluğu çıkmıyor.

Hemen her yıl, dünyanın çeşitli bölgelerinde, salgın hastalıklar listesine yeni bir isim ekleniyor ve kitleler yeniden alarma geçiyor. Listeye en son eklenen isim şimdilik “Kuş Gribi”. Ancak bunun “son” isim olmayacağı kesin.

İnsanoğlu bilim ve teknolojinin her alanında hızlı bir şekilde yükselirken, karşısına sürekli olarak yeni zorluklar çıkıyor. Tam bir hastalığa çare bulunmuşken, yeni bir salgın hastalık haberiyle, yeni bir hummalı çalışma başlıyor. Neden karşımıza sürekli yeni hastalıklar çıkıyor? Neden bu hastalıklara çare bulmakta bu kadar zorlanıyoruz? Bilim ve fikir adamları, bu konuları yıllardır ele alıyorlar. Öne sürülen düşüncelerin hemen hepsi de su götürmez gerçekler. Virüslerin olağanüstü bir uyum yetenekleri var. Birer “canlı” olarak bile kabul edilmiyorlar, ancak

karşlarına çıkan zorlukları, hızlı ve başarılı bir mutasyon zinciriyle altetmeyi başarıyorlar. Bakteriler de onlardan aşağı kalmıyor. İlaç tedavilerinin zor olmasının ya da başarılarının kısa sürmesinin en önemli nedeni, hastalık etkenlerinin bu uyum yeteneği.

Bakteriler ve virüsler, doğanın her bileşeninde var. Sıklıkla, çevrelerinde öldürücü bir etki yaratmaksızın, varlıklarını sürdürüyorlar. Ancak, hızla artan insan nüfusu, gerek kendine yeni yaşam yerleri açmak için dünyanın el değmemiş bölgelerine yayılarak, gerek beslenme alışkanlıklarına yeni canlıları ekleyerek, bu yeni hastalık etkenleriyle karşı karşıya geliyor. Bu etkenler de, kendilerine buldukları yeni konak canlıların bağışıklık sistemlerini “şöyle bir yokluyorlar”.

2000 yılının Nisan ayında Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO) kurduğu Küresel Salgın Alarm ve Yanıt İletişim Ağı (GOARN), mevcut 112 iletişim ağı üzerinden, eş zamanlı olarak çalışıyor. Kanada’da geliştirilen bir bilgisayar

uygulama programı da, 1997 yılından beri WHO tarafından bu iş için kullanılıyor. 1998-2002 yılları arasında, WHO ve ortakları 132 ülkede toplam 538 salgın hastalığın tanı ve araştırmasını gerçekleştirdi.

Uluslararası iletişim ağlarının ve eşgüdümlü çalışmanın önemi, SARS salgını sırasında çok çarpıcı bir biçimde görüldü. Tüm dünyanın gözleri bu salgına çevrilmişken, erken tanı ve hızlı haberleşme sayesinde, çok kısa bir zamanda gerekli önlemler alınabildi ve salgın başarıyla durduruldu.

Kısa bir süre önce biyolojik savaş başlığı altında gündeme gelen hastalık etkenlerinin çoğunu, artık oldukça yakından tanıyoruz. Bu hastalıkların bir kısmının tedavisi ya da aşısı bulunmuş durumda. Ancak, henüz tam anlamıyla yenemediğimiz çok sayıda salgın hastalık var. Bir kısmını durdurmaya başladık, ama yine de, sağlık yetkilileri, yeni darbeler için alarmda bekliyor.

Son Darbe, Kuş Gribi...

Dünya, kuş gribiyle ilk kez karşı karşıya kalmıyor. En son 1918 yılında ortaya çıkan ve 40 milyon insanın ölümlüyle sonuçlanan grip salgınından sorumlu olan virüs de kuşlardan yayılmıştı. 1997 yılına kadar sessiz kalan kuş gribi, son 7 yıl içinde 100 milyon üzerinde kuşun ölümüne neden oldu. Bu ölümlerin yarısı da geçtiğimiz yıl içinde ve Güneydoğu Asya'da gerçekleşti.

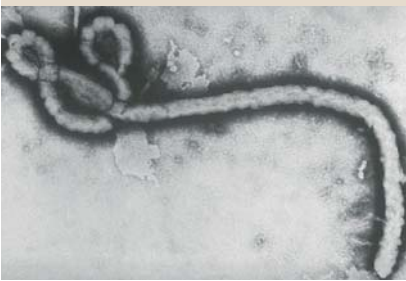
1 Şubat'ta Vietnam'dan, kuş gribi virüsünün insandan insana geçişine ilişkin ilk raporun gelmesiyle, sağlık kuruluşlarının endişeleri daha da art-

Ebola

Çok sayıda tipi tanımlanan bir virüsün neden olduğu ebola (EHF), %50-90 oranında öldürücü. Kökeninin Afrika ve Asya'daki tropikal ormanlar olduğu düşünülen virüs, enfeksiyonu taşıyan kişilerin vücut sıvıları ve organlarıyla doğrudan temas yoluyla bulaşır. Virüsün ayrıca, ölü ya da enfeksiyon taşıyan şempanzelerden bulaştığına dair kayıtlar da var.

2-21 gün arası sürebilen bir kuluçka döneminden sonra, ani ateş yükselmesi, halsizlik, kaslarda ağrı, baş ve boğaz ağrısı gibi belirtilerle kendini gösteren hastalık, ishal, böbrek ve karaciğer yetmezliği, iç ve dış kanamalar gibi etkilerle devam ediyor. Hastalığın teşhisi için kullanılan testler, yalnızca hastanelerde bulunuyor. Biyolojik tehlikesinin çok yüksek olması nedeniyle piyasaya sürülmeyen testlerin uygulanmasında, sağlık personelinin de çok dikkatli olması gerekiyor. Hastalığın henüz geçerli bir tedavi tekniği ya da aşısı yok. Bu nedenle, hastalar yoğun bakım altında tutuluyor. Hastalara ait özel eşyalar sürekli olarak dezenfekte ediliyor ve hastanın ölmesi durumunda, gömülme işlemleri de büyük bir titizlikle yürütülüyor.

İlk kez 1976 yılında Sudan'da tanımlanan ebola virüsü, 1976-1996 yılları arasında çok büyük bir salgına neden oldu. Kayıtlara göre, büyük çoğunluğu Afrika kıtasında olmak üzere, 958 ebola vakasından 613'ü ölümlü sonuçlandı. 1997 yılından sonra adı artık sık duyulmayan ebola virüsü, 2000 yılında Kuzey Uganda'da yeniden ortaya çıktı. Virüsün gerçek konak canlısını arayan araştırmacılar, önce kemirgenlerden, sonra bitkilerden, en son da deneysel olarak verilmiş ebola virüsünden hiçbir şekilde etkilenmeyen bir yarasa türünden şüphelendiler. Ancak, ebolanın gerçek konağı henüz bulunabilmiş değil. Şimdilerdeyse, Kongo'da, ebola'ya çok yakın akraba olan diğer bir virüs üzerindeki tanımlama çalışmaları devam ediyor.



tı. Sağlık uzmanları, kuş gribi salgınının başlamasından bu yana, etkili korunma yönteminin, hastalık etkenini taşıyan kuşların öldürülmesi olduğunu düşünmüşlerdi. Bunun nedenleri, hastalığın etkili bir aşısının bulunmaması, var olan aşının koruma özelliğine yeteri kadar güvenilmemesi ve aşı kuşların diğerlerinden ayırt edilememesiydi. Bu nedenle, virüsün daha fazla insana yayılmasını önleyebilmek için en hızlı ve en etkili yolun "kasaplık" olduğunda karar kılınmıştı. Uzmanların çekindiği bir diğer konu da, kuş gribi virüsünün insan gribi virüsüyle karşılaşması durumunda, yeni ve çok daha tehlikeli, rekombinant bir virüsün ortaya çıkması olasılığıydı. Ancak 5 Şubat'ta Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), kuşları öldürmenin bir çözüm olmayacağını, mutlaka aşılamaya yapılması gerektiğini de açıkladı.

Deli Dana

Deli dana (BSE), aslında sığırlarda görülen ve ilk olarak 1986 yılında İngiltere'de ortaya çıkan bir hastalık. Hastalık, enfeksiyonu taşıyan hayvanların kemik ve etlerinden üretilen yemlerle diğer sığırlara geçiyor. Kuluçka süresi oldukça uzun, 4-5 yıla kadar herhangi bir belirti görülmebilir ve geç dönemlere kadar hayvanın dokularında hastalık etkenine de rastlanıyor. İnsanlarda görülen formuysa, BSE ile bağıntılı olan, Creutzfeld-Jakob türevi bir hastalık (vCJD). Hastalık nedeninin, sığır etinin ve sığır kaynaklı diğer besin ürünlerinin tüketimi olduğu kabul ediliyor.

Hastalık etkeni, "prion" adı verilen ve kendi kendine çoğalma yeteneği olan bir tür protein. Başta beyin ve omurilik gibi merkezi sinir sistemi bileşenleri olmak üzere, vücudun çoğu yerine yayılıyor ve tipik sünger benzeri oluşumlara neden oluyor. Bu nedenle, kesimhanelerde bu dokuların ayrılması, bulaşmanın önlenmesinde önemli bir yer tutuyor. Kemik dokularında enfeksiyonun hiçbir zaman tespit edilmemiş olması nedeniyle, süt ve süt ürünlerinin yanında, kemik dokusu da güvenli sayılıyor.

Dünya, bu hastalığa karşı en etkili korunmayı, sığır ürünlerinin ticaretini durdurarak sağladı. Büyükbaş hayvanların tamamının gözetim altında tutulması, yeni deli dana vakalarının sayısını oldukça azalttı. Dünya Sağlık Örgütü, 2003 yılının Ocak ayında devletleri, üreticileri, tüketicileri ve ilgili kurumları deli dana konusunda uyaran ve çeşitli kurallar öngören bir bildirme yayınladı.



Vietnam ve Tayland'da, tavuklar için kuş gribi tanı testleri bulunuyor. Ancak, daha fakir olan ülkelerde bu testler mevcut değil. Bu nedenle de, örneklerin başka ülkelerdeki laboratuvarlara gönderilmesi gerekiyor, ki bu da sonuçların bir haftadan önce alınmaması demek. Bu ülkelerin bir kısmında, insan gribi virüsü için de tanı testleri bulunmuyor. Oysa bu testler, her şeyden önce, kuş gribi taşıyan hastaları insan gribi taşıyanlardan izole etmek için gerekli.

Hastalığın biyolojik seyrinin ortaya çıkarılabilmesinde en etkili yollardan biri, hayvanların hem kuş hem de insan gribi virüsleriyle enfekte edilmesi. Ancak, iki virüsün aynı hücrede karşılaşması durumunda bir "biyolojik canavar" yaratma olasılığı, araştırmacıların virüs üzerinde yapabilecekleri laboratuvar çalışmalarını da kısıtlıyor.

Çeşitli ülkelerde yer alan çok sayıda araştırma enstitüsü ve laboratuvar, Dünya Sağlık Örgütü ile ortak bir çalışma kapsamında, insanlar için, kuş gribi etkeni olan H5N1 virüsüne karşı bir aşı geliştirmeye uğraşılıyor. Yakın zamanda da, bu aşının hayvanlar üzerindeki güvenilirlik testlerini tamamlayarak, klinik deneyler için üreticilere sunmayı hedefliyorlar. Bu arada, kuşlar üzerindeki çalışmalar da devam ediyor. İtalyan virolog (virüs bilimci) Ilaria Capula'nın geliştirdiği aşılamaya ve tanı tekniğiyle, aşılanan, ancak hastalığı hâlâ taşıyan kuşlar, vücutlarının ürettiği özgül antikorlar yoluyla tanımlanabiliyorlar.

Daha önceden yapılan testlerde, virüsün geleneksel antiviral ilaçlara karşı direnç gösterdiği görülmüştü. Roche firmasının ürettiği ve nezle virüslerinde bulunan özgül bir enzimi etkileyen yeni bir ilaç, kuş gribi virüsüne karşı da etkili görünüyor. Ancak firmanın elindeki stoğu ya da daha fazla ne miktarda üretebileceğini açıklaması, olası bir salgın durumunda stoğun yetip yetmeyeceği konusunda uzmanları düşündürüyor.

..ve SARS

2002 yılının Kasım ayında, Çin'in Guangdong bölgesinde, alışıl gelmemiş akciğer iltihabı vakaları görüldü. Salgın halinde ilerleyen bu garip hastalığın 300'ün üzerinde kişiyi etkilediği ve 5 kişinin de ölümüne neden olduğu açıklandı. Hastalığa yakalananların %30'unun sağlık görevlileri olması, Dünya Sağlık Örgütü'nü (WHO) alarma geçirdi. Bu arada virüs, hastalarını tedavi ettikten sonra Hong Kong'daki 5 yıldızlı bir otelde kalmaya giden bir doktor tarafından, bölge dışına da çıkarıldı. Dünyanın çeşitli yerlerine yayılan bu hastalık, WHO tarafından SARS olarak adlandırıldı ve acil durumlar dışında bu bölgeler arasında uluslararası yolculuklar yasaklandı. Bu yasaklama, WHO'nun 55 yıllık geçmişi boyunca yapılan en katı uygulama oldu.

Mart ayının sonuna doğru, SARS etkeninin teşhis edilmesi için WHO liderliğinde 3 iletişim ağı kuruldu. Bu ağa bağlı olan laboratuvarlar, kurullarından tam bir ay sonra, etkenin, olağan soğuk algınlığından sorumlu virüsleri de içeren koronavirüsler ailesinden olan, ancak şimdiye kadar bilinen türlerin hiçbirine benzemeyen bir virüs olduğunu bulduklarını açıkladılar. Bundan çok kısa bir süre sonra da, virüsün RNA dizilimi tamamen çözüldü. Ancak, bilim adamlarını burada da bir sürpriz bekliyordu. Yakın akrabası olan virüslerin aksine, SARS virüsü mutasyon geçirmiyordu. Bunun nedeni konusunda bilim adamlarının yürüttükleri fikir, virüsün mutasyon geçirme yeteneğinin olmadığı değil, şimdiye dek geçirmiş olabileceği mutasyonların kendisi için yararlı olmadığı ve doğal seçimle ayıklandığı yönünde oldu. Bir diğer yorumsa, virüsün

yeni konakçısı olan insanlarda ciddi bir direnişle karşılaşmadığı ve bu nedenle, mutasyon geçirmeye de gerek duymadığı.

Nisan ayında, Vietnam, SARS'ın bölgesel olarak yayılmasını önleyen ilk ülke oldu. Mayıs ayında, dünya çapında yaklaşık 30 ülkeden alınan SARS kaydı 7000'in üzerindeydi ve bunların büyük çoğunluğu da Çin'e aitti. Sonunda, 5 Temmuz günü, WHO resmi olarak SARS salgınının kontrol altına alındığını açıkladı.

SARS virüsünün kuluçka süresi en fazla 10 gün, ki bu süre, dünyanın herhangi iki yeri arasında uçakla seyahat edebilmek ve virüsü yeni bir bölgeye taşıyabilmek için yeterli. Özellikle bir aşısının ya da geçerli bir tedavisinin olmaması, hastalığın seyri hakkında çok fazla şey bilinmemesi ve başlangıç belirtilerinin çok fazla ipucu vermemesi nedeniyle, çok ciddi

AIDS

Bilinen en eski HIV kayıtları, 1959 yılında Kongo'lu bir erkeğe ait plazma örneğine, 1969 yılında St. Louis'de ölen bir Afrika-Amerika melez gencin doku örneklerine ve 1976 yılında ölen Norveçli bir denizcinin doku örneklerine ait. Günümüzdeyse, dünyanın hemen her ülkesinde HIV hastaları ve taşıyıcıları var. Dünya Sağlık Örgütü, HIV enfeksiyonunun, salgının başlamasından bu yana, dünya çapında 50 milyon üzerinde insana bulaşmış olduğunu tahmin ediyor. Bunların içinde yaklaşık 18 milyonu, AIDS yüzünden ölmüş olanlar.

Hastalık etkeni, lentivirüsler olarak bilinen virüs ailesinin bir üyesi: HIV. HIV dışındaki lentivirüslerin birçok çeşidi, çeşitli primatlarda bulunuyor. Bunlardan biri olan SIV, 1999 yılında şempanzelerden yalıtıldı ve HIV-1'e neredeyse tıpatıp benzediği açıklandı. Bu veriden yola çıkan bilim adamları, HIV'in, şempanzelerde bulunan iki farklı SIV türünün genetik rekombinasyonu sonucu ortaya çıkmış ve ölü bir şempanzenin yenmesiyle insanlara geçmiş olabileceğini öne sürdüler. Ancak, HIV'in insanlara birden fazla hayvan türünden geçmiş ve aynı anda dünyanın farklı yerlerinde ortaya çıkmış olabileceği düşünülmüyor.

Virüsün insan vücudu üzerindeki en önemli etkisi, bağışıklık sisteminde iş gören önemli hücreleri öldürerek, vücudun hastalıklarla savaşma olasılığını tamamen yok etmesi. AIDS nedeni ölümünün büyük bir yüzdesi, vücudun bağışıklık tepkisinin yok olması ve ikincil enfeksiyonların vücudu çok zayıf düşürmesi sonucunda ortaya çıkıyor. HIV pozitif insanlarda sıkça görülen PCP zütüresi ve Kaposi sarkoması gibi hastalıklar, sağlıklı normal erişkinlerde çok ender görülmeleri nedeniyle, AIDS tanımlayıcı öncül hastalıklar ola-



rak nitelendiriliyor. Enfeksiyon sonrasında, HIV lenf düğümlerine yerleşiyor ve kişinin yaşına, bağışıklık sisteminin direncine, beslenme alışkanlıklarına ve daha birçok etkene bağlı olarak, 10 yıl sonrasına kadar hiçbir AIDS belirtisi görülmeyebilir. Bağışıklık sistemleri iyi gelişmemiş olduğundan, küçük çocuklarda AIDS çok daha hızlı ilerliyor.

HIV riski altında olan esas kitle, ortak enjektörle uyuşturucu kullananlar ve korunma yöntemi uygulamadan, çok sayıda kişiyle cinsel birteltilik yaşayanlar. Sanılanın aksine, cinsel yolla bulaşan diğer çoğu enfeksiyonla karşılaştırıldığında, HIV'in bulaşma riski oldukça düşük. Ancak, HIV başka yollarla da bulaşabiliyor. Dünya çapındaki HIV enfeksiyonlarının %5-10 kadar kısmının, test edilmemiş ya da hatalı testlerden geçirilmiş kan ürünleriyle bulaştığı biliniyor. Bu nedenle, dünyanın çoğu yerinde, hastalara uygulanan tanı teknikleri, kan ürünlerine de uygulanıyor. Bağışlanan kanlar, ancak kaliteli ve güvenilir testlerden geçirildikten sonra depolara alınıyor. Bazı ülkeler, kan ve kan ürünlerine karşı, son derece katı güvenlik önlemleri almış durumda. Örneğin İngiltere, 1983 yılından beri, yalnızca HIV antikorları taşıyanlardan değil, AIDS'e karşı hassasiyeti yüksek ola-

bilecek kişilerden gelen kan bağışlarını da kesinlikle kabul etmiyor. Virüsün, gebelik döneminde ya da doğum sonrası emzirme yoluyla anneden bebeğe bulaşma olasılığı da çok yüksek.

HIV antikor testleri, 1985 yılından beri ticari olarak satılıyor. ELISA ve SRA başta olmak üzere bu testler, %98 oranında hassasiyet ve özgüllük taşımaları nedeniyle, oldukça güvenilir.

1964 yılında kanser tedavisi amaçlı üretilen ve 1987 yılında Amerikan İlaç ve Gıda İdaresi (FDA) tarafından onaylanarak piyasaya sürülen AZT (azidotimidin), bugün AIDS hastalarının çoğunun kullandığı en önemli antiretroviral ilaç. 1989 yılında yapılan deneyler, henüz AIDS belirtileri göstermeye başlamamış olan HIV pozitif bireylerde, AZT'nin AIDS başlangıcını birkaç yıl kadar ertelediğini gösterdi. 1992 yılında yapılan denemelerde de, AIDS hastalarına bir ya da iki antiretroviral ile birlikte AZT verildiğinde, AIDS'in ilerlemesinde %50 ile %80 arasında bir yavaşlama gözlemlendi. 1996 yılında klinik deneyler sonucunda piyasaya sürülen diğer bir ilaç da, Viramune. Bu ilaçla yapılan birleşik tedavilerde, çok sayıda HIV pozitif hastanın durumunda belirgin bir iyileşme görüldü. Ancak 1998 yılında, bu ilaçların çeşitli ciddi yan etkileri olabileceğinin açıklanmasıyla, uzun süreli tedavilerin güvenilirliğinin üzerine gölge düştü. Yeniden kolları sıvayan bilim adamları, bu kez AIDS'e karşı aşı üretme çalışmalarına ağırlık verdiler ve aynı yıl, ABD çapında 5000 gönüllü üzerinde aşı denemeleri başlatıldı. Ancak, yaklaşık 17 yıl önce zayıf bir HIV türevi kaplan bireylerde AIDS belirtilerinin görülmeye baş-

laması, AIDS aşısı çalışmalarına önemli bir darbe vurdu. AIDS aşısı konusundaki klinik çalışmalar ve uygulama denemeleri hâlâ devam ediyor. Kesin olan tek şeyse, insanoğlunun AIDS'i hâlâ yenememiş olduğu.



Biyolojik Savaşla Gündeme Gelenler

Şarbon

Şarbon, esas olarak otobur (herbivor) beslenen memeli hayvanlarda görülen bir hastalık. Şarbon hastalığının etkeni, sporları uygun konakçı canlıya geçinceye kadar yıllarca bozulmadan kalabilen bir bakteri: *Bacillus anthracis*. Hastalık, doğrudan ya da dolaylı olarak, enfekte hayvanlardan insanlara geçebiliyor. İnsanlar arasında bulaşabileceğine dair henüz hiçbir veri bulunmuyor. Bu nedenle, hastalığı kapalı insanların izole edilmesine de gerek duyulmuyor. Hem insanlar hem de çiftlik hayvanları için aşılarda piyasada mevcut. Erken

evrede antibiyotik tedavisi de, sıklıkla hızlı ve olumlu sonuç veriyor.

İnsanlarda, 3 farklı tip şarbon görülebiliyor. Sporların derideki bir kesik ya da yaradan vücuda geçmesi sonucu ortaya çıkan kutanöz şarbon, besinler yoluyla vücuda geçen sindirim borusu şarbonu ve havadaki şarbon sporlarının solunması yoluyla vücuda geçen pulmoner şarbon. Her 3 tip de, gerekli şekilde tedavi edilmezse, öldürücü olabiliyor. Dünya çapındaki insan nüfusunda görülen şarbon vakaları %95 oranında ilk tipte. Bu tip şarbon, deride koyu renkli berelerin oluşmasına neden oluyor. Hastalığın İngilizce karşılığı olan



“Anthrax” kelimesi de, Yunanca’da “kömür” anlamına geliyor. Pulmoner şarbon, en az rastlanan, ancak en tehlikeli olan tip. Sıradan bir soğuk algınlığı belirtilerleriyle başlayan hastalık, kısa zamanda ciddi solunum problemlerine ve şoka neden olabiliyor.

Bakteriyi en etkili yok etme biçimi, yakmak. Sporların solunum yoluyla yayılmasını önlemek için, gerekli durumlarda giysiler ve diğer kirlenmiş eşyalar da yakılıyor.

2001 yılının Ekim ayında, ABD’de şarbon sporları taşıyan 5 adet mektup zarfının tespit edilmesiyle yeniden gündeme gelen şarbon, yeni bir biyolojik saldırı aracı olarak bütün dikkatleri üzerine çekmişti. Hepsini aynı yerden postalanan bu 5 zarf, toplam 22 şarbon vakasına ve 5 kişinin enfeksiyon sonucu ölümüne neden oldu.

2002 yılı itibarıyla, lisanslı şarbon aşısı olan AVA’nın, dünyada çok kısıtlı miktarda stoku bulunuyor. ABD’de yalnızca tek bir firma tarafından şarbon aşısı üretiliyor, ancak bu firmanın üretimi, küresel talebi karşılamak için fazlasıyla yetersiz. Şimdilerde tıp bilimciler, rekombinant şarbon aşısı üretimi konusunda çalışmalar yapıyorlar.

Çiçek

Ciltte oluşturduğu tipik kabuklu yaralarla tanınan çiçek hastalığı, 12-14 günlük bir kuluçka döneminden sonra şiddetli bir ateşle ortaya çıkıyor. Kuluçka dönemi boyunca bulaşıcı olmayan hastalık, ateş çıkmasını takip eden 2-3 gün içerisinde deride kabarmalara neden oluyor ve lezyonlar vücudun her yerine yayılıyor. Ateşlenmenin başlamasından itibaren bulaşıcı özellik kazanan çiçek, kalıcı izler bırakabilmesinin yanında,



%30-40 oranında körlüğe de neden olabiliyor.

3000 yılı aşkın bir geçmişi olan ve insanlık tarihinde bilinen en yıkıcı hastalıklardan birisi olarak yer alan çiçek, insanlığı yüzyıllar boyunca ya öldürdü ya da kelimenin tam anlamıyla “süründürdü”. Bu nedenle, çiçek aşısının bulunması, insanlık tarihinde büyük bir zafer olarak adlandırıldı. Dünyanın her yerinde çiçek hastalığına karşı aşılamaya uygulamalarının yürütülmesi sonucunda, bilim çevreleri, 1970’li yılların ortalarında, hastalığın resmen “eradike” edildiğini, yani genel bir deyişle “kökünün kurutulduğunu” açıkladı. Bundan sonra çiçek aşısı üretilmemeye ve çocuklar çiçek hastalığına karşı aşılanmamaya başladı. Ancak, geçtiğimiz yıllarda biyolojik savaş etkeni olarak çiçek virüsü yeniden gündeme geldi. Günümüzde, dünyanın çok az yerinde ve çok az kişiye yetecek kadar çiçek aşısı stoğu bulunuyor. Hastalığın yeniden ortaya çıkması durumunda, bu stoktan yeniden üretim yapılabilmesinin ne hızda başarılabilirse, tıp bilimcilerin uykularını kaçıran bir soru.

bir tehlike sayılıyor. Mevcut tanı testlerinin hepsinin belirli kısıtlamaları var. Bu nedenle, virüsün varlığında bile testlerde negatif sonuç alınması ve enfeksiyonu kapmış olan kişilerin güvenlik engelini aşarak virüsü başkalarına bulaştırmaları olasılığı yüksek. Tüm bunlara ek olarak, hiçbir SARS vakası, diğeriyle benzerlik göstermiyor. Kişinin yaşına ve vücut direncine göre çok farklı belirtiler ortaya çıkarabilen hastalık, bu nedenle erken teşhiste büyük zorluk yaratıyor.

Uzmanlar, SARS virüsünün doğal konağı olan hayvanlardan her an yeniden insanlara bulaşabileceğini, hastalığın tıpkı soğuk algınlığı gibi mevsimsel nitelik taşıyor olabileceğini ve salgının her an yeniden başlayabileceğini önemle belirtiyorlar. SARS’ın yeniden ortaya çıkması durumunda, seyrinin farklı olması ve hastalığı bir kez geçirmiş olanların bile hastalığa ha-

zırlıksız yakalanabilmeleri olasılığı var. Bu amaç için, SARS hastalarından elde edilen bulguların ve klinik deneyimlerin paylaşılmasına olanak tanıyacak yeni iletişim ağlarının kurulması çalışmaları sürdürülüyor.

Laboratuvar ortamında çoğaltılan SARS virüsleri üzerinde, ilaç üretimi çalışmaları yapılıyor. Almanya Frankfurt Üniversitesi’ndeki laboratuvarlarda meyankökü bitkisinden elde edilen “glisirizin” adlı bir maddenin, maymun böbrek hücrelerinden SARS virüsünü temizlediği bulundu. Yapay olarak üretilen insan hücrelerinde de deneme yaparak olumlu sonuç alan araştırmacılar, yakın zamanda bu çalışmayı yayınlamaya hazırlanıyorlar. Hepatit-C’nin de aralarında olduğu birçok hastalığın tedavisinde uzun süredir kullanılan glisirizin’in zehirli özellik göstermediği çok önceden kanıtlanmış durumda. Ancak, bu madde çok yüksek dozlarda etkisini göstere-

biliyor. Bu nedenle araştırmacılar, glisirizin benzeri yapay kimyasallar üretebilmek için kolları sıvadılar. Bu arada, Almanya’daki Lübeck Üniversitesi’nden biyolog Rolf Hilgenfeld de, SARS virüsünün çoğalmasında etkili olan bir proteinaz enziminin yapısını çözdü. Bu yapının bilgisayar modeliyle çalışmalarını sürdüren Hilgenfeld ve ekibi, enzimin etkinliğini durdurabilecek kimyasallar üzerinde denemeler yapıyorlar. Diğer canlılardan yalıtılan farklı koronavirüslere genetik müdahale yapılarak aşı elde edilmesi de, planlanan çalışmalar arasında.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
“Communicable disease surveillance and response: SARS”
CSR/WHO, 20 Mayıs 2003
Abbott, A., Pearson, H., “Bird flu sweeps through Asia” Nature, 5 Şubat 2004
Abbott, A., “Call for Bird Vaccinations” Nature, 12 Şubat 2004
“We have been warned” Nature 424, 113 (Temmuz 2003)
<http://w3.who.org/hiv/aid/factsheet.htm>
<http://www.avert.org>
<http://www.who.int/>



YAŞAM SAVAŞINDA BÜYÜK BEDEL!

Tıpkı insanlar gibi böcekler de hasta olurlar. Böceklerin, basit ancak etkili bağışıklık sistemleri üzerinde, son yıllarda epeyce duruluyor. Nedeniyse, bağışıklık sistemlerinde kullandıkları moleküler ve biyokimyasal mekanizmaların yarar-zarar dengelerinin anlaşılmasının yanında, insanlarda hastalıklarla mücadele için antibiyotiklere yeni kapılar açabilecek olmaları...

Hastalandığımızda yatağımızda yatar ve kendimizi fazla yormadan dinleniriz. Bu arada, sağlıklı şekilde beslenmeye de dikkat ederiz. Bu sayede, hastalıkla mücadele ederken gerekli enerjiyi vücudumuza sağlayabiliriz. Üstelik bulaşıcı bir hastalık geçiriyorsak, mümkün olduğunca kalabalık içine karışmamaya dikkat ederiz ki, hastalığımızı başkalarına yaymayalım. Yalnızca insanlar değil, böcekler de mikroskopik canlıların saldırısına uğruyorlar. Peki, onlar ne yapıyorlar? Onların da, bu saldırılardan korunmak için kullandıkları karşı koyma yöntemleri var. Ancak, özellikle sosyal böcekler için bu saldırılardan korunmak öyle kolay değil. Bir de, hastalığın yayılması için içine girince, durum daha da zorlaşıyor. Özellikle, küçük bir yuvanın içinde hep birlikte yaşayan kalabalık böcek grupları için.

Bu böceklerden biri de arılar. Böcekler arasında, meyve tohumları ve çiçek polenlerinin taşınmasında büyük öneme sahip olan arılar, “basit yapı” canlılardaki hastalık ve hastalık direnci üzerine yapılan çalışmaların odağında yerlerini alıyorlar. Nedeniyse, basit ancak etkili bağışıklık sistemleri. Bunlar arasında en popüler olanlarıysa *Bombus* arıları.

Bombus arılarındaki en yaygın hastalık, insanlarda uyku hastalığına neden olan mikroorganizmanın yakın akrabası, *Crithidia bombi*. Hastalıklı bir arı, bir çiçeği ziyaret ettiğinde, *C. bombi* hücrelerini geride bırakıyor. Bu hücreler bir iki gün çiçek tüplerinin dibinde yaşamlarını sürdürebiliyorlar. Bir sonraki ziyaretçi arı, aynı çiçeğe konduğunda, bu hücreleri alıp kovanına taşıyor. Burada, diğer işçi arılar ve kraliçe arı da tehlike altına

giriyor. Hastalık, böylece tüm koloniye hızla bulaşıp süren çiçek ziyaretleriyle de diğer kolonilere yayılabiliyor.

Çiçekli çayırarda, balözü ve polen toplamının bir tehlikesi daha var. Arılar, çiçek saplarının çevresinde dolaşırken yavaş hareket ederler. Bu nedenle, iribaşlı sinekler (*Conopidae*) ailesinin saldırılarına da açık olurlar. Bu ailenin üyeleri de nektarla beslenir. Larvalarıysa yalnızca parazit olarak, arılarda gelişir. Dişi sinek, yumurtalarını yemek arayan işçi arının karın bölgesine yerleştirir. Burada, yumurtalar açılır ve parazit larvalar arının içinde gelişmeye, hızla, ev sahibini içten dışa doğru tüketmeye başlarlar. Önce kan sıvısıyla (hemolenf), daha sonra dokularla beslenirler. Yaklaşık 10-12 gün sonra, parazit larva içeride pupa evresine geçmeye başlayınca işçi arı ölür. Pupalar, arı kolonisi kış uy-

kusundayken, kışı geçirir ve baharda yeni kraliçeler ve erkek arılar doğduktan sonra, onlar da yetişkin sineklere dönüşürler. Artık, yeni işçi arılara saldırmak için hazırlar!

Yani, sosyal böcek kolonileri, parazitlerin gelişip yayılmaları için uygun bir hedef. Bunlar, tek bir yuvada kalabalık gruplar halinde yaşamının yanı sıra, yakın akrabalar olmaları nedeniyle de benzer hastalıklara açıktır. Ortalıkta bolca bulunan virüs, bakteri, mantar, kurtçuk, tenya yanında, sinek, eşekarısı ve güve larvalarının da *Bombus* arılarına bulaştıkları biliniyor. Hatta bazı durumlarda, sinek larvaları, işçi arıların üçte ikisine bulaşır ve arılara yalnızca 1 haftalık ömür bırakıyorlar. Peki, arılar bunca şiddetli saldırıya karşı yaşamalarını nasıl sürdürebiliyorlar?

Elbette, arıların da bir karşı koyma mekanizmaları var: Her karmaşık yapılı canlının, cephaneliğinde parazitelere karşı bulundurduğu en güçlü silah olan bağışıklık sistemi.

Kabaca, böceklerin iki çeşit bağışıklık tepkisi var: Genel korunmayı sağlayan “doğuştan” (innate) ya da “asıl” savunma ve daha özel korunmayı sağlayan “kazanılmış” (induced) savunma. Doğuştan savunma mekanizması, hastalığa karşı verilen genel bir mücadele. Bu mekanizmanın başlıca ögesi, proPO dizisi. (PO: fenoloksidaz enzimi). Gerçekleşen bir dizi biyokimyasal işlem sonucunda, melanin molekülü oluşuyor. Ara basamaklarda ortaya çıkan yan ürünlerle birlikte melanin, pek çok mikroorganizma için yeterince zehirli. Bu tepkimeler zinciri, enfeksiyonun farkedilmesi ve PO'nun etkin hale geçerek, melanin oluşumunu sağlayacak ileriki kimyasal basamakları hızlandırmasıyla başlıyor. Doğuştan bağışıklık mekanizması kelebek, denizyıldızı, su piresi gibi tüm omurgasızların da ortak özelliği.

proPO ve melanin, doğuştan bağışıklık sisteminin ikinci önemli savunma işlemi olan kapsül içine sıkıştırma sürecinde de önemli bir rol oynuyorlar. Bu işlemde, böceklerin vücuduna giren büyük parazitlere doğrudan mü-



Özellikle, küçük bir yuvanın içinde hep birlikte yaşayan, balarısı, karınca ve termit gibi kalabalık böcek grupları hastalıkların yayılması için en etkili aracı.



dahale ediliyor. Baş roldeyse kan hücreleri, yani hemolenfler var. Böcek kanı, bizim kanımızın aksine damarlarla pompalanarak vücut hücrelerine taşınmıyor; iç organların çevresinde serbestçe dolaşır ve kas hareketleriyle ilerliyor.

Kapsül içine sıkıştırmada, iribaşlı sinek larvası gibi istilacılar, özelleşmiş hemolenf hücreleri, yani “hemositler” tarafından farkediliyor ve çevreleri sarılıyor. Hemositler, larva yüzeyine yapışıp orada toplandığında, proPO'nun devreye girdiği biyokimyasal tepkimeler etkinleşiyor. Oluşan melanin, hemositlerin tıpkı “tuğla” gibi dizilmesini sağlayan harç görevi görüyor. Birkaç saat içinde istilacı, melaninle çevrelenmiş hücrelerden oluşan bir kapsül içinde sıkıştırılarak, vücudun kalan bölümünden tümüyle soyutlanıyor.

Böcekler, bunun yanında bir de kazanılmış (induced) bağışıklık tepkisi geliştirebiliyorlar. Bu kez, bağışıklık sistemi bazı istilacılara karşı daha özgün bir tepki veriyor. Örneğin, meyvesineğinin (*Drosophila melanogaster*) erişkin ya da larvasına mantar yerleştirildiğinden yaklaşık 30 dakika sonra, sineğin bağışıklık sistemi drosomisin denen bir peptit (kısa bir protein) üretmeye başlıyor. Bu peptit, bakteriler karşısında etkin olmuyor, ancak lifli mantarlar için büyük bir tehlike. Meyvesineği, gram pozitif bakterilere karşı defensenin ve gram negatif bakterilere karşı da dipterisin üretiyor. Böceklerde, bu bağışıklık tepkisini harekete geçiren istilacılar, bakteriler,

mantarlar ve protozoalar gibi oldukça geniş grupların üyeleri.

Bağışıklık tepkisi, ister doğuştan ister kazanılmış olsun, böcekler ilk olarak yabancı bir molekülün deriden geçip vücuda yerleştiğini farketmek zorunda. İnsanlarda bağışıklık sisteminin nasıl işlediği açık olarak biliniyor. Kabaca anımsayalım: Temel olarak, vücudumuzdaki tüm hücrelerin bir “kimlik kartı” var. Bağışıklık sisteminin devriye gezen hücreleri, vücudumuzda kimlik kontrolü yapıyorlar ve uygun bir kimliğe sahip olmayan yabancı maddeleri, yok edilmek üzere işaretliyorlar.

Böceklerin bağışıklık sistemiye henüz tam olarak anlaşılmış değil. Nöbetçi er gibi davranan ve istilacıları farkederek proteyinlerin çok azı biliniyor. Sistemin bilinen parçalarıysa, çeşitli deneysel hastalıklara karşı nasıl tepki verdiklerinin gözlenmesiyle ortaya çıkmış. Kesin olan, böceklerde de, insanlarda olduğu gibi, istilacının farkedilmesiyle olaylar zincirinin başladığı. Bir istilacıyı farkederek nöbetçi hücre, hemen kana haberci molekül yolluyor. Bu moleküllerin, bağışıklık sistemi hücrelerinin yüzeylerindeki çeşitli almaçlara (reseptörlere) ulaşması gerek. Böceklerde şu ana kadar, biri mantarlara ve biri bakterilere karşı savunma sağlayan iki farklı almaç belirlenmiş. Bağışıklık hücreleri, bir kez haberci moleküllerle etkinleştiklerinde, peptit üretiyorlar ve bu peptitler kana salgılanıyor. İnsanlarda bağışıklık hücreleri kemik iliği ve lenf bezlerinde bulunur. Böceklerdeyse, bağışıklık hücreleri çoğunlukla yağ cisimciği denilen organda bulunuyor. Bu merkez organ, böceğin iç bölgelerini neredeyse tümüyle kaplamış durumda.

Üretilen bu peptitler, antimikrobiyal özelliğe sahipler ve çeşitli hastalık yapıcılara karşı özelleşmiş durumdadır. Peptitlerin bakterileri nasıl etkiledikleri fazla bilinmiyor; ancak, bilinen ve önemli etkilerinden biri, bakteriyel hücre zarının geçirgenliğini değiştirmeleri. Bu değişim, sonunda istilacının ölümüne yol açabiliyor. Arılarda

bulunan bu peptitlerden ikisi, hymenotaecin ve apidaecin, pek çok bakteriye zarar veriyor. Hatta, bu peptitlerin hedefleri arasında çok iyi bilinen insan patojenleri de var: Enterobakter, *E.coli*, Salmonella, Shigella, Streptococcus, Staphylococcus ve Yersinia. Elbette bu durum, bilimadamlarının heyecanını da artırıyor. Böcekler, dünyadaki en zengin çeşitliliğe sahip hayvan grubu. Öyleyse, antimikrobiyal peptitleri de bir o kadar çeşitli olmalı. Acaba, bu peptitlerin en azından bir kısmı, tıpta kullanılacak güçlü antibiyotiklere dönüştürülebilir mi?

Herşeyin Bedeli Var!

Bombus arıları da, karşılaştıkları tehlikelere karşı, bağışıklık sistemini seferber ediyorlar. Fakat, etkili korunmanın da bir bedeli var elbette. Günlük yaşamımızda da bunun örneklerini yaşıyoruz aslında. Örneğin, evimize taktığımız hırsız alarminin, hiç kullanmasak da bir bedeli var. Üstelik bir de kullanıldığında, etkin korunma için hemen polise haber vermemiz gerekiyor. Böcekler de, etkin korunma için bir bedel ödüyorlar; bir sonraki neslin gen havuzuna olan katkılarıyla ödüyorlar. Bir grup balarısı larvasının, bakteriyel bir hastalığa karşı dirençli olduğunu düşünün. Bu larvalar, hastalığa açık olan öteki larvalardan daha yavaş bir büyüme gösteriyorlar. Benzer şekilde, parazit saldırısına karşı dirençli olan meyve sinekleri de, hastalığa açık olan benzerlerinden besin bulma yarışında geride kalıyorlar. Bazıla-



İribaşlı sinekler (Conopidae), Bombus arıları için en büyük tehlikelerden biri.

rı da, bunun bedelini, daha az yavruya ödüyorlar.

Hali hazırda bağışık olmak, bağışıklığın tek bedelli kısmı değil elbet. Bağışıklık tepkisinin yayılmasının da yine bir bedeli var. Paul Schmid-Hempel ve ekibinin Bombus arıları üzerinde yaptıkları çalışma, bu bedeli ortaya koyuyor. İlk olarak, yapay bir parazitte bağışıklık sistemini kandırarak, doğuştan bağışıklık tepkisini kontrol etmişler. Sabahın erken saatlerinde naylon iplikçikleri Bombus arısı işçilerinin vücut boşluğuna yerleştirmişler. (Naylon iplikçik, burada iribaş sineğinin larvasını taklit ediyor.) Sonra, bir grup arının kanatları, arıya zarar vermeyecek şekilde kesilmiş ve böylece kovandan ayrılmaları engellenmiş. Öteki grupsa yiyecek bulmak üzere salınmış. Burada beklenen sonuç, uçmak için gereken enerji gereksiniminin, bağışıklık tepkisi için gereken enerji gereksinimiyle kapışması. Arılar bütün bir gün çalıştıktan sonra, vücutlarına yerleştirilen naylon iplikçik geri

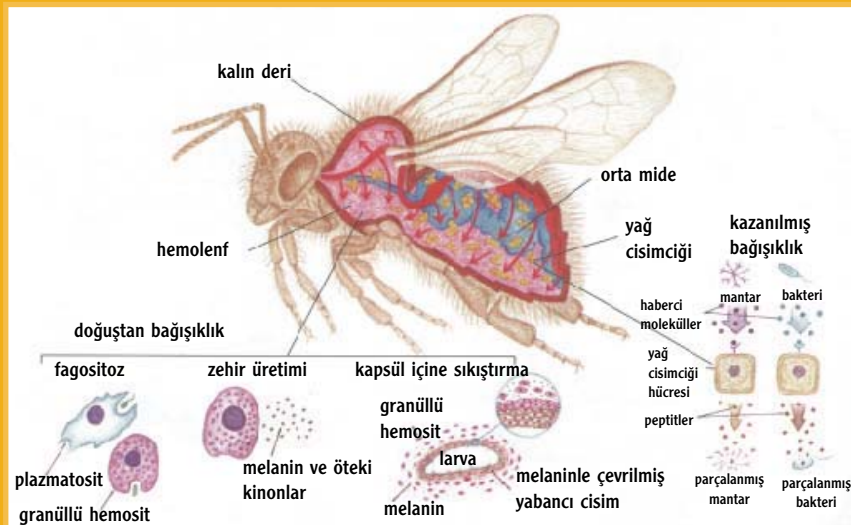
alınmış. Bütün gün yiyecek toplayan arılarda, naylon iplikçik çevresine sarılan melanin miktarının %20 daha az çıkması, araştırmacıları, bu grupta bağışıklık sistemi için harcanan enerjinin de daha az olduğu sonucuna götürmüştü. Bu oran, onlara göre parazitin içeride yaşamını sürdürmesi ve sonunda arının ölmesi için yeterli.

Bunun yanında, kazanılmış bağışıklık tepkisinin de bedeli araştırılmış. Bu çalışmada da, gram negatif bakterinin yüzeyinden lipopolisakkarit (LPS) molekülü alınmış ve iki farklı gruptaki işçi arıların kanına aktarılmış. Her iki grupta da, beklenildiği gibi, arıların bağışıklık sistemi, molekülleri farkederek ona özgü antibakteriyel peptitlerini kana salgılamış. Şekerli su takviyeli ilk deney grubunda herhangi bir etki görülmemiş. Aynı işlemlerin yapıldığı, ancak şekerli su takviyesi yapılmayan gruptaysa, bağışıklık tepkisi bedelini ödemeye başlamış. İlk gruptakilerin aksine bu kez, ikinci gruptaki arıların %50'si, bu bedeli yaşamlarıyla ödüyorlar.

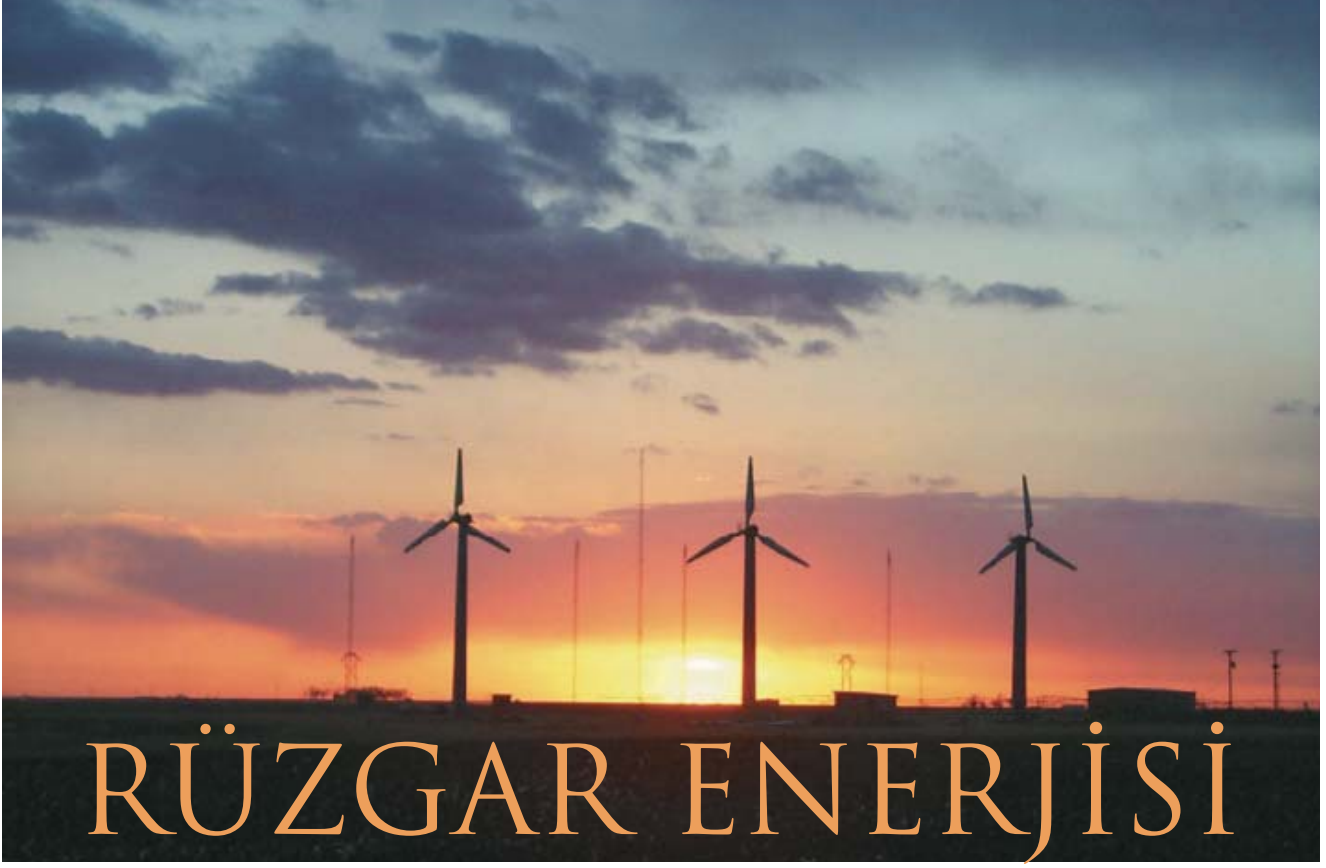
Araştırmacılar, aynı zamanda, tüm yaşam döngüleri boyunca arılara ufak miktarlarda LPS verildiğinde, başlıca kaybın üreme kapasitesinde ortaya çıktığını gözlemişler. Hiçbir işçi hastalanmıyor, ancak koloni, yavru kraliçe ve erkeklerin neredeyse yarısını kaybediyor.

Böceklerde doğuştan bağışıklık sisteminin önemli öğeleri, neredeyse 450 milyon yıl öncesine dek uzanıyor. Böcek bilimcileri asıl meraklandırıran kısım, uğruna bu kadar büyük bedeller ödenen bağışıklık sisteminin, bunca yıl boyunca nasıl olup da tercih edildiği. Böcek bağışıklık sisteminin, hararetli çalışmaların sürdüğü sahne de yerini aldığı şu yıllarda, böcek bilimciler yarar-zarar dengeleri üzerine odaklanmış durumdadır. Her yıl yapılan, moleküler ve biyokimyasal işlemleri açığa çıkaran önemli buluşlar da, bu konuda böcek bilimcilere ışık tutmayı sürdürüyor.

Banu Binbaşaran Tüysüzöğlü



Kaynaklar
Schmid-Hempel, P., Fight of the Bumblebee, Natural History, Kasım 2003
Doums, C., Schmid-Hempel, P., Immunocompetence in workers of a social insect, *Bombus terrestris* L., in relation to foraging activity and parasitic infection, *Can. J. Zool.* 78: 1060-1066, 2000



RÜZGAR ENERJİSİ

Kıyıların çevresinde kurulacak dev türbin kümeleri, kıyı ötesi rüzgar gücünün kullanımı alanında büyük umutlar vaat ediyor. Ancak çevreyi kirletmeyen bir enerji kaynağı olması nedeniyle kendine çok taraftar bulan bu rüzgar türbinlerine karşı çıkanların sayısı da hiç azımsanacak gibi değil. Tüm bunlar bir yana, kıyı ötesi rüzgar türbinlerinin kurulmaları, oldukça maliyetli ve zor bir süreç.

24 yıl enerji sektöründe görev yapan ve çeşitli gaz, kömür ve nükleer güç istasyonları inşa etmiş olan Mike Carter, şimdilerde North Hoyle'da İngiltere'nin ilk büyük ölçekli kıyı ötesi rüzgar çiftliğini kurmakla meşgul. Geçtiğimiz ay North Hoyle'ın 30 türbininden her birinin ulusal elektrik şebekesine 2 megawatt'lık güç pompalayacak şekilde çalışmaya başlamasıyla, İngiltere büyük ölçekli rüzgar çiftlikleri işleten ülkeler kulübüne girmiş oldu. Kulübün diğer üyeleri ise Danimarka, İsveç ve İrlanda. İngiltere için iyi bir başlangıç olan North Hoyle, İngiltere'nin kıyı ötesi rüzgar potansiyeliyle ilgili yaklaşımında çok temel bir değişimi temsil ediyor.

Kıyı ötesi rüzgar gücü alanında liderlik, Avrupa'nın elinde. Yerel yönetimler, siyaset adamları ve iş çevreleri bu oyuna olumlu yönde katılırsa, Avrupalılar yakın bir gelecekte enerjilerinin büyük bir kısmını rüzgardan elde edebilir hale gelecekler. Bunda kıyı ötesi rüzgar çiftliklerinin kurulmasını

da daha büyük, etkin ve türbinlerin inşası için daha ucuz teknikler de ciddi bir rol oynayacak.

Gelecekte denizin ulaşılması güç alanlarını da rüzgar çiftlikleri için olanaklı hale getirebilecek yeni bir tasarım, ABD ve Japonya gibi ülkelerde de kıyı ötesi rüzgar çiftlikleri için umut kapılarını aralayabilir. Uzmanlara göre kıyı ötesi rüzgarla elektrik üretmenin maliyeti, şu andaki azalma eğilimini sürdürürse, 2010'da gazdan elektrik üretimi kadar ucuz hale gelebilir. Ancak tüm bu olumlu haberler, karadaki



rüzgar çiftliklerinin kendilerinden beklenileni vermemiş olduğunu düşünen kişilerin, kıyı ötesi rüzgar çiftlikleri konusuna da olumsuz bakmalarını engelleyemiyor.

İngiltere'de rüzgar çiftliği inşa etmek isteyen şirketler, birçok engelle karşılaşılıyor. İngiltere'deki bir girişimci için ilk zorluk, diğer ülkelerde olduğu gibi, güç üreten bir türbin inşa etmek için zaten bu amaçla ayrılmış bir bölgede, izin almak için başvurmak. İkinci ve asıl güçlükse, kıyı ötesi bölgelerinden sorumlu merkezi devlet kurumlarından planlama onayı almak. Rüzgar çiftliklerinin kötü etkileri olabileceğini düşünen herhangi bir bireyden ya da gruptan gelen itirazları da hesaba katmak durumunda olan planlama süreci, öncelikle projenin çevresel etkilerini göz önüne almak zorunda. Bu süreç toplamda genellikle yaklaşık üç ya da dört yıl sürüyor.

North Hoyle için izin kolayca alındıysa da, İngiltere'deki diğer bazı rüzgar çiftlikleri için planlar daha zorlu bir şekilde yürüyor. Örneğin, Swansea bölgesi yakınlarındaki bir girişim, bu bölgede yaşayanların çok ciddi protestolarına hedef olmuş. Bölgedeki balıkçılar yapılması önerilen rüzgar çiftliklerinin denizde yaklaşık on kilometrekarelik bir alanda avlanmalarını engelleyeceğini iddia ederken, diğer bölge sakinleri de kıyı ötesi rüzgar çiftliklerinin manzaralarına zarar vereceği ve turizmi kötü yönde etkileyeceği görü-

şündeler. Bu bölgede yaşanan durumun dönüm noktası niteliğindeki bir vaka olduğunu belirten İngiliz Rüzgar Enerjisi Derneği'nden (British Wind Energy Association - BWEA) Alison Hill, önümüzdeki yıl varılması beklenen kararın, rüzgar çiftliği kurmak isteyen girişimcilerin aleyhine gerçekleşmesi durumunda, İngiltere'nin tüm kıyı ötesi rüzgar politikasının önünde engel teşkil eden resmi bir karar olarak ortaya çıkacağı görüşünde.

Massachusetts, Cape Cod'un yakınlardaki Nantucket Sound bölgesinde kurulması için girişimlerin başlatıldığı ve ABD'deki tek örnek olacak olan kıyı ötesi rüzgar çiftliği, manzaralarının bozulacağını iddiasındaki ev sahiplerinden gelen saldırıların altında. Bu bölgeye ilişkin onay süreçlerinin harekete geçmesi için, daha 12 ay var.

Ama rüzgar çiftlikleri için karasularının tüm Avrupa'da belki de en iyi potansiyele sahip olduğu İngiltere'de, en büyük engeli oluşturanlar bölge sakinleri yerine, rüzgar türbinlerinin radar sistemlerinde oluşturabileceği olumsuz etkileri öne sürerek sık sık itirazlarda bulunan Savunma Bakanlığı ve sivil hava trafiği kontrolörleri. BWEA'nın istatistik sonuçlarına göre Savunma Bakanlığı İngiltere'de 2002 yılındaki kara tabanlı rüzgar çiftliklerinin inşası uygulamalarının %34'üne, 2003 yılındakilerinse %48'ine itiraz etti. Her nasılsa, kıyı ötesi alanlar karadakilere göre daha iyi durumda. Nisan 2001'de duyurulan 18 kıyı ötesi alanın yalnızca 5'ine itiraz eden Savunma Bakanlığı, aralarında North Hoyle'in de bulunduğu 13 alanı itiraz etmeksizin kabul etmiş Danimarka rüzgar enerjisi birliğinin ekonomistlerinden Jakob Holst, İngiltere'deki durumun aksine Danimarka'lı hava trafiği kontrolörleri tek bir itirazda bile bulunmamış olduğunu belirterek, bunun İngiltere'ye özgü bir sorunmuş gibi görüldüğünü söylüyor.

Siyaset adamları ve enerji şirketlerinin kıyı ötesi rüzgara karşı yaklaşımlarındaki büyük değişimin temel nedenlerinden biri, türbinlerin artan güç çıkışı. Güney Danimarka'daki Lolland adası yakınlardaki ilk kıyı ötesi rüzgar çiftliği Vindeby'nin inşa edildiği 1991 yılından bu yana, türbinlerden elde edilebilen güç miktarı 10 kat artmış durumda. Rüzgar çiftliklerini inşa edenler, çok sayıda küçük türbin yeri-



ne birkaç tane büyük türbin kullanarak kurulum ve çalıştırma maliyetlerini ciddi şekilde azaltabileceklerini farketmişler. Vindeby'da kurulan 11 adet 450 kilowatt'lık türbin, şimdi son tasarımlarla minyatürize ediliyor. İrlanda'daki Arkoow Sands, General Electric'in 3,6 megawatt'lık türbinlerini, North Hoyle ise kanatları deniz yüzeyinden 110 metre yüksekliğe ulaşan ve Danimarka şirketi Vestas tarafından yapılmış 2 megawatt'lık türbinleri kullanıyor.

Türbinler güç çıkışlarındaki bu evrimi, temel mekanik kurallarına borçlular. Bir türbinin güç çıkışı kanat uzun-

luğunun karesiyle doğru orantılı olduğundan, kanat uzunluğundaki ufak bir artış, çıkışta çok belirgin bir artışa neden oluyor. Bazı şirketler daha büyük kanatları güçlendirmek için, kanatların artan basınca karşı direnebilmelerini sağlayan düşük ağırlıklı karbon fiberleri kullanıyor.

2003 yılının Ekim ayında Alman türbin üreticisi RePower, 180 metre uzunluğunda 5 megawatt'lık dev bir makine olan ve kanatları 61,5 metreyi bulan dünyanın en büyük türbinini test etme planlarını duyurdu. Kanatların boyutuyla ilgili olarak teknik açıdan herhangi bir sınırlama olmadığı

görüşünü savunan RePower'ın teknik müdürü Peter Qoell'a göre, bu, ekonomik anlamda kabul edilebilir sınırların dışına çıkmaksızın kanat büyüklüğünde ne kadar ileriye gidebileceğinize ilişkin bir konu. Diğer uzmanlar da Qoell ile aynı görüşte. Danimarkalı türbin üreticisi NEG Micon'ın Araştırma ve Geliştirme Müdürü Ole Gunneskov'a göre, beş yıl içinde kanatları 70-75 metre uzunluğunda türbinler inşa

etmek olanaklı hale gelebilecek. Ayrıca Danimarka'daki kanat üreticisi LM Glasfiber adlı firmadan Steen Broust Nielsen, 6 megawatt'lık makinelerin tasarımlarının ilk evrelerinin başlamış olduğunu belirtiyor ve şöyle ekliyor: "Önümüzdeki birkaç yıl içinde çıkış gücünü yaklaşık 10 megawatt'a yükseltebilecek 100 metrelik kıyı ötesi kanatların önünde herhangi bir teknolojik engel göremiyorum."

Avrupa'nın kıyı ötesi rüzgar gücü taraftarlığında rol oynayan tek şey, türbin tasarımları değil. Kuzey, Baltık ve İrlanda denizlerini çevreleyen ülkeler, denize kilometrelerce uzanacak büyük kum yığınları oluşturmalarına yardımcı olacak çok büyük bir varlığa sahipler. "Kumyığını 24" olarak adlandırılan ve öneri aşamasındaki bir Alman rüzgar çiftliğinde, kıyından 120 km uzakta olmasına rağmen, her biri 3 megawatt üreten 120 jeneratörünün yer aldığı suyun derinliği 35 metreden fazla değil. Ama Japonya ve ABD gibi ülkelerin böyle bir olanağı yok. ABD'nin doğu kıyısından Atlantik'e 5 km gittiğinizde bile, derinlik birkaç yüz metreyi buluyor. Bunun gibi bölgelerde, türbin direklerini deniz tabanına sabitlemek ciddi bir sorun haline geliyor.

Bu soruna çözüm getirmek içinse başka seçenekler gündemde. ABD, Colorado, Golden'daki Enerji Bakanlığı Ulusal Yenilenebilir Enerjiler Laboratuvarı'nda mühendis olarak görev yapan Walt Musial, yüzen kıyı ötesi rüzgar türbinleri konusunda özellikle ilgileniyor. Çok uzun süredir tartışılan, ancak henüz hiç pratiğe dönüştürülmemiş bir kavram olan yüzen türbinler alanındaki öncü modellerden biri, İrlanda'dan Dan Hannevig ve İngiltere'den, David Bone tarafından geliştirilmekte. Hannevig, tüm dünyada bu tür bir yüzen türbin sistemine sahip tek kişiler oldukları iddiasında.

Rüzgar türbinlerinin çoğu, deniz tabanına 25 metre sokulan tek bir direk ile uzun, ince kuleler üzerine oturtuluyor. 30 metreden biraz daha derin sularda işe yarayabilen diğer bazı sabit tasarımlar varsa da, 30 metreden daha derin sularda dalgaların ve akıntıların oluşturduğu yan kuvvetler, direklerin kullanımlarını olanaksız hale getiriyor. Bu nedenle gerçekten derin sular için çözüm olabilecek tek seçenek, yüzen platformlar. Amerika'nın çevresinde Avrupa'da olduğu kadar bol miktarda sığ su olmadığına ve kıyından 8 km. uzağa gittiklerinde bile direkleri kurmanın olanaksızlaştığına dikkat çeken Musial, yüzen türbinlerle özellikle ilgilendiklerinin gerekeceğinin de bu olanaksızlıklar olduğunu belirtiyor. Yüzen türbinler hayata geçirilebilirlerse, Avrupa için bile yararlı olabilirler. Kıyı ötesi rüzgar çiftliklerinin manzara aç-

Radar Ekranlarında Rüzgar Türbinleri

İngiltere'deki rüzgar çiftliklerinin gelişimi, Savunma Bakanlığı ve sivil hava trafiği kontrol yetkililerinden gelen itirazlara hedef oluyor. Bunun temel nedeni, türbinlerin radar ekranlarında uçak gibi görünür olmaları. Ayrıca havacılık yetkililerine göre, geniş bir radar gürtülü alanı yaratarak yakındaki uçakların farkedilememesine neden olabilen türbinler, güvenlik açısından ciddi tehlikeler yaratıyor. Rüzgar endüstrisindeki çoğu kişi, havacılık alanındaki yetkililerin daha çok uğraşarak bu sorunların üstesinden gelebileceğini savunuyor. İngiltere sivil hava trafiği kontrolünden sorumlu Savunma ve Ulusal Hava Trafik Hizmetleri Bakanlığı (The Ministry of Defence and National Air Traffic Services - NATS), incelemeleri gereken birçok yeni gelişimle başlarının zaten yeterince kalabalık olduğunu belirterek bu yaklaşıma pek de sıcak bakmıyor.

Hava trafiği kontrol radarlarının çalışma mantığı, basitçe, bir radyo dalgasının, "ping" sesini açığa salıp, daha sonra bu dalganın yörüngesindeki nesnelere yansımalarını dinlemek şeklinde açıklanabilir. Dönüş sinyalinin gücü nesnenin büyüklüğüne, şekline ve bileşimine bağlı olarak değişiyor. Büyük, metalden yapılmış, keskin kenarlı nesnelere radar kesit alanı (radar cross section - RCS) olarak adlandırılan en güçlü geri dönüş sinyallerini oluşturuyor. Bu, tek bir türbinin, bir radar operatörünün ekranında bir jumbo jet uçağı gibi parlak gözükeceği anlamına geliyor. Daha da kötüsü, türbinlerin kanatları döndüğünden, radarların büyük binalar gibi durgun nesnelere ayırdetmesini sağlayan filtreleme teknikleri, rüzgar çiftliklerinde işe yaramaz hale geliyor. Filtreler, dönüş sinyalinin frekansının çıkış sinyalininkinden farklı olup olmadığını, bir başka deyişle Doppler sapması olarak bilinen bir değişimi belirliyor. İki frekansın birbirinin aynı olması, nesnenin sabit bir nesne olduğu ve dolayısıyla emin bir şekilde gözardı edilebileceği anlamına geliyor.

Ayrıca her bir türbinin altı radar dönüşünün yalnızca birinde görünür olması, rüzgar çiftliklerinde kaplanan alanın yanıp sönen bir kütle olarak görünmesine neden oluyor. Türbinlerin çevresinde hareket eden uçaklar, radar operatörleri için kalabalığın içinde görünmez oluyor. Bir başka sorunsal, dönen bir türbin kanadı grubunun şansı eseri düzensel bir dizi olarak görünebilecek olması ve bunun da radarın görüntü alanından geçen bir uçak gibi algılanacak olması.

Neyse ki rüzgar türbinlerinin radar ekranlarında yarattığı sorunlara karşı çözüm getirmek için sürdü-



rülen çalışmalar da var. Danimarka'daki hava trafiği kontrolörleri, bu tür sorunları aşmak için, bir rüzgar çiftliğinin sınırları içinde yer alan kayıtların gözardı etmelerini sağlayan yazılımlar kullanıyor. Geçtiğimiz aylarda İngiltere'de savunma araştırmaları alanında çalışan bir şirket olan Qinetiq ise, rüzgar türbinlerinin oluşturduğu radar girişimini belirlemeye yardımcı olacak biçimde tasarlanmış bir bilgisayar modelini piyasaya sürdü. Bir türbinin tasarımını ve radara olan uzaklığını bilgisayara girdiğinizde, bilgisayar size bunun radar ekranında nasıl görüneceğinin modelini sunabiliyor. Bu bilgisayarı üreten ekibin lideri Andy Beck'in getirdiği bir başka çözüm önerisiyse türbin kanatlarını, radar atımlarını emen "gizli" materyallerden üretmek. Qinetiq'in "gizli kanatlar" üzerindeki araştırmalarının, önümüzdeki yıl sonuç vermesi bekleniyor. AMS isimli bir radar üreticisiyse, türbinlerden gelen sinyalleri süzmeyi sağlayan ve Gelişmiş Dijital İzleyici olarak adlandırılan bir sistem üzerinde çalışıyor.

Tüm bu çalışmalara karşın, bir rüzgar çiftliğinin radar ekranındaki imzasının kabul edilebilir boyutu için bir hedef belirlenmediğince, hava trafiği kontrolörlerinin izin vermek için öne sürdükleri gerekçelerin de sürekli değişeceği endişesi var. Buna karşılık her bir durumun türbin sayısına, radar kurulumuna olan yakınlığına ve arazinin türüne bağlı olarak kendine özgü ayrı bir vaka olduğunu savunan NATS ise, belirgin bir hedef belirlememek konusunda oldukça kararlı. Görünen o ki, radar ekranlarındaki türbinler, İngiltere'nin rüzgar çiftliklerine engel olmaya bir süre devam edecek.

sından hiç kimseyi rahatsız etmeyecek ve radar yansımaları sorununu ortadan kaldıracak şekilde kıydan çok uzakta inşa edilmelerini olanaklı kıla- cak yüzen türbinler, çiftliklerin kurula- cıkları bölgeleri seçerken kurulumun kolaylığı ya da suyun derinliği gibi fak- törler yerine, rüzgarın en uygun koşul- da olduğu yere öncelik tanınması fırsatı verebilir.

Rüzgarın öngörülemez doğası, çok rüzgar ancak az talep olduğu zaman- larda üretilen gücün saklanabilmesi gereksinimini doğuruyor. Bunu yap- manın yollarından biri, dev piller. Har- well, Oxfordshire'daki (İngiltere) Rege- nesys Teknoloji, yükleri saklamak için rüzgar çiftliklerine yerleştirilebilen yüksek kapasiteli pil bankaları geliştiri- yor. Bu kurulumların ölçeği çok bü- yük olabilir. Örneğin 100 megawatt-sa- at enerji saklama kapasitesindeki bir pil bankası, yaklaşık 1 hektarlık bir alanı işgal edebilir.

Daha da ötesi, bu teknik elektriği yalnızca birkaç saat için, en iyi olasılık- la bir gün boyunca saklayabiliyor. North Hoyle'dan kıyı boyunca yalnızca birkaç km uzaktaki Anglesey'deki Wind Hydrogen isimli bir şirket, bu ek- sikliği giderecek alternatif bir yaklaşım geliştirmekte. Wind Hydrogen'deki araştırmacılar, gereksinim fazlası elektriği, suyun elektrolizi yoluyla hid- rojen üretmek için kullanıyor. Bu yak- laşımın temeli, rüzgarın güçlü, ancak



Avrupa'da Rüzgar Gücü

İngiltere Avrupa'nın toplam kıyı ötesi rüzgar potansiyelinin yaklaşık üçte birine tek başına sahip olmasına karşın, henüz Avrupa'nın diğer ülkelerinin rüzgar gücü kullanımının oldukça gerisinde kalıyor. Avrupa genelinde bugün ulaşılan noktada rüzgar yoluyla üretilen elektrik, yaklaşık beş milyon kişinin elektrik gereksinimini karşılamakta. Rüzgar gücü endüstrisi 2010 yılında 75 milyon kişinin gereksinim duyduğu elektriği rüzgar yoluyla elde etmeyi, şimdiden kendine hedef

olarak belirlemiş durumda. 2003 yılı kaynakları- na göre bazı Avrupa ülkelerinin rüzgar gücü yo- luyla ürettikleri elektrik enerjisi miktarları şöyle:

İngiltere:	.....	.552 megawatt
İrlanda Cumhuriyeti:	.....	.137 megawatt
Hollanda:	.....	.668 megawatt
Belçika:	.....	.44 megawatt
Danimarka:	.....	.2880 megawatt
Lüksemburg:	.....	.16 megawatt
Almanya:	.....	.1200 megawatt
Fransa:	.....	.145 megawatt
Avusturya:	.....	.139 megawatt
Portekiz:	.....	.194 megawatt
İspanya:	.....	.4830 megawatt
İtalya:	.....	.785 megawatt

talebin düşük olduğu dönemlerde hid- rojen üretmek ve daha sonra talebin yüksek olduğu dönemlerde onu elekt- rik üretmek için yakmak üzerine kuru- lu. Bu yaklaşıma getirilen eleştiriler, rüzgardan elde edilen enerjinin %75'inin, onun hidrojene dönüştürül- mesi ve tekrar enerjiye dönüştürülme- si aşamalarında kaybedildiğine işaret ediyor.

Ama Wind Hydrogen'in yöneticisi Declan Pritchard nihai hedefin pillerle rekabet etmek değil, bunun yerine hid-

rojen ekonomisi için altyapı oluştur- mak olduğuna dikkat çekmekte. Rüz- gardan elde edilen hidrojenin en önemli anlamı da, burada saklı. Bir lit- re hidrojen üretiminin, maliyet baki- minden bir litre petrolün vergisiz ücreti- yle aynı olduğunu söyleyen Prit- chard, eninde sonunda hidrojeni doğru- dan bir yakıt olarak satmanın müm- kün olacağını umuyor. Colorado'daki Rocky Mountain Enstitüsü'nden Amory Lovins'e göre Pritchard haklı. Lovins, hidrojenin ticari pazarının önümüzdeki yedi yıl içinde gelişeceğini öngörüyor ve önümüzdeki on yılın sonunda hidrojenin ulaşım alanında hızla yer almasına tanık olacağımızı söy- lüyor.

Bunlar olurken Carter da bir yan- dan North Hoyle'da inşaat projesini bi- tirmekle meşgul. Yakın bir gelecekte- se İngiliz hükümeti, rüzgarlı bir günde 6 gigawattlık bir azami çıkış kapasite- sine sahip olacak kıyı ötesi rüzgar çift- liklerinin kurulması için lisans yarış- ının son turunun kazananlarını duyur-acak. Bu İngiltere'de evlerin toplam elektrik gereksiniminin %15'inin karşı- lanması demek.

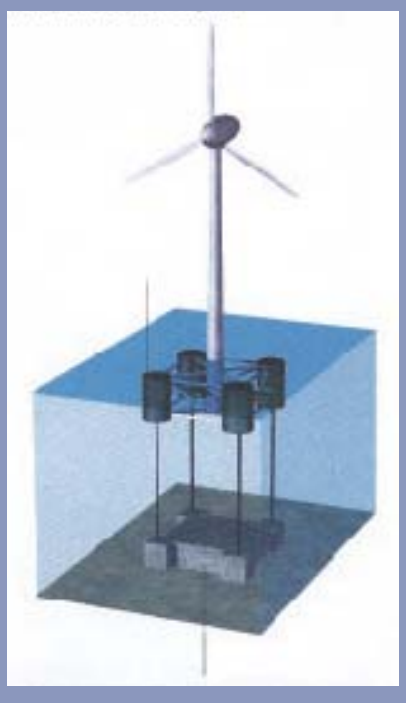
Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman

Kaynaklar:
Fleming, N.; "Crunch Time Looms For Offshore Wind Power", New Scientist, vol. 180, issue 2424, 06 Kasım 2003.
"Boost for offshore wind power", BBC News, UK Edition, 14 Tem- muz 2003
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/3063433.stm>

Kıyı ötesi Rüzgar Türbinleri Nasıl Çalışır?

Kıyı ötesi bir rüzgar türbini, aslında karada yer alan bir türbine çok benzer bir yapıda. Aralarında- ki tek fark, kıyı ötesi türbinlerin boylarının yakla- şık 60 metre daha uzun olması. Kıyı ötesi rüzgar türbininin rüzgar estikçe dönen ve her birinin bo- yu ortalama 35 metre olan kanatları, direğin tepe- sine yerleştirilmiş bir şaftta birleşir. İçeride, bir dişli çark dönme hızını artırır. Ardından bir jener- atör bu enerjiyi elektriğe dönüştürmek için man- yetik alanları kullanır.

Türbinler genel olarak kıydan 5 km açığa, de- rinliğin yaklaşık 30 metre olduğu alanlara yerleş- tirilir. Üretilen elektriğin kıyıya ulaşmak için yaptı- ğı yolculukta, büyük bir kısmının ısı olarak kaybe- dilmesini önlemek için, denizdeki transformatörler kullanılarak 33.000 voltluk gerilim oluşturulur. Bu elektrik denizin altına yerleştirilmiş kablolar yoluyla karadaki alt istasyonlara, buralardan da ulusal elektrik şebekesine iletilir.



YARIN HAVA NASIL OLACAK?

Acaba yarın dışarı çıkarken yanımıza şemsiye almamız gerekir mi? Kar botlarımızı giysek daha mı isabetli olur? Yoksa güneşten korunmak için şapka mı taksak? Doğru bir hava tahmini günlük yaşamımızda birtakım planlar yapabilmemiz için çok önemli. Örneğin, çiftçilerin tarlalarını ekmek ve ekinlerini biçmek, havayolu şirketlerinin uçuşlarını planlamak ya da futbolcuların yapacakları maçlar için havanın gelecekteki durumuyla ilgili doğru bilgi edinmeleri gerekir. Hava tahmini yalnızca günlük kararlar almamızda bize yardımcı olmakla kalmaz, kimi zaman da tehlikelere karşı gerekli önlemleri almamızı sağlar.

1999 yılının 3 Mayıs sabahı hava ılık ve açıktı. Oklahoma'daki meteoroloji istasyonundaki penceresiz odasında Dan McCarthy, saniyede 690 milyar hesaplama yapabilen süper bilgisayar modellerine ve uydu bağlantılı verilere göz gezdiriyordu. Her ne kadar bir önceki günün raporları öğleden sonra çok düşük olasılıkla bir kasırga olabileceğini gösteriyorsa da, pencereden dışarı bakan biri bunun ancak "soğuk" bir şaka olduğunu söylerdi; çünkü, dışarıda nefis bir bahar havası vardı. McCarthy de tahmin modellerine bakınca, ciddi bir tehlikenin yaklaştığına ilişkin hiçbir açık gösterge olmadığını düşündü. Ancak 7 saat sonra, 48 kişinin ölümüne ve 800 kişinin de yaralanmasına neden olan bir kasırga çıktı; birçok hortum oluştu, rüzgârın hızı saatte 480 km'ye ulaştı. Kasırga gecenin ilerleyen saatlerinde Kansas'ta dindi ama, bu arada 4400 ev yıkıldı ve 10.000 kişi evsiz kaldı. Daha ilginç olansa, hava tahmin raporlarının ilk katil hortumun sahneye çıkışından yalnızca 4 da-

kika önce uyarı verebilmiş olması.

Günümüzde hava tahmini yapabilmek için parmağımızı ıslatıp rüzgârın yönünü ve şiddetini belirlemekten çok daha fazlası gerekiyor elbette. Modern hava tahminlerinde, bilgisayar modelleri, radarlar, uydular ve çeşitli aygıtlar yardımıyla yapılan gözlemler bir arada kullanılıyor. Meteoroloji uzmanları bütün bu yöntemlerle bile, doğruluk oranı yüksek tahminlerin, ancak 3-5 gün için yapılabileceğini söylüyor-

lar. Atmosferde birçok değişken bulunduğu için, daha uzun süreli bir tahminde yanılma payının daha yüksek olacağı görülmüştür.

Gerçekte meteorolojiyi bu denli karmaşık yapan şey, atmosferde başlangıçtaki koşullarda meydana gelen ufak bir değişikliğin, birkaç gün içinde büyük değişikliklere yol açabiliyor olması. Bazen bu değişimler o kadar küçük ki, farkedilmeleri çok güç oluyor. Bu nedenle meteorologlar, belki de hiç gerçekleşmeyecek 2 haftalık ya da daha uzun süreli tahminler yerine, en fazla 5 günlük tahminlerde bulunmayı tercih ediyorlar.

Nasıl Yapılıyor?

Hava tahminleri hazırlanırken, her şeyden önce gözlem yapmak ve gerekli verileri toplamak gerekiyor. Bunun için yer gözlemleri ve gemi gözlemleri yapılıyor. Sinoptik gözlem adı verilen yer gözlemleri, tüm dünyadaki meteoroloji istasyonlarında GMT'ye göre (İngil-



tere Greenwich'te bulunan başlangıç boylamı saati) saat 12:00'de (Türkiye saatine göre 14:00'te) aynı anda yapıyor. Ülkemizde hava tahmini yapmakla yetkili tek kuruluş Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (MİGM). MİGM'nin 206 istasyonda gerçekleştirdiği bu gözlemler, 3'er saatlik arayla günde 8 kez ve yerden birkaç metre yükseğe yerleştirilen ölçüm aletleriyle yapılıyor. Yer gözlemlerinde, rüzgârın hızı ve yönü, hava sıcaklığı, nem, su buharı basıncı, toprak üstü en düşük sıcaklık, hava basıncı, yatay görüş uzaklığı, bulutluluk, taze kar kalınlığı, günlük buharlaşma, güneşlenme ve radyasyon miktarı, yağış miktarı, denizlerin durumu ve deniz suyu sıcaklığı gibi birçok değer ölçülüyor. Bu ölçümler, Türkiye'nin çeşitli yerlerindeki istasyonlardan merkeze geliyor, oradan da Uluslararası Gözlem Merkezi'ne gönderiliyor. Burada toplanan bilgiler daha sonra tüm ülkelere dağıtılıyor.

Yüksek hava gözlemleri de meteorolojinin en önemli veri toplama yöntemlerinden biri. Bunun için atmosferde 30-40 km yükseğe çıkabilen ve genellikle hidrojen gazıyla dolu meteoroloji balonlarına, radyo vericili gözlem aletleri yerleştiriliyor. Belirli basınç düzeylerinin yüksekliği, sıcaklık ve nem, rüzgâr yön ve şiddeti bu aletlerle ölçülerek radyo sinyalleriyle yer istasyonuna gönderiliyor. Günde 2 kez gerçekleştirilen bu işlem Türkiye'de 7, tüm dünyadaysa 1000 kadar istasyonda yapılıyor.

Bir başka veri toplama aygıtıysa radar. Hava tahminlerinde kullanılan radarlar atmosfere radyo dalgaları göndermek ve geri dönen dalgaların ölçümünün yapılması ilkesiyle çalışıyorlar. Antenleri yardımıyla gönderdikleri radyo dalgaları, yağmur damlası, kar kristali ya da dolu taneciği gibi bir nesneye çarptığında, antene geri döner. Tüm hava radarları, geri dönen radyo dalgalarını elektronik olarak görüntüler ve olası yağışın yerini ve yoğunluğunu resim halinde gösterir. Bu radarlardan Doppler adı verilenler, aynı zamanda radyo dalgalarının geri dönüşündeki değişim frekansını da ölçer. Eğer, dalga antenden uzaklaşmakta olan bir nesneye çarptıysa, geri dönüşü daha yavaş bir frekansta gerçekleşir; antene yaklaşmakta olan bir



nesneye çarptıysa daha hızlı. Doppler radarına bağlı bilgisayar, bu veriyi yağmur damlaları ya da diğer nesnelere çevresinde esen rüzgârın yönü ve hızını ölçmek için kullanır. Uzmanlar da, fırtına ya da açık havadaki bu rüzgâr hareketlerine bakarak öngöründe bulunabilirler. Ülkemizde Ankara, İstanbul, Zonguldak ve Balıkesir'de olmak üzere 4 radardan alınan veriler, kısa süreli tahminler hazırlanırken kullanılıyor.

Hava tahmininde en önemli araçlardan biri de kuşkusuz uydular. İlki 1960'ta fırlatılan ve şu anda atmosferde trafiğe neden olabilecek sayıdaki uydular da, buldukları yörüngeye göre iki farklı türde. Kısaca GEOS (Geostationary Satellites) denen ve Ekvator üzerinde yaklaşık 36.000 km yüksekte yörüngeye oturtulan sabit yörüngeli uydular, Dünya'nın dönüş hızıyla aynı hıza sahipler. Bu nedenle, bu uydular Dünya'ya göre hep aynı konumda bulunurlar. Kutup yörüngeli uydularsa, Kuzey ve Güney Kutupları üzerinde 850 km yüksekteki yörünge hareket ederler. Bunlar, Dünya çevresindeki dönüşlerini 1 saat 42 dakikada tamamlarlar. Her iki tür uydu da Dünya üzerindeki bir noktanın görüntüsünü 6 saatlik aralıklarla, günde

4 kez alır. Uydular gece ve gündüz hem görünür ışıkla, hem de kızılötesi ışınlarla çektiği fotoğrafları dünyadaki meteoroloji istasyonlarına gönderirler. MİGM de hem sabit, hem de kutupsal yörüngeli çeşitli uydulardan 15 dakika aralıklarla 1 km çözünürlüklü görüntüler alıyor.

Hem gözlem araçlarından, hem de radar ve uydulardan gelen veri ve görüntüler, sayısal modeller üretebilmek amacıyla yüksek performanslı bilgisayarlara aktarılır. Süper bilgisayar da denen bu işlemciler, eldeki tüm verileri değerlendirerek gelecekte atmosferde ne gibi hava olaylarının gerçekleşeceğini gösterir. Uzmanlar da buna göre tahminde bulunurlar. Biz kafamızı kaldırıp gökyüzüne baktığımızda, kimi yerlerde bulutların kümelenmediği tek parça bir mavilik görürüz. Oysa meteoroloji uzmanları gökyüzünü kutucuklara ayrılmış olarak görürler. Kutucukların boyutları, kullanılan modelin karmaşıklığına ve zaman aralığına göre değişir. Her kutu, kendi içinde rüzgâr, sıcaklık, basınç ve nem gibi dört temel fiziksel ölçüte ayrılır. Bu değerler, fiziksel süreçleri temsil eden eşitlikleri hesaplayan süper bilgisayara gönderilir ve model daha sonraki bir zamanda atmosferin olası durumunu gösterir. Peki bu tahminler gerçekten güvenilir mi? Öncelikle şunu belirtmekte yarar var: Her öngöründe yanılma payı bulunabilir. Ancak, uzmanlar bunu en aza indirgeyebilmek için çeşitli yollara başvuruyorlar. Her şeyden önce tek bir ölçüm aracından değil, birçok araçtan ve çeşitli istasyonlardan veri alıyorlar. Bu veriler bilgisayara yüklendikten sonraysa, aynı tahmin için birçok hesaplama yapılıyor. Ancak, burada ufak bir şaşırtmacaya başvuruyor uzmanlar; her defasında başlangıçtaki koşullarda çok



ufak değişiklikler yapıyor. Bu değişikliklere karşın, tahminler birbirine çok yakın çıkıyorsa, o zaman havanın "tahmine uygun" olduğuna karar veriliyor ve yapılan tahminlerin doğruluk payı yüksek kabul ediliyor. Gruplandırılmış tahmin sistemi de denen ve 51 modelin yapıldığı bu sağlama yönteminde, tüm modellerin bir ortalaması alınıyor. MİGM'de de, modeller artık yüksek performanslı bilgisayar sistemi yardımıyla oluşturulabilecek. Bu da hem doğruluğu daha yüksek tahminler anlamına geliyor, hem de 10 km'nin altına inebilen orta ölçekli modeller çıkarılabildiği için daha noktasal tahminler yapabilmeyi olası kılıyor. Bir başka deyişle bundan böyle, Doğu Anadolu'nun kuzeyi, İç Anadolu'nun batısı gibi genel tahmin yerleri yerine, iller bazında tahminler yapılabilecek.

Son aşamadaysa, çeşitli kaynaklar-



dan elde edilen tüm bu veriler bir araya getiriliyor ve analiz ediliyor. Öncelikle veriler yer haritalarına işleniyor. Bütün bunlar toparlandıktan sonra hava tahminine geçiliyor. Hava tahmininin belki de en kritik noktası bu an; çünkü, tüm bu modellerin yorumlanması tümüyle engin bir bilgi birikimi ve deneyim gerektiriyor. Ne kadar gelişmiş gereçlere ve modellere sahip olursa da, sonuçta yorumu yapacak olan, meteoroloji uzmanları.

Evdeki Hesap Çarşuya Uymazsa?

Evdeki hesap her zaman çarşuya uymayabilir. Kimi zaman dünyanın en gelişmiş veri, görüntü, analiz ve modelleme araçlarına sahip meteoroloji örgütlerinin bile yanlışlığı olur.

Amerikan Hava Hizmetleri Dairesi çok gelişmiş görüntüleme teknolojisiyle donatılmış 4 uydusu, Doppler radarlarıyla uyumlu 121 istasyon ve 24 saat boyunca matematiksel modellemeler yapabilen dünyanın en gelişmiş süper bilgisayarına sahip. Buna karşın yine de 24 saatlik tahminlerde yılda ortalama % 69 doğruluk oranıyla çalışıyor ve genellikle 3 günlük tahminlerde bulunuyor. Meteoroloji uzmanlarının ortak kanısıysa, bu yanlışlama payının, sürekli geliştirilen teknolojiler sayesinde daha aşağı çekilebileceği.

Hava Tahmini

Hava tahmininin yapılmasında, sayısal işlemlerin dahil olduğu, gözlenen bilgilerin gönderilmesi ve toplanması, bölgesel ve global merkezlerde meteorolojik verilerin derlenmesi gibi birçok adım takip edilir. Sonra da mevcut hava durumunun doğru olarak değerlendirilebilmesi için bu verilerin ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi gerekir. O anki hava durumundan faydalanarak, atmosferin ilerideki durumunu belirlemek için birçok yöntem ve teknoloji kullanılır. Bu işlemlerin tümüne, "Hava Tahmini" adı verilir.

Esasında, güvenilir bir hava tahmininde bulunmak, atmosferik araştırmaların temel amacıdır. Bir tahmini geliştirmenin sırrı ise, bir meteorolojinin, atmosferin gelecekteki durumunu tam olarak inceleyebilmesindedir. Doğru bir hava tahmininin yapılabilmesi için, tahmin yapan kişilerin halihazırda atmosferin özelliklerini çok iyi kavramaları gerekir. Buna "Hava Analizi" denir ve derlenip toparlanmış milyonlarca gözlemsel veriyi içerir.

Özet olarak, hava tahmini pek çok ileri bilimsel yöntemler ve teknoloji araçları kullanılarak yapılır. Gelişmiş ülkelerdeki merkez meteoroloji kuruluşları, kısa ve uzun vadeli paragnostik kartların oluşturulmasında temel olarak sayısal hava tahminini kullanırlar. Sonra bu bilgiler bölgesel ve yerel olmak üzere, istatistiksel yöntemlerle daha kesin ve noktasal hava tahmini yapmaya çalışan yerel merkezlere gönderilir.

Atmosferin sürekli değişim içerisinde olmasından dolayı, ölçümlerin mümkün olduğu kadar hızlı bir biçimde yapılması gerekir. Buna ek olarak,



herhangi bir veri alınırken, analiz yapan kişi, verileri hava tahmini yapacak kişinin kolayca kavrayabileceği bir biçimde ortaya koymalıdır. Bu da bilgilerin sinoptik hava kartlarına işlenmesiyle yapılır. Sinoptik hava tahmini 1950'li yılların sonuna doğru, hava tahmininde kullanılmaya başlanılan temel yöntemdir. Modern hava tahmini artık, ağırlıklı olarak sayısal hava tahminine dayanır. Sayısal hava tahmini, atmosferdeki gazların, bilinen fiziksel ilkelere uyması özelliğine dayanır. Mevcut koşullar verildiğinde bu fiziksel yasalar, atmosferin ilerideki durumunun tahmin edilmesinde kullanılabilir. İstatistiksel yöntemler genellikle sayısal hava tahminiyle birlikte kullanılır. İstatistiksel yöntemler, genel hava durumunu tahmin etmek için kullanılmakla birlikte, bunlardan daha çok, örneğin, verilen bir yer ve zamanda maksimum sıcaklığın belirlenmesi için yararlanır. Hava tahmininde diğer bir yaklaşımın adı, analog yöntemdir. Bu yöntem, daha önceki kayıtlardan, şu anki duruma en çok benzeyen durumu belirleyerek, paralellikten yararlanır. Bu yöntem, barış anında da kullanıldığı gibi, savaş anında ülkenin dışarıdan bilgi alamadığı durumlarda kullanılabilecek tek yöntemdir.

Hava tahmini, mevcut hava koşullarının belli bir zaman periyodu sonunda nasıl değişeceğini yorumlama ve belirleme işlemidir. Gelişmiş ülkelerde beş farklı periyot için hava tahmini yapıp halka sunulur. Bunlar şunlardır:

0-12 Saatlik: Önemli ve yararlı niceliklerin tahmini yapılır. Tahminde yer alan alansal ve zamansal ayrıntılar, periyodun uzamasıyla azalır. Küçük ve kısa süreli olan yerel fırtınalar belirlenebilir. Cepheler ve büyük miktardaki yağışlar gibi büyük olaylar, 6 ile 12 saat arasında öngörülür. Kuvvetli dikey rüzgârlar ve düzensiz yağışlara, birkaç saat içerisinde öngörülebilir. Bu tahminler meteorolojik afetlerde ve karla mücadelede çok önemlidir.

2-48 Saatlik: Ekstra tropikal hava sistemlerinin oluşumu ve gelişimi, sıcaklık, yağış, bulutluluk ve hava kalitesindeki gelişmeler bu periyotta öngörülür. Ayrıca, şiddetli fırtınaların meydana geleceği alanlar, 24 saatlik bir süre zarfında öngörülür.

2-5 Günlük: Büyük ölçekli hava dolaşimleri, fırtınalar ve soğuk hava dalgaları birkaç gün öncesinden belirlenebilir. Ayrıca bu periyotta günlük sıcaklık tahminleri de yapılır.

5-10 Günlük: Bu periyotta ortalama sıcaklıklar tahmin edilebilir. Ayrıca, bu süre zarfındaki ortalama yağış da öngörülür.

Aylık ve Mevsimlik: Aylık ve mevsimsel sıcaklık ortalamaları tahmin edilebilir. Bunların mevsim normallerine göre durumu belirlenir. Enerji, turizm ve tarım sektörü için önemlidir.

Hava tahmini başarısını değerlendirmek için değişik yöntemler vardır. Bunlardan birinde puanlama, golf oyununda olduğu gibidir; düşük puanlar daha iyidir. Eğer sıcaklık tahmininiz 10 derece, fakat gözlenen 7 derece ise, tahmininizden 3

Dan McCarthy de Oklahoma'da yaşanan o 3 Mayıs günü belki de teknolojinin yetersiz kaldığını, daha gelişmiş modeller yapabilen sistemlere sahip olsalar durumu daha önceden fark edebileceklerini söylüyor. McCarthy modelin, üst katmalardaki rüzgârlar konusunda çok egemen olmadığını görmüş. Ancak, gözlem ve veri araçlarına bakıp, kaygılanmayı gerektirecek bir şey olmadığına karar vermiş. Doppler radarı bölgesel tarama sonucu hiçbir fırtına işareti vermemiş. Uydulardan gelen normal ve kızılötesi görüntülerde de her şey normalmiş. Öğleden sonraysa, Oklahoma sınırına yakın bir yerlerde ilk fırtına patlamış. Ancak, kısa sürede etkisini yitirmiş. Yaklaşmakta olan tehlikenin büyüklüğü farkedildiğindiyse saat 16:47'ymiş; yalnızca 4 dakika sonra ilk hortum kenti vurmuş, 1,5 saat içinde de onu izleyen 7 hortumla birlikte kasırga Oklahoma'da, televizyonlarımızda izlediğimiz felaket görüntülerinin yaşanmasına neden olmuş. Arabalar



oyuncak gibi havalanıp savrulmuş, çatılar uçmuş, evlerin bir kısmı yıkılmış.

Aslında meteorolog Edward Lorenz'in 1961 tarihli buluşuna kadar hava modelleri oldukça ilkel biçimde yapılıyordu. Belki de, tarihteki en önemli kahve molası Lorenz'inki olmuştur. Lorenz bir yandan kahvesini yudumlayıp, bir yandan da o sırada basit atmosferik bir model yapmakta olan McBee LPG-30 adlı bilgisayara bakıp "Acaba şu bilgisayarda, bir ikinci model yapması için işlem başlatsam

nasıl olur?" diye düşünmüş. Birinci işlem yarısına geldiğinde, oradan aldığı verileri 2. işlem olarak yüklemiş. Zaman kazanmak için de ilkinde kullandığı 6 yeri 3'e indirmiş. Lorenz işlemlerin sonucunda aynı verilere ulaşmayı beklerken, sonuç farklı çıkmış. Lorenz'in bu çalışması kaos kuramı adıyla matematikte yeni bir alanın doğmasına yardım etti. Günümüzdeyse, model yapabilmek için saniyede 2,5 trilyon hesaplama gerçekleştirebilen süper bilgisayar üretilmiştir.

kötü puan alırsınız. Yağış tahmininde puanlama, verilen yağış miktarı ve yağış olasılığın yüzdesine dayanır. Eğer sizin tahmininiz doğru yağış miktarı kategorisindeyse, hiç kötü puan almazsınız. Farklı her bir kategori için 5 kötü puan alırsınız. Tüm başarı değerlendirme yöntemlerinde, yağış tahminindeki başarı, tahmin edilen yağış miktarına göre hesaplanır. Metrekareye düşecek yağış miktarı verilmezse yağış tahmini yapılmamış demektir.

Doğal afetler kısaca, toplumun sosyo-ekonomik faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can, mal kayıplarına ve yaralanmalara neden olan doğa olayları olarak tanımlanabilir. Bu tanıma ve modern meteoroloji literatürüne göre, her türlü sel ve fırtına, hortum, orman yangını, sıcak hava dalgası, hava kirliliği, kimyasal ve nükleer serpinçler, asit yağışları, çığır, deniz ve göl su seviye yükselmeleri, yıldırım, ulaşım aksaklıkları ve trafik kazaları, El Nino gibi büyük iklim olayları, kuraklık, dolu ve don olayı gibi meteoroloji karakterli doğa olayları da birer doğal afettir.

Meteorolojik afetler, önceden tahmin edilerek erken uyarıları yapılabilen afetlerdir. Bu özellikten yararlanarak, gelişmiş ülkelerin afet yönetim programlarının bir parçası olan meteorolojik tahmin ve erken uyarı, planlama ve eğitim ile can kayıplarında önemli azalmalar ve ekonomik zararlarda da önemli düşüşler sağlamıştır.

Meteorolojide erken uyarı üç adımda yapılır. Birinci adım kısa vadeli hava tahminidir. Bu tahminler, 12-24 saat öncesinde şehir ölçeğinde yapılır; kaynak, yer, zaman, miktar ve olasılık verilir. İkinci adım gözetlemedir. 2 ila 6 saat önce kasaba/köy ölçeğinde yapılır. Tahminde verilen bilgilere ek olarak gözetlenen meteorolojik afetin olası şiddeti ve halkın alması gereken önlemleri içerir. Meteorolojik uyarı ve ihbarlar, gözetlenen

meteorolojik afetin bir kaç dakika öncesinde 30-60 dakika için mahalle veya sokak ölçeğinde yapılır. İhbarların içeriği gözetlemeyle aynıdır; fakat hemen eyleme geçilmesini ister.

Türkiye'deyse üyesi olduğumuz Avrupa Orta Vadeli Hava Tahmini Merkezi'nden (European Center of Medium Range Forecast, ECMWF) alınan tahminlere göre şehirlerimiz için 3-günlük hava tahmini bültenleri hazırlanıyor. Bu tür modellerin grid mesafeleri sel ve fırtınalara neden olan yerel hava sistemlerini yakalayamadığı için, ülkemizde hep "aniden başlayan kar, ya da sağanak yağış" gibi ifadeler kullanılır. Bölgesel hava tahmini yapacak olan sayısal modeller için ülkemizde yıllardır çalışmalar yapılmaktadır. Henüz bu tür yerel modellerle başarılı sonuçlar elde edilemediği için, ürünleri İnternete konulmamış durumda. Ayrıca meteorolojinin web sitesinde de bulunan görev ve teşkilat kanununa göre sel ve fırtına gibi meteorolojik afetlere yönelik, meteorolojiye resmen verilmiş herhangi bir görev de bulunmuyor. Bunlara ek olarak ülkemizde su ve iklim tahmini yapmakla resmen görevlendirilmiş hiç bir kurum da yok.

Bu durumda, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi meteoroloji teşkilatımız "ülke geneli, hava sahası ve denizlerinde can ve mal güvenliğini sağlar ve ulusal ekonomiyi kuvvetlendirmek için meteorolojik, hidrolojik ve iklimle ilgili tahminler ve uyarılarda bulunur; meteorolojik, hidrolojik ve iklim verilerini ve veri tabanlarından üretilen bilgileri kamu ve özel sektöre ait kurum ve kuruluşlar, kamuoyu, özel ve tüzel şahısların kullanımına sunar" ifadesine uygun biçimde, gerekli teknoloji ve eleman ile donatılmalıdır.

Prof. Dr. Miktad Kadioğlu
İTÜ Meteoroloji Müh. Bölümü

Bu durum meteorologları hem sevindiriyor, hem de kaygılandırıyor. "Model ne kadar karmaşıkta, tahmin yürütmek de o kadar zorlaşır" diye düşünüyorlar. ABD Ulusal Çevresel Tahmin Merkezi'nde bulunan bilgisayardan elde edilen modeller, 2001 yılının Mart ayının başında New York'ta şiddetli bir tipi olacağını öngörüyordu. Uzmanlar büyük bir fırtına çıkacağını ve kar kalınlığının bir hayli yüksek olacağını söylüyorlardı. Daha ilk kar tanesi düşmeden gerekli önlemler alındı, okullar tatil edildi, insanlar gerekli erzakı depolayabilmek için dükkanlara hücum etti, büyük bir karmaşa yaşandı. Ancak, modeller yanlış çıktı ve beklenen fırtına yaşanmadı. Bu kış ülkemizde de benzer uyarılar yapıldı ama, bizimkiler doğru çıktı. Havada tek bir bulut yokken İstanbul ve çevresi için MİGM'den tipi uyarısı geldi, okullar iki gün önceden tatil edildi, araçlar trafiğe zincirsiz çıkmamaları konusunda uyarıldı. Gerçekten de ertesi gün meteorolojinin tahminleri doğru çıktı ve beklenen kar yağışı gerçekleşti.

Elif Yılmaz

Bu yazının hazırlanmasındaki yardımları için Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Marchese J., "Forecast: Hazy", *Discover*, Haziran 2001
www.meteor.gov.tr
www.usatoday.com/weather/weatherfront.aspx
www.learner.org/exhibits/weather/forecasting.html
http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/fcst/mth/prst.rxml



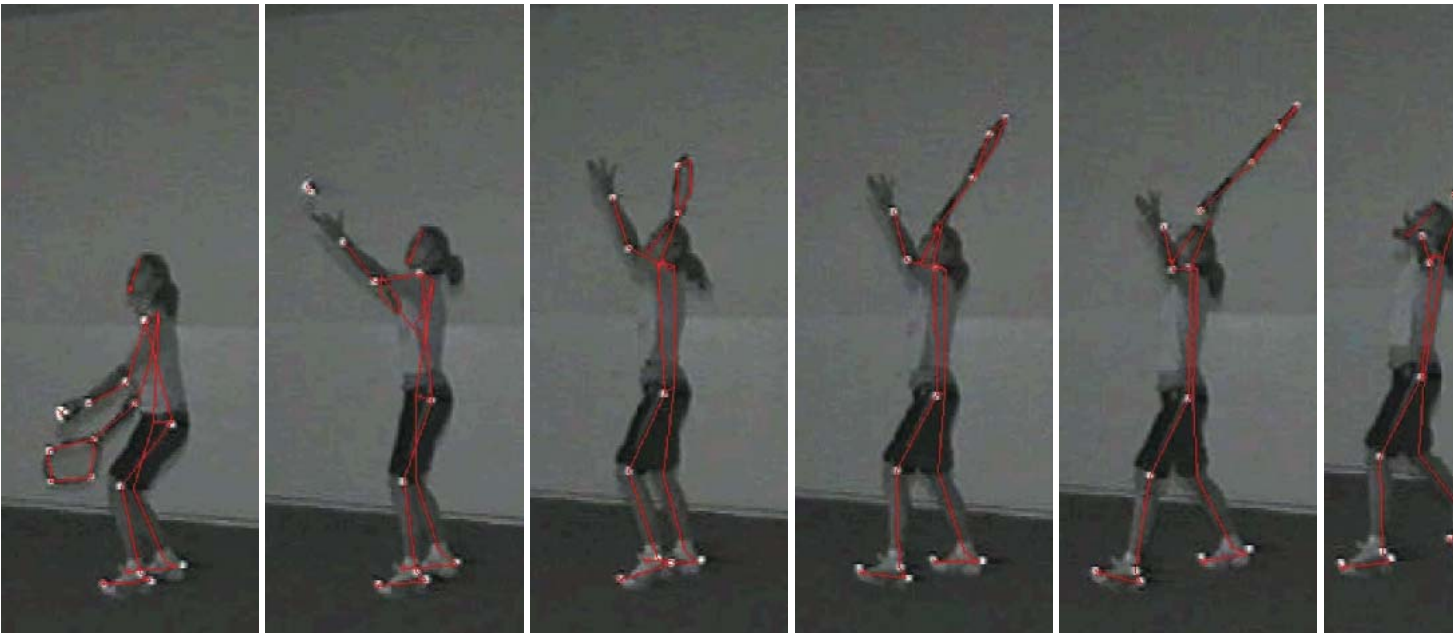
GÖRÜNTÜNÜN SAYISALLAŞTIRILMASI SPORUN BİYOMEKANIĞI

Sporda rekorların kırılması gittikçe zorlaşıyor. Olimpiyatlar bile kırılmayan rekorlardan dolayı renksiz geçmeye başladı. Kırılan rekorlar da artık salisellerle belirleniyor. Bu nedenle performans artırmada atılan her adımın büyük önemi var. Sporcular performanslarını artırmak için daha verimli

antrenman yapmaya çalışırken, antrenörler ve bilimadamları da yeni araştırmalar ve uygulamalarla sporcuya katkı sağlamaya çalışıyorlar. Bu uygulamalardan biri de biyomekanik...

Spor yaparak kas ve iskelet sisteminin çalıştırılması kuvvet, hız, dayanıklılık gibi yeni beceriler kazanılmasını,

var olanların da geliştirilmesini sağlıyor. Eski zamanlarda spor, yalnızca insan vücudunun geliştirilmesi ve vücudun dayanıklılık sınırının belirlenmesi gibi amatör amaçlar için yapılıyordu. Günümüzdeyse, sponsorların devreye girmesi ve büyük miktarlarda maddi yatırımlar yapılmasıyla tek amaç belir-

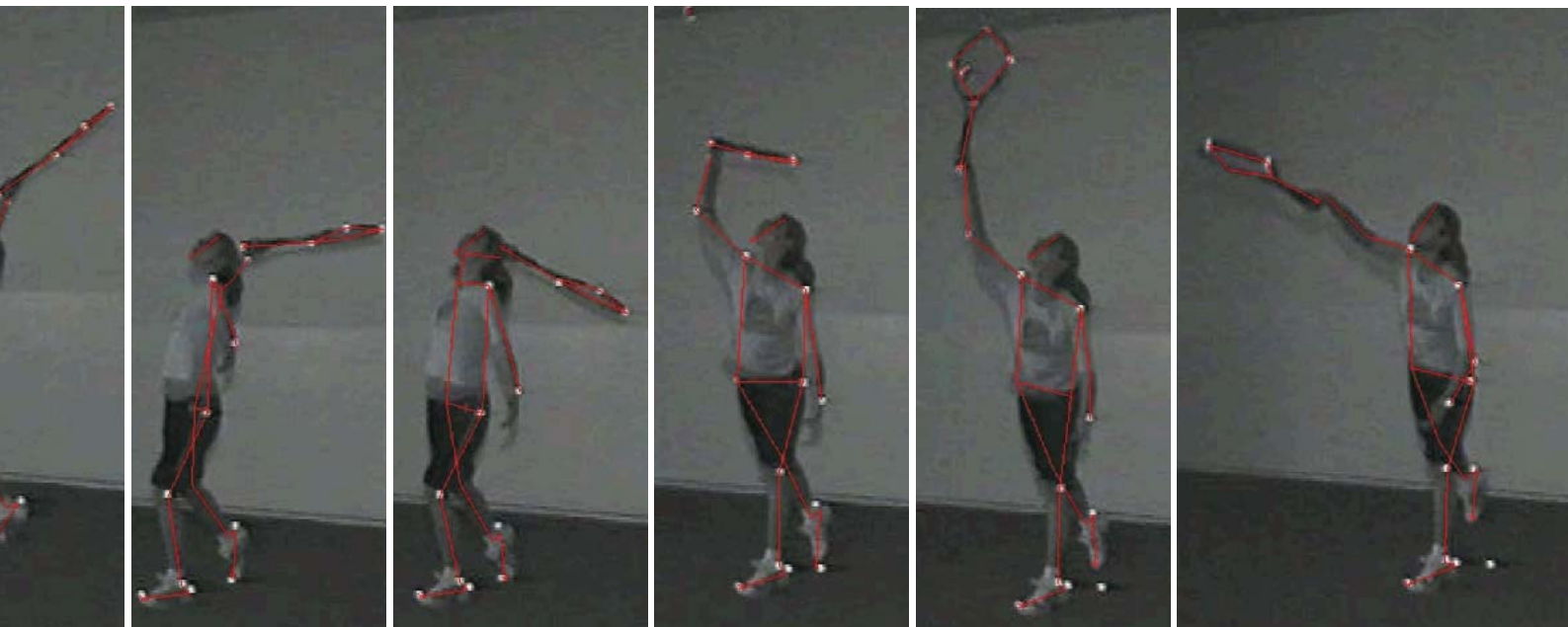




lendi: “Ne olursa olsun kazanmak”. Bunun için de eldeki tüm imkanlar sonuna kadar kullanılıyor. Üst düzey bir sporcuyla artık, yalnız antrenörü değil, doktoru, menajeri, diyetisyeni, masörü, psikologu ayrıca ilgileniyor. Sporcunun tüm gereksinimlerini karşılayarak yalnızca yarışlara yoğunlaşmasını sağlıyorlar. Zaten başarı da ancak böyle yakalanabiliyor. Bunların yanında, bilimsel antrenman programları, değişik fizyolojik ve biyokimyasal testler de devamlı olarak yapılıp, uygulanan beslenme ve antrenman biçimleri de kontrol ediliyor. Örneğin, sporcunun kan değerlerinde bir düşme olursa, ona göre bir beslenme programı düzenleniyor. Antrenmandaysa performans artırıcı denemeler ve uygulama-

lar yapılarak performansın artması sağlanmaya çalışılıyor. Saliseler ve santimetreler önemli olduğundan, teknoloji burada da sonuna kadar kullanılıyor. Saniyede 2000 kare görüntü alabilen video kameralar ve bunları sayısal değerlere çözümleyen yazılım programları sayesinde, sporcunun tüm hareketleri incelenebiliyor. Bu görüntülerin yorumlanmasında fizik yasalarından yararlanıldığından, sporcunun hızı, ivmesi, uyguladığı kol, bacak kuvvetleri, grafik halinde sayısal olarak bulunabiliyor. Tüm bunlar biyomekanik bilim dalının temelini oluşturuyor. Dolayısıyla biyomekaniğe, mekanik kanunlarının biyolojik sistemlere uygulanması tanımlı yapılabilir. Biyomekanikten spor bilimleri, tıp ve diş hekim-

liği gibi birçok bilim dalı da fazlasıyla yararlanıyor. Burada biyomekaniğin yalnızca spor yönünü ele alacağız. Spor biyomekaniğinde temel amaç, antrenman yoluyla spor tekniğinin ve becerilerinin geliştirilmesi. Biyomekanik çalışmalarla, sporcunun veriminin artırılması (daha az enerjiyle çok iş yapılması), güvenliği (sakatlanmaların önlenmesi) ve yeni antrenman tekniklerinin geliştirilmesi sağlanıyor. Peki biyomekanik bir uygulama nasıl yapılıyor? Görüntü nasıl sayısal hale getiriliyor? Bunun için bu uygulamaların yapıldığı Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu'na gittik. Burada, Biyomekanik Araştırma Grubu tarafından dergimiz için tenis sporunun biyomekanik bir uygulaması





BTD: Biyomekanik laboratuvarında hangi tip çalışmalar yapıyorsunuz?

Yrd. Doç. Dr. Serdar Arıtan: Burada hareketin her yönüyle ilgileniyoruz. Ancak sportif hareketi öncelikli olarak inceliyoruz. Sportif harekette, günlük yaşamda kullanmadığımız hareket biçimleri var. Örneğin, herhangi bir kimse, haltercinin kaldırdığı ağırlığı günlük yaşamda kaldırmıyor. Bizim içinse bu ilginç bir konu. Burada insanın sınırlarını bulmaya çalışıyoruz. Böyle olunca, doğal olarak sporcu grubu elit sporculardan oluşuyor. Bir sportif hareketin biyomekanik analizinden söz ettiğimizde, yapılan çalışmaya bağlı olarak tüm bedenın yanında yalnızca kol, el ve bacak gibi bölgesel incelemeler de yapıyoruz. Çalışmalarımız daha çok, atletlerle (üç adımçı, sırkçı, güllerciler, uzuncular) ve halterciler üzerinde yoğunlaşıyor. Halterde Halil Mutlu ve Naim Süleymanoğlu'yla çalışmalarımız var. Halil'le şu an çalışmalarımız devam ediyor. Halter Milli Takımı antrenörlerinden Çınar Yazıcı yüksekokulumuzda öğretim elemanı olarak çalıştığından, Halter Milli Takımı'yla organik bir bağımız var ve onlarla çok rahat çalışabiliyoruz. Genelde biyomekanik analiz dendiğinde antrenörler çekiniyor ve hata aradığımızı düşünüyor. Aslında biz de hata arıyoruz, ama insan gözünün görmediği detayları arıyoruz ve ölçülebiliyoruz. Örneğin, ilgi duyduğumuz harekette yer değiştirme ve ivmeyi hareket analizi yardımıyla ölçüp hesaplayabiliyoruz. İvmeyi de hesapladıktan sonra, hareket sırasında meydana gelen kuvvetleri de ters dinamik yaklaşımla hesaplayabiliyoruz. Bunların sonucunda, antrenör ve sporcuya elde edilen veriler sunuluyor ve bu veriler doğrultusunda antrenör ve sporcuyu antrenman programını yönlendiriyor.

Biyomekanik, performansı artırmak için yapılması ve yapılmaması gerekenleri sporcuyu ve antrenörüne mekanik kavram ve yasalar yardımıyla açıklar. Örneğin, tenis için, tenisçi topa hangi hız ve açıda dirseğini sakatlamadan topa vurmali? Topla zamanlamasını nasıl yapmalı? Topu ne kadar yukarı atmali ve o sırada ne kadar hızla hareket etmeli? Böyle bir durumda programının etkinliği gözlemlenebilir ve değerlendirilebilir.

BTD: Hareket analizi çalışması ne kadar zaman alır?

SA: Çalışmanın iki aşaması var. Birincisi görüntünün kayıt aşaması. Bunu laboratuvar ortamında ya da yarışma ortamında gerçekleştirebiliriz. Yarışmalarda çekim yapmak daha zor. Işık ve kamerayı iste-

ğimiz yere yerleştiremiyoruz. Laboratuvardaysa bu gibi sorunlarımız olmuyor. İkinci aşamasıysa bu bilgilerin bilgisayarlarda işlenmesi. Burası, en fazla emeğin yoğun olduğu ve tecrübenin gerekli olduğu kısım. Çektiğimiz görüntülerde gerekli bölümleri çalışmaya başlıyoruz. Daha sonra ilgi duyduğumuz antropometrik noktaların sayısallaştırma işlemi geliyor. Bunu da iki şekilde gerçekleştirebiliyoruz. Laboratuvardaki görüntüleri otomatik olarak sayısallaştırabiliriz. Çünkü sporcunun üzerine otomatik izleme için "belirteç" koyabiliyoruz. Ancak, müsabakalarda sporcuyu üzerine bunları yerleştirmemizin imkanı olmadığı için, bu noktaları kendimiz belirlememiz gerekiyor. Bu da, her bir kayıt için (saniyede 50 görüntü aldığımız düşünülürse) oldukça uzun bir işleme zamanı gerektiriyor. Basit bir hesaplama, bir tüm insan modelinin 18 adet antropometrik noktadan oluştuğunu varsayarsak ve iki kamerayla görüntü aldığımız düşünülürse, $18 \times 2 = 36$ antropometrik nokta işaretleme gerekiyor. Saniyede 50 görüntü aldığımızı göre, $50 \times 36 = 1800$, yani bir saniyelik hareket analizi için 1800 antropometrik noktanın işaretlenmesi gerekiyor. Sayısallaştırma işleminden sonra, işlenen verilerde oluşabilen hatalar bazı filtreleme ve yumuşatma algoritmaları yardımıyla azaltılmaya çalışılıyor. Bu dönüşümlerin matematiksel işlemlerin sonunda, sporcuyu ve antrenörün doğrudan yararlanabileceği veri ve grafiklere erişiyoruz. Örneğin, tenisçinin raketinin hızı, dirseğinin açılma hızı, vuruş sırasındaki ağırlık merkezinin yer değiştirmesi gibi. Teniste bir servis vuruşu, 1-1,5 saniyelik bir zaman alıyor. Bu durumda her bir kamera için 100'er görüntü aldığımızı düşünürsek, bu görüntülerin işlenmesi tecrübeli operatör için 2-3 saat kadar sürüyor.

BTD: Biyomekanik çalışmalar ne sürede sporcuya geri döner?

SA: Öncelikle sporcunun ve antrenörünün onların tarafında olduğumuza inanıyor olması gerekiyor. Hataların düzeltilmesi için de antrenörle birlikte yeni bir antrenman programı hazırlanabilir. Bir süre sonra sporcuyu tekrar incelenip, uygulanan antrenman programının etkinliğine bakılabilir. Amaca yönelik antrenman programı tekrar düzenlenebilir. Bu sebeple, biyomekanik çalışmaların sporcuya dönmesi spor dalına ve antrenörün ilgisine göre değişim gösteriyor. Diğer yandan, bu laboratuvar da yaptığımız çalışmaların ağırlıklı bir kısmı hareketin temel öğelerini içerdiğinden, antrenörlerle birlikte çalışmadığımız daha

bir çok çalışmamız var. Bu tip çalışmalarda hareket analizinin yanında, kendi tasarımlarımız olan 3 boyutlu kuvvet platformu ve 8 kanallı elektromyografi cihazını kullanıyoruz. Böylece, hareket sırasında oluşan kuvvetleri ve kaslardaki aktivasyonları değerlendirecek, hareketi ayrıntılı olarak araştırıyor ve sağlık, mühendislik gibi biyomekanikğin yer aldığı diğer alanlara da bilgi üretiyoruz.

BTD: Atina Olimpiyatlarına yönelik bir çalışma var mı?

SA: Yüksekokulumuzun milli takımlara destek programı var. Bizden talepte bulunan takımlara bu hizmeti verebiliyoruz. Halter Federasyonu'yla yürüttüğümüz çalışmalar var. Bazı haltercileri devamlı izliyoruz. Bunun dışında herhangi bir çalışmamız yok. Ama milli takımlarla çalışmayı isteriz. Yaklaşık 4 yıl önce Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü'nde yaptığımız toplantıda, federasyonlara laboratuvarlarımızı tanıttık. Bundan sonra işbirliği isteği federasyonlara kaldı. Federasyonlardan bir talep gelmediği sürece bu çalışmalarını milli takımlarla yapmamızın imkanı pek yok.

BTD: Türkiye'de spor biyomekanikliği ne durumda?

SA: Türkiye'de spor biyomekanikliği konusunda pek çalışma yapılmıyor. Bizim dışımızdaki üniversitelerde spor biyomekanikliği laboratuvarı kurma çalışmaları var. Bunlara yönelik olarak her iki yılda bir düzenlenen spor bilimleri kongresinde konuyla ilgili kurslar düzenleniyor.

BTD: Dünyada biyomekanik ne durumda?

SA: Biyomekanik çok geniş bir bilim dalı. Bu genişliği, dünyada yapılan biyomekanik kongrelerindeki konu dağılımından rahatlıkla görebilirsiniz. Dünyada spor biyomekanikliği oldukça ilgi duyulan ve biyomekanik kongrelerinde kendisine yer bulan bir araştırma alanı. Örneğin, İngiltere'de Manchester Metropolitan Üniversitesi'nde bir kişi, çekiş atma ve cirit atma biyomekanikliğinin İngiltere sorumlusuydu. Liverpool John Moore Üniversitesi, uzun atlama ve üç adım atlamanın biyomekanikliğiyle ilgileniyordu. Loughborough Üniversitesi'ne yüksek atlama ve sırkla atlama konusunda uzmanlaşmıştı. Yani, üniversiteler kendi içlerinde bilgi ve deneyimlerine göre destekleyecekleri alanları federasyonlarla anlaşarak paylaşmışlardı. Amerika'da durum daha farklı, federasyonların kendi içlerinde araştırma grupları var. Ayrıca, özel sektör de bu tip araştırmaları yapıyor. Avrupa'daysa spor biyomekanikliği çalışmaları daha çok akademik düzeyde gerçekleşiyor.

hazırlandı. Uygulama için de tenis sporcusuyla aktif olarak uğraşan bir sporcuyu seçildi. Sonra uygulamanın yapılacağı yere geçtik. Burası yüksekokulun zemin katındaki atletizm salonu. Biyomekanik bir uygulama için, öncelikli

olarak üç boyutlu bir görüntü gerekiyor. Bunun için de en az iki video kamera gerekli. İki kamerayla, görüntüsü alınacak sporcuya belirli açılardan bakarak aynı anda iki yönlü görüntü alınabiliyor. Ancak, kameraların "örtücü hızının (shutter speed)" ayarlanabiliyor olması gerekiyor. Bu özellik, görüntünün bir an için donmasını sağlıyor. Buradaki görüntü kaydı sırasında kameraların örtücü hızı 1/500. Yani, saniyenin 500'de 1'i (2 milisaniye) gi-

bi bir zamanda görüntünün kaydının yapılmasını sağlıyor. Bu uygulamadaysa 1 saniyede alınmış 50 görüntü için analiz yapılacak. Kameralar yerleştirildikten sonra, sporcunun antropometrik noktalarına belirteçler takıldı. Sporcuyla birlikte tenis topu ve raketi de ayrıca işaretlendi. Belirteçler görüntü alırken ışık verdiğinden, görüntü bilgisayarda işlenirken eklem yerleri gibi önemli noktaların belirlenmesinde kolaylık sağlıyor. Sonra sporcudan birkaç defa servis vuruşu yapması istenerek gerekli görüntüler kameraya kaydedildi. Salondaki işler bittikten sonra görüntünün işleneceği biyomekanik laboratuvarına geçilerek görüntüler bilgisayara aktarıldı. Biyomekanik analiz için, ekrandaki görüntü üzerinde birçok işlem yapılmasını sağlayan çeşitli bilgisayar programları var. Burada APAS (Ariel Performance Analysis System) adlı program kullanıldı. Biyomekanik analize başlanırken, ilk olarak sporcunun vuruş anında alınan görüntülerinden bir bölümü seçilerek üzerinde işaretlenmeler yapılıyor. Sporcunun ayakları, bacakları, gövdesi, kafası, kolları ve elleri, eklem yerlerinden “çubuk adam” olacak biçimde işaretleniyor. Bu çubuk adam, görüntüyle birlikte hareket etmeye başlıyor. Bir sonraki aşamada, sporcunun görüntüsü tümüyle kaldırılıyor. Ekranda yalnızca çubuk adam kalıyor. Sporcunun vuruş anındaki gerçek görüntüsü, artık çubuk adam olarak hareket ediyor. Bu aşamadan sonra program yardımıyla istenilen fiziksel ölçüler belirlenebiliyor. Tenisçinin dir-



Bu sporcunun üzerindeki noktaların, uzaydaki konumlarını bilinmediğinden kalibrasyon (ayarlar) kafesi yardımıyla, kafesin üzerindeki bilinen noktalarla, sporcunun üzerindeki bilinmeyen noktaların yerleri tahmin edilerek bulunabiliyor.

sek açısı, el bileğinin konumu, raketin konumu ve hızı, omuzla raketinin arasındaki uzaklık ve açı ölçülebiliyor. Sporcu üzerindeki görülen her bir nokta bir referans olduğundan noktalar arasındaki uzaklık ve açı, ivme, ağırlık merkezi gibi değerler de kolaylıkla hesaplanabiliyor. Bu çalışma sonunda, tenisçinin topa vuruş anında, topun hızı 2,42 m/s, raketin hızı 5,37 m/s (raketin orta noktasının hızı 'sweet spot'), tenisçinin dirseğinin açısal hızıysa 448 derece/s = 2,48 [π] radyan/s olarak bulundu. Bunların yanında, vuruş anında rakete uygulanan kuvvet, dizlerin yaptığı açı gibi değerler de hesaplanabiliyor. Peki, elde edilen ölçüler nasıl değerlendirilip sonuç alınıyor? Tek bir biyomekanik analiz sadece ölçümleri veriyor. Sporcunun başarısı içinse uzun dönemli bir çalışma gerekli. Belirli aralıklarla elde edilen ölçümler, sporcunun performansının ne durumda olduğunu gösteriyor. Öncelikle sporcu, antrenörünün hazır-

lamış olduğu programla antrenmanlarına başlar. Başlangıçta ilk biyomekanik analiz yapılarak ölçümler alınır. Belirli zaman aralıklarında da yeni ölçümler alınarak daha öncekilerle karşılaştırılır. Örneğin, sporcunun servis atışında, topun hızının zaman içinde artması gerekir. Artmıyorsa ya da istenilen düzeyde artmıyorsa, yapılan antrenmanda değişikliğe gidilir. Tenisçiden değişik açılarda vuruş yapması istenerek, kolunun omzuyla en hızlı ve isabetli vuruş yaptığı açı belirlenir. Bundan sonra da devamlı o açıda vuruş yapması çalıştırılarak en fazla verim alınmaya çalışılır. Bu ve bunun gibi, antrenörün gözle göremediği birçok rakamsal değer biyomekanik analizlerle belirlenebilir. Bulunan değerler, sporcunun kendi değerleriyle karşılaştırılabildiği gibi, üst düzey sporcuların değerleriyle de karşılaştırılabilir. Böylece, sporcunun hangi tekniklerde başarılı olduğu, performansı hangi tekniklerin etkilediği belirlenerek sporcu yönlendirilebilir. Dikkat edilmesi gereken bir etken de sporcunun yaşı. Sporcu, belirli bir yaşta kolunun vuruş açısını değiştirmek yarar sağlamayabilir. Onun yerine vuruş hızını artırıcı çalışmalar daha verimli olur. Spordaki biyomekanik uygulamalar, tenisle sınırlı değil. Bu uygulamalar, futbol, jimnastik, halter, yüzme, basketbol, disk atma, gülle atma, cirit atma, yüksek atlama, sıırıyla atlama, üç adım atlama gibi teknik özellikleri fazla olan spor dallarında performans artırmada çok önemli roller oynuyor. Ancak, bir spor dalının biyomekaniği çalışılırken yalnızca sporcunun ve sporcunun teknik hareketlerinin analizini çıkarmak yetmiyor. Biyomekanikçi, antrenör ve sporcuya birlikte çalışılması gerekiyor. Ayrıca bu analizlerin yanında, sporcunun fiziksel ve fizyolojik özellikleri, psikolojisi, yarışmaya motivasyonu, başarı için gerekli olan diğer etkenler.

Yazı ve Fotoğraflar

Bülent Gözcelioğlu

Biyomekaniğin Diğer Kullanım Alanları

Sporda biyomekanik çalışmalar, yalnız analizlerle sınırlı değil. Spor aletleri ve spor giysileri de biyomekanik çalışmalar kullanılarak daha uygun ve verimli hale getiriliyor. Örneğin, futbolda son dünya kupasında kullanılan “fevernova” topu, biyomekanik bir çalışma ürünü. Bu top diğer toplarda kullanılan tek bir ‘iç’ yerine daha dayanıklı birçok baloncuk kullanılarak üretildi. Dış kısmındaysa üç katlı sentetik köpük tabakası kullanıldı. Bu özellikler futbolcuların topa vuruşlarında avantaj sağlıyor. İç kısımdaki küçük baloncuklardan dolayı top rüzgardan

daha az etkilenerek istenilen yere daha kavisli halde gidebiliyor. Bu durumdan tek olumsuz etkilenenlerse kaleciler. Bunun yanında spor giysileri tasarımında da devamlı bir gelişme var. A Milli Futbol Takımı’nın son kullandığı forma, 155 gram ağırlığında ve rüzgar geçirmiyor. Yüksek hızda yapılan hız pateni, kayak, bisiklet gibi sporlarda da aerodinamiğe dayalı yapılan biyomekanik ürünler kullanılıyor. Hava sürtünmesini en aza indireyecek biçimde üretilen bu ürünler sayesinde de sporcu performansının artması sağlanıyor. Yüzme yarışlarında artık yüzücülerin tüm vücutlarını kaplayan mayolar giydiğini görüyoruz. Bu, yüzmeyi yavaşlatıyor gibi görünse de mayo üzerindeki özel kanallar sayesinde daha hızlı gidilmesini sağlıyor.

Kaynaklar

<http://www.biomech.hacettepe.edu.tr>

Barlett R., Introduction to Sports Biomechanics London 1997

Hay G J., The Biomechanics of Sports Technique New Jersey 1993

Sefa E., Acar Y., Arıtan S., Gülle Atma ve Sırık Atlama Performans Analizi., Olimpik Antrenör., 2003/1

GEÇMİŞTE VE GÜNÜMÜZDE TEKNOLOJİ
KARŞITLIĞI

TEKNOLOJİYE HAYIR!

Çağımız bilim ve teknoloji çağı. Teknolojinin nimetleri yaşamımızı kolaylaştırıyor, bize daha rahat bir yaşam olanağı sunuyor. Bu anlamda gelişen bilim ve teknoloji insanlık için en büyük nimet. Tarımdan hayvancılığa, ticaretten mimarlığa akla gelebilecek her alanda teknoloji geliştikçe insanın refahı ve mutluluğu artıyor. Bununla birlikte, geçmişten günümüze gelen bir olgu daha var: Teknoloji düşmanlığı. Bilimin ve teknolojinin insanı kendine yabancılaştırdığını, doğal yaşamı yok ettiğini düşünenler de az değil. İstedikleri, olabildiğince sade ve teknolojiden uzak bir yaşam.

muştı. Kimi kaynaklar Ludd'un aslında var olmadığını, düşsel bir karakter olduğunu söylüyor. Bazı kaynaklara göre de, Ned Ludd

işini kaybettiği için makinelere saldıran ilk kişi. Luddistler eylemlerini yaparken kişilere saldırmaktan kaçındıkları için halk arasında onlara karşı bir sempati oluşmuş ve bu gruplar halktan destek görmeye başlamıştı. Ne var

ki saldırılar bir süre sonra yayılıp isyana dönüşmeye başlayınca Luddistler yakalandı ve idama mahkum edildiler. Luddizm hareketi böylece bastırıldı. Bununla birlikte Luddizm sözcüğü makinelere ve teknolojiye düşman olmakla aynı anlamda kullanılır oldu.

Eskiden beri birçok insan tarafından bilim ve teknolojiye bir kuşkuyla bakıldığı bir gerçek. Frankenstein romanıyla başlayan bir gelenekse bu şüpheye korku da katıyor. Dr. Frankenstein laboratuvarında ürettiği insanın aslında bir canavar olduğunu fark ettiğinde her şey çok geç olmuş, canavar kontrolünden çıkmıştı. İnsanın kendi eliyle oluşturduğu "canavar" en sonunda insanı öldürüyor ve böylece kontrolsüz kalmış bilimin aslında doğal olmayan bir şey olduğu vurgulanıyordu kitapta. Sonrasında dünyayı makinelerin ya da yoldan çıkmış bilgisayarların işgal ettiği birçok kitap yazıldı, filmler çekildi. Bunun en son ör-



Makine kırıcılık akımı, sanayi devriminin ilk yıllarında işlerini kaybetmekten korkan işçilerin makineleri parçalamalarıyla başladı.

Luddizm, bugün teknoloji düşmanlığıyla aynı anlamda kullanılan bir sözcük. 19. yüzyılda, İngiltere'de işlerini yitirmelerine neden olan dokuma makinelerini tahrip etmek için örgütlenen zanaatkarlar Luddistler olarak adlandırılıyordu. Luddist hareket 1811 yılının sonlarında İngiltere'nin Nottingham kentinde doğdu. Ertesi yıl Yorkshire, Lancashire, Derbyshire ve Leicestershire'a sıçradı. Luddistler genellikle maskeli olarak geceleri eyleme girişiyorlardı. Kral Ludd adıyla anılan önderlerinin, gerçek bir kişi mi yoksa düşsel bir kişilik mi olduğu kesin olarak bilinmiyor. Bu isim Ned Ludd adlı birinden esinlenerek kon-

neği de oldukça popüler olan “Matrix” filmi. Film, “İnsan zekasını taklit eden makine yapmayacaksınız” emrine karşı gelen insanlar yüzünden gelişen ve bağımsızlaşan, bunun sonucunda insana isyan ederek insanlığa karşı savaşan makinelerin yaşattığı cehennem hayatını anlatıyordu. Matrix, kendisinden önce aynı konuyu işleyen “Terminator” filmlerinden çok daha popüler oldu. Eleştirmenler, filmin satır aralarında birçok artanamlar aradılar ve çeşitli yorumlar yaptılar. Oysa benzer sözleri yıllar önce Frankfurt okulunun ünlü toplumbilimcisi Theodor Adorno söylemişti: “Düşünmeyle eşdeğer hale getirilmek istenen ve bunun başarılması durumunda bizzat düşünmenin kendisini ortadan kaldıracak olan bilgisayar, bilincin tamamen iflas etmesini talep eder.”

Belki de onun bu tavrı Alan Turing’in bir zamanlar söylediği bir sözle karşı duyulan korku gibidir. 1950 yılında Turing şöyle diyordu: “2000 yılına gelindiğinde, sözcüklerin ve genel olarak öğretilen düşüncelerin kullanımını öylesine köklü bir şekilde değiştirecektir ki, rahatlıkla düşünen makinelerden sözdebileceğiz.”

Bu korku, sanayi devrimi sırasında işlerini makinelere kaptırmaktan korkan işçilerin, dişlilerin arasına sabotajları atarak yaptıkları “sabotajdan” daha farklı görünüyor. Temelde ikisi de, bilinmeyen bir duruma karşı korunma güdüsü gibi görünebilir. Oysa makinelerle birlikte yaşamaktan korkmak daha çok yazının icadı karşısında korkan ve bunu engellemek isteyen Sümerli rahiplerin korkusuna benziyor. Sümerli rahipler, o güne dek her türlü bilginin, kuralların, ayinlerin ve ritüellerin ezberlenerek akılda tutulduğu bir sistemde yetişmişlerdi. Alfabenin ortaya çıkmasından sonra bunun insan aklını tembelleştireceğini ve kimsenin bilgileri ezberleyerek aklında tutmak istemeyeceğini söyleyerek yazı yazmaya şiddetle karşı çıkmışlardı.

Matbaanın, icadından neredeyse üç yüz yıl sonra Osmanlı’ya girmesinin nedenleri de, Luddizm akımının gerekçeleriyle örtüşüyor. Osmanlı’da “gavur icadı” olarak adlandırılan birçok şeyde olduğu gibi



Günümüzde teknolojiye karşı olan bazı gruplar, internetin kişiler arasında yüz yüze iletişimi yok ederek insanları gerçek yaşama karşı yabancılaştırdığını ileri sürüyor.

matbaayı istemeyenler de çok olmuştur. Matbaaya karşı olanların öne sürdükleri gerekçeleri bir kenara bırakacak olursak, arka planda işlerini kaybetmekten korkan hat ve tezhip zanaatkarlarının olduğunu görmek çok da şaşırtıcı değil. Bununla birlikte, tutuculuktan dolayı teknolojik gelişmelere karşı durmak yalnızca bize özgü bir şey değil. Bugün ABD’de bile bu tür gruplara rastlamak mümkün. Bunların başında “Amish”ler geliyor.

Amish’lerin yaşam biçimini, başta İncil olmak üzere Rousseau’ nun “doğal düzen”i savunan felsefesi ve materyalizme karşı duyulan güvensizlik oluşturuyor. Genç nesiller genel olarak şu fikirleri savunuyorlar: “Atalarımızın hepsi köylüydü, çocuklarımızda asla kentli olmayacak”. Yaşadıkları cemaatte, değil araba kullanmak, bisiklete bile binilmiyor, her türlü küçük malzeme, hatta hız kavramını çağrıştıran otomobil lastiği bile yasak. Amishler ne bıyık bırakıyor ne de askeri üniformaları çağrıştıran düğmeli ceketlere rağbet ediyorlar; çünkü en önemli özellikleri, barışçı bir toplum olmaları.

Cemaatin uyması gerekli katı kurallar, köylü psikologlardan oluşan bir meclis tarafından denetleniyor. Her tür gelişmeyi ve çağdaşlığı inkar eden bir dünya görüşünün egemen olduğu toplumda, dışarıdan bakıldığında zaman geçmiş yüzyılda durmuş gibi.

Amishlerin yaşadığı Lancaster sınırları dahilinde yer alan ekili tarım alanları o kadar fahiş fiyata el değiştiriyor ki, gençler ev kurmakta oldukça zorlanıyorlar; ancak kurallara göre iyi bir çiftçi ve aile babası olmak zorunda olduklarından bu paraları ödemekten başka çareleri yok. Bölgede Amishler tarafından yürütülen tarım ve hayvancılık sayesinde günümüzde Pennsylvania, süt, tavuk, yumurta ve büyükbaş hayvan üretiminde bir numara. Süt ürünlerinin muhafaza edildiği depoların soğutulmasında, elektrik yerine mazotla çalışan jeneratörlerden yararlanılıyor. Eve bağlanmasa da, dışarıda yer alan kulübelere telefon edilebiliyor. Tabii “gevezelik etme amacıyla değil, sadece acil durumlarda ...” Kapalı bir toplum olan Amishler, ABD gibi bir ülkede kendilerine ait bir dünya kurmuşlar ve çok mutlular. Suç oranının sıfır olduğu toplumda, ne elektrikli aletlere yer

var, ne de tarım makinelerine. Hatta fotoğraf makinesine bile karşılar. Bununla birlikte değişim yavaş yavaş onların arasına da sızıyor gibi. Günümüzde Amishleri anlatan web sayfalarında, fotoğraflarına rastlamak mümkün.

Günümüzde bilime ve teknolojiye karşı olan birçok sosyal hareket var. Bunların kökenleri ve amaçları farklı. Birinci ve İkinci Dünya Savaşı'nın getirdiği yıkımlar, birçok insanda bilime ve teknolojiye karşı büyük önyargılar oluşturmuştu. İnsanın geliştirdiği teknolojinin, insan eliyle üretilen makinelerin, insanlığın sonunu getireceği düşüncesi bu dönemlerde neredeyse doruğa ulaşmıştı. Hiroşima ve Nagazaki kentlerine atom bombası atılmasıyla yaşanan şok, soğuk savaş yıllarında da sürmüştü. Nükleer silahların tehdidinde geçen yıllar boyunca insanlar, bilimin uygarlığın sonunu getireceğini düşündüler. Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından ortadan kalkan silahlanma yarışının ve nükleer silahlar tehdidinin yerini çevre kirliliği ve dünyanın doğal dengesi konuları aldı. Ozon tabakasında oluşan delik, Çernobil felaketi gibi örnekler teknolojinin kötü yönlerini ortaya çıkarıyordu. Bazı radikal gruplar teknolojinin asla nötr olmadığını, her şekilde doğal yaşama tehdit oluşturduğunu öne sürerek alternatif yaşam biçimleri önerdiler. Bunlar, doğal yollarla üretilmemiş yemekler yemeyen, tamamen ilkel yöntemlerle tarım yapıp komün hayatı yaşayan gruplardı.

Kendilerine "Neo-Luddite"(Yeni Luddistler) diyen bazı gruplar halen var. Bu gruplar günümüz teknoloji uygarlığının büyük sermaye sahiplerine hizmet ettiğini ve vahşi kapitalizmin bir aracı haline dönüştüğünü düşünüyorlar. Bunun yanında kişiler arasındaki ilişkileri kötü yönde etkilediği, yüzyüze iletişimi ortadan kaldırma tehlikesi olduğu için İnternet'e bile karşılar.

Yeni Luddistlerin tıpkı çevreciler gibi karşı çıktıkları bazı şeylere katılmamak elde değil. Elbette çevre kirliliğine, canlı türlerinin soyunun tükenmesine neden olan, hatta insanın geleceğini tehdit eden türden teknolojiye biz de karşıyız. Yine de aklımızda ulu önder Atatürk'ün bir sözü yankılanıyor: "Medeniyet öyle bir ateştir ki,



Çağımızda bilim ve teknoloji alanında en gelişmiş ülke Amerika Birleşik Devletleri. Ama Amerika'da bile teknolojiye karşı olan gruplar var. Bunlardan en bilineni Amishler.



Son yılların en popüler filmlerinde insanlığı yok eden makineler konu ediliyor. Birçok insan gelecekte yapay zekanın, insanlığın sonunu getireceğini düşünüyor.

ona kayıtsız kalanları yakar." Bilim ve teknolojinin yaşamımızı kolaylaştırdığı, makinelerin insan için var olduğu, bir gerçek. Bilimkurgu yazarlarının uyardığı gibi bir gün dünyaya çılgın makinelerin egemen olup olmayacağını bilemiyoruz. Ama uygarlığımızı ge-

liştirmek için gereksinim duyduğumuz şey yine bilim ve teknik.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/luddite.html
http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/tech_theory.html
<http://www-users.york.ac.uk/~socs203/luddites.htm>



MERAKLISINA

Siyah/beyaz fotoğrafı elde ederken kullandığımız banyo/baskı yöntemleri, renkli fotoğrafa da uyarlanabilir. Her iki fotoğraf türü arasında banyo ve baskı bakımından hem süreçlerde, hem de kullanılan malzemede farklılıklar olması doğal. Renkli fotoğrafı evde yıkamak ve basmak, fotoğraf mağazasında yaptırmaktan çok daha zor ama, karanlığı sevenler ve meraklıları için çok eğlenceli olabilir. Renkli filmlerinizi, renkli baskı kartları, renkli bir agrandizör, çeşitli kimyasallar ve bir karanlıkoda, bu eğlencenin temel unsurları.

RENKLİ BASKI

© Serpil Yıldız

Tıpkı siyah/beyaz (S/B) filmde olduğu gibi, renkli ya da saydam filmde de gizli görüntü, filmin gümüş tuzlarına düşen ışık sayesinde oluşur. Ancak, S/B filmde farklı olarak renkli filmde, her biri bir temel renge duyarlı üç duyarlı tabakası bulunur. Filmin yıkanması, filmin yapısındaki gümüşün tümüyle temizlenerek, gümüş tuzlarına kaydedilmiş gizli görüntünün, tamamlayıcı diye adlandırılan magenta, siyan ve sarı renkteki boyalara dönüşmesini sağlar. Renkli negatif filmde gizli görüntü, negatif boya görüntüsüne dönüşürken, saydam filmde, gizli görüntü filmin yıkanması sırasında tersine çevrilerek, pozitif boya görüntüsüne dönüşmesi sağlanır. Bu nedenle, renkli filmle saydam filmin yıkama işlemleri birbirinden farklıdır.

Çoğu renkli negatif film, altı aşamalı kimyasal işlem gerektiren, C41 adını alan işlemlerle yıkanır. Yıkama işlemi geliştirme, ağartma, durulama, saptama, durulama ve son olarak da kurutma aşamalarını içerir. Filmin yıkanması, gizli görüntünün yalnızca metalik gümüşe dönüşmesini değil, aynı zamanda üç duyarlı tabakasının herbirindeki renk çiftlerinin de boya görüntüsünü oluşturmasını sağlar. Tamamlayıcı renklerden oluşan boyaların renkleri, orijinal görüntüdeki renklerin tam zıttı olan renklerle biçimlenir ve renkli negatif görüntüsünü oluşturur; tıpkı S/B negatifte, siyah olan yerlerin beyaz, beyaz olan yerlerin de siyah oluşu

gibi. Böylece, örneğin orijinal görüntüde mavi olan yerler, negatifte sarı olur. Başka bir deyişle, orijinalinde sarı görünmeyen yerler negatifte sarı görünür. Negatif, fotoğraf kartına basıldığında renk-

ler tersine döner ve sonuç görüntüde, çekilen nesnenin orijinal renkleri ortaya çıkar.

Birkaç farklı türde saydam film olsa da en yaygın kullanılanı, E6 işlemiyle yıkanır. E6 işlemi ilk

Yıkama: Süre ve Sıcaklık

E6 İşlemi (Kodak Ektachrome film için)

Yapılan İşlem	Süre (dakika)*	Sıcaklık (°C)
1. İlk geliştirici	7**	37,8 ± 0,3
2. Durulama	1	33,5 - 39
3. Tersine çevirme banyosu	2	33,5 - 39
4. Renk geliştirici	6	37,8 ± 1,1
5. Düzenleyici	2	33,5 - 39
6. Ağartıcı	7	33,5 - 39
7. Saptama banyosu	4	33,5 - 39
8. Durulama (akan suyla)	6	33,5 - 39
9. Dengeleyici	1	33,5 - 39
10. Kurutma	10 - 20	24 - 49

C41 İşlemi (Kodacolor 100 ve 400 filmler için)

1. Geliştirici	3,25	37,8 ± 0,15
2. Ağartıcı	6,5	24 - 40,5
3. Durulama	3,25	24 - 40,5
4. Saptama banyosu	6,5	24 - 40,5
5. Durulama	3,25	24 - 40,5
6. Dengeleyici	1,5	24 - 40,5
7. Kurutma	10 - 20	24 - 43,5

*Her aşamada yapılacak boşaltma işlemi için, 10'ar saniye dahil edilmiş süreler.

** Çözellilerin nasıl hazırlanacağı ve kullanım süreleriyle ilgili olarak, kutuların üzerinde yazan direktifleri okumadan işlem yapmayın.

Agrandizör

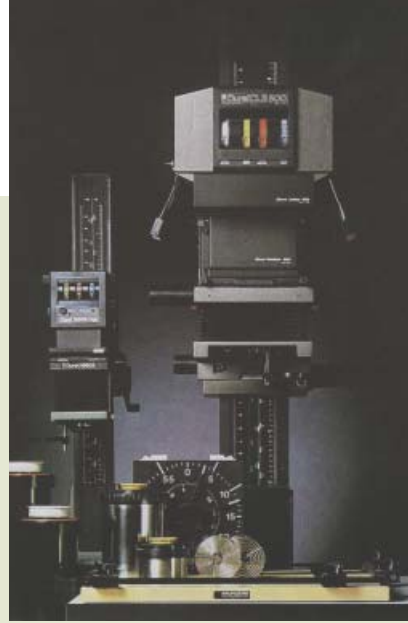
Agrandizör, bir projeksiyon cihazına biraz benzer. İşlevi, görüntünün izdüşümünü, oldukça küçük boyutlu olan negatiften, istenilen makul bir büyüklükteki fotoğraf kartı üzerine düşürmek; yani filmdeki görüntüyü baskı kartına, büyütürken taşır. Çoğu agrandizör, ışık kaynağını içinde bulunduran bir kafa, ışığın negatif üzerine düşmesini sağlayan bir optik düzeneğe, filmi ana tabana paralel ve düz tutacak hareketli bir film yuvası, bir filtre bölümü ve filmdeki görüntünün, ana tabana, şövalye ya da baskı kartına yaptığı izdüşümün netliğini yapmaya yarayan bir objektiften oluşur. Düşey bir sütunun üzerine, aşağı yukarı hareket edebilir biçimde yerleşen kafa, ana tabandan ne kadar uzağa gidebilirse, agrandizörün büyütme derecesi o kadar artar. Sütun ana tabana dik olarak, kafa ağırlığını dengeleyecek biçimde yerleştirilir. Bu sayede, filmdeki görüntünün ana tabana mükemmel bir biçimde koşturulması sağlanır. Farklı tasarlanmış agrandizörler vardır ama, ışığı filmden geçirme yönteminde dâyanan modelleri daha yaygın kullanılır.

Baskı kartının ışıklandırılması ve geliştirilmesinin-

geliştirici, durulama, tersine çevirme banyosu, renk geliştirici, düzenleyici, ağartıcı, saptama banyosu, durulama ve dengeleyici olmak üzere 9 aşamalıdır.

Görüntü Büyütme ve Test Baskı

Renk filtreleme ve ışıklandırma süreleri işlemden işleme değişse de, bir renkli büyütmenin dayandığı temel oldukça standart. Başlangıçta, en iyi filtreleme ve ışıklandırma sürelerine ulaşabilmek, biraz deneyim kazanmayı gerektirebilir. Farklı agrandizör-



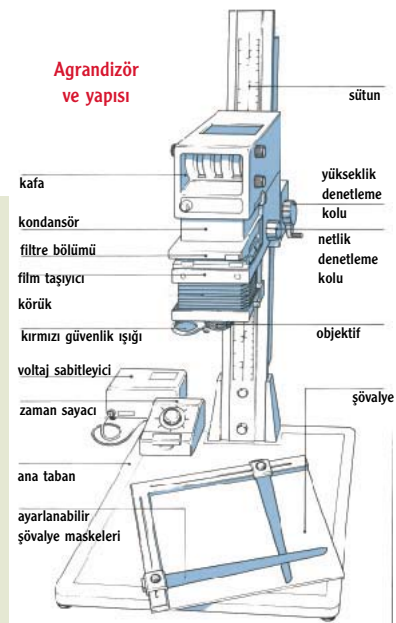
de zaman denetimi kesinlikle çok önemli. Günümüzde üretilen çoğu agrandizörde, elektronik zaman sayaçları, sistemin bir parçası; 1-99 sn aralığındaki çeşitli sürelerle ayarlanarak, agrandizörün verdiği ışık süresini denetlerler. Zaman sayacı, ışıklandırma yapan agrandizörün açma kapağını işini de yaparlar.

Bir agrandizörde objektif, orijinal görüntüyü alabilmek için kullanılan en önemli araçlardan bi-

zörlerin optik parçaları ve ışık güçleri de farklı özellikler gösterebilir.

Film yıkama işlemlerinden sonra gelen ve görüntü büyütmeden önceki ilk iş, baskı yapılacak negatif ya da saydamın seçilmesidir. Doğru çekilmiş bir saydamın seçiminde ışıklı bir saydam göstericisi yeterli olurken, negatif film için kontakt baskı almak gerekir. Yeterli sayıda negatif değerlendirilmiş, deneyim kazanmış olmak koşuluyla, aslında negatif üzerinden de seçim yapmak olası. Ancak, kontakt baskı yapmanın, seçilmiş bir ne-

Agrandizör ve yapısı



kafa
yükseklik denetleme kolu
netlik denetleme kolu
objektif
şövalye
sütun
kondansör
filtre bölümü
film taşıyıcı
körüük
kırmızı güvenlik ışığı
voltage sabitleyici
zaman sayacı
ana taban
ayarlanabilir şövalye maskeleri

ri. 50 mm objektif, 35 mm filmler için standart bir objektiftir. Diyafram açıklığı daha geniş olan daha pahalı objektifleri de kullanmak olası. Bu tür objektiflerle, görüntüyü ana taban üzerinde netleştirmek çok daha kolay.

Renkli baskı hem negatiften hem de saydamdan, ışığın süresini, şiddetini ve renk denetimini yapabilmek yeteneğine sahip herhangi bir agrandizörle yapılabilir.

gatifin baskısında yol gösterici olacağı da unutulmamalı.

Negatif taşıyıcısı boşken, 20x26 cm boyutlarındaki bir karta baskı yapmak için, söz konusu boyuttan biraz (örneğin her kenardan 1 - 2 mm) daha büyük olacak şekilde, agrandizörün kafasını ayarlayın ve ana tabanı agrandizörden gelen ışıkla aydınlatın. Işıklama ve filtrasyonu değerlendirmek, tavuk-yumurta ilişkisine benzer; çünkü bu değerlendirmeyi yapabilmek için, agrandizörün, negatifin ve baskı kartının özelliklerini iyi bilmek gerekir. Ek olarak birkaç kez denemiş olmak, başarıyı daha artırır. El alışkanlığının yararlarını da unutmamak gerekir. Baskı kartının üzerinde önerilene uygun olarak filtre seçiminizi yapın, diyaframı ve zaman sayacını kontakt baskı için ayarlayın. Bu ayarları oda aydınlıkken yapabilirsiniz. Altılı gruplar halinde kesilmiş negatifinizi hazırlayın. Oda ışığını kapatın. Bundan sonrasını karanlıkta geçirmeye hazır olun ve el becerilerinize güvenin. Belirtilen boyuttaki baskı kağıdının duyurak yüzeyini agrandizör ışığına bakacak şekilde, ana tabana yerleştirin. Filmleri de duyurak yüzeyleri baskı kartına bakacak biçimde ve üst üste binmemelerine özen göstererek yerleştirin. Sonra, daha önce belirlediğiniz bir süre için agrandizörün zaman sayacını ayarlayın. Agrandizör, sayaçtan aldığı komutla, belirtilen süre boyunca ışıklandırma işlemi yapar, süre sonunda da kendiliğinden kapanır. Baskı kartının yıkanmasının ardından, elde edilen sonucu değerlendirdikten sonra seçilen negatif ya da saydam filmi büyütme aşamaları da şöyle: **1.** Negatif, negatif taşıyıcısına duyurak yüzeyi aşağı gelecek şekilde yerleştirin, üzerinde toz olmasına dikkat edin. **2.** Taşıyıcısı agrandizörün kafasına yerleştirin. Karanlıktan ışığı açarken, agrandizörün lambasını açın. Objektifin diyaframını açık konuma getirin. Büyütme yapacağınız boyuta uygun olacak biçimde, görüntü netleşinceye kadar, agrandizörün kafasını aşağı yukarı hareket ettirerek ayarlarınızı yapın. **3.** Ana tabana yerleştirdiğiniz bir kağıt üzerinden

Film Yıkama



Film geliştirmede kullanılacak malzemeler; (soldan sağa), masalar, huni, körukü kimyasal kabı, film sarma makarası, geliştirme tankı, plastik su hortumu, dereceli kap ve ısıölçer, yıkama kimyasalları ve kurutma mandalları. Negatif ve saydam film banyosu: Kimyasallar, yıkanmak istenen filmin özelliklerine uygun olarak hazırlanır.



1

1. Geliştiriciye tanka boşaltın ve zaman sayacını çalıştırın. Gerekli sayıda, yeterli sürelerle çalkalayın. Bu işlemin bitiminde geliştiriciyi boşaltın. Bir sonraki çözümlü tanka doldurun ve süreyi başlatın.



2



3

2. Saptayıcıya da aynı yolla tanka doldurun. Süre sonunda musluktan akan suyu süzen bir malzemenin de yardımıyla, hortumu tankın içine sokun ve yıkayın. Bazı yıkama işlemleri, yıkamanın sonunda filmin bir dengeleyiciyle temizlenmesini gerektirebilir. Bunu yaptıktan sonra, filmi tozsuz bir ortamda asarak kurutun.



4



5

3. En çok kullanılan, E6 tersine çevirme işlemi burada devreye girer. Geliştiriciye tanka boşaltmakla başlayın ve zaman sayacını çalıştırın. Çalkalama için önerileri uygulayın. 7 dakikalık geliştirme süresinin sonunda, geliştirme işlemini bitirmek üzere tankı boşaltın. Akmakta ve süzülmekte olan musluk suyunu hortum yardımıyla tanka doldurarak, sürekli akan suyun altında 2 dakika süreyle yıkayın.

4. Suyu boşaltın ve tersine çevirme çözeltisini tanka doldurun. Bu aşamada da süre 2 dakika. Tersine çevirme çözeltisini boşaltın. Renk geliştirici çözümlü tanka doldurun. 6 dakika sonra boşaltın ve durdurma banyosunu doldurun. 2 dakika sonra durdurma banyosunun boşaltın ve yerine 7 dakika süreyle uygulayacağınız ağartma çözeltisini, bu süre sonunda da, yine tankı boşalttıktan sonra dört dakika süreyle uygulayacağınız saptama çözeltisini tankın içine doldurun.

5. 6 dakika suyla yıkama yaptıktan sonra, 1 dakikalık süreyle dengeleyici uygulayın. Tankı açarak, kurutmak üzere filmi çıkarın. Filmi kurutmak için, tozsuz bir ortamda asın.

Baskı Kartını Yıkama İşlemi



Baskı, kartı tüpe yerleştirildikten sonra tümüyle aydınlık bir ortamda yapılabilir.

1. Tüpü, içindekiler, önerilen sıcaklığa ulaşınca dek suyla doldurun (Ön ıslatma). 2. Suyu boşaltın ve belirtilen sıcaklıkta hazırlanmış olan geliştiriciyi tüpe doldurup, zaman sayacını çalıştırın. 3. Tüpü elle ya da motor yardımıyla çalkalayın. 4. Önerilen sürenin sonuna doğru tüpü boşaltın. Boşaltma işleminin bitişiyle, sayacın durma zamanının eşzamanlı olmasına dikkat edin. 5. Önce ağırtıcıyı doldurun, süre bitiminde boşaltın. Ardından saptayıcıyı doldurun ve süre sonunda boşaltın. Bu işlemler sırasında önerilen sürelerle uyun ve çalkalayın. Çözümleri boşalttıktan sonra, tüpü sıcak suyla doldurun. 6. Tüpün kapağını açın, baskı kartını kenarından tutarak, dikkatlice çıkarın. 7. Önerildiği gibi bol suyla yıkayın. Tüpü temizlemeyi de unutmayın. 8. Baskı kartını, tozsuz bir ortamda asarak, kurumaya bırakın. Kurumayı hızlandırmak için, bir fön makinesi kullanabilirsiniz.

görüntünün keskinliğini denetleyerek ince ayar yapın. Bunun için bir büyüteç kullanmak yararlı olur. **4.** Objektif diyaframını 2 durak kadar kapatın. **5.** Yerleştirmelerdeki hatayı en aza indirmek için de şövalye adı verilen bir yardımcı araç kullanabilirsiniz. Şövalye, üzerine baskı kartını yerleştirebileceğiniz, gerektiğinde kenarlarda çerçeve baskı yapabileceğiniz bir araç. Başlangıç ayarları şövalye üzerinde yapılırsa, kartın yerleşimindeki zorlukları en aza indirmek olası. Şövalyedeki kağıdı kaldırın. Hem agrandizörün hem de odanın ışığını kapatın. Baskı kartını duyarakt yüzeyi üste gelecek biçimde şövalyeye yerleştirin. Zaman sayacını 5 saniyeye ayarlayın. **6.** Işık geçirmeyen siyah bir kartonla, küçük bir kısmı açık kalacak şekilde görüntünün üzerini kapatın. Agrandizör ışığı 5 saniye süreyle ışıkla yaptığınızdan sonra, görüntünün sonuna gelinceye kadar 5 saniye aralıklarla işlemi yineleyin. Görüntünün baskı kartı üzerine kaydedilmesi işlemi tamamlanmış oldu.

Ayarları yaparken, baskı kartının ambalajında, üretici firma tarafından tavsiye edilen filtreleri ve diyafram açıklığını gözönünde tutun; tabii başka bir amacınız yoksa. Saydam baskısında, ne tür bir film kullandığınıza bağlı olarak bazı farklılıklar var. Kodachrome film kullandıysanız, Ektachrome filme göre daha az siyan ve ondan biraz daha az macenta filtreleme yapmanız gerekir. Baskı kartı 5, 10, 15, 20,... saniye sürelerle ışıklandırılmış bölümleriyle karar vermeyi sağlayacak bilgiyi üzerinde toplamıştır. Test baskısından seçtiğiniz bir ışıkla süresini uygulamak üzere, yukarıdaki işlemleri, sonuç görüntüye ulaşacağınız baskı kartında yineleyin. Hatta bu bilgileri, bir sonraki kullanımda yararlanmak üzere, film ve kart özellikleriyle birlikte not etmek, sonraki çalışmalarda kolaylık sağlar.

Baskı Kartının Yıkaması

Baskı kartının yıkanmasında sıcaklık ve çalkalama, S/B baskıda olduğundan çok daha önemli.

Baskı Değerlendirme

Baskı	Pozitif/Pozitif Baskı	Negatif/Pozitif Baskı
Çok açık	Işıkla süresini azaltın	Işıkla süresini artırın
Çok karanlık	Işıkla süresini artırın	Işıkla süresini azaltın
Küçük bir alan karanlık	Işıkla yakın	Gölgeleme yapın
Küçük bir alan aydınlık	Gölgeleme yapın	Işıkla yakın
Çok sarı	Sarı filtrenin derecesini azaltın	Sarı filtre ekleyin
Çok macenta	Magenta filtrenin derecesini azaltın	Macenta ve siyan filtre ekleyin
Çok siyan	Siyan filtrenin derecesini azaltın	-
Çok mavi	Magenta ve siyan filtrenin derecesini azaltın	Sarı filtrenin derecesini azaltın
Çok yeşil	Sarı ve siyan filtrenin derecesini azaltın	Magenta filtrenin derecesini azaltın
Çok kırmızı	Sarı ve macenta filtrenin derecesini azaltın	Siyan filtrenin derecesini azaltın

Saydam Baskısı

Renkli saydamlar da, tıpkı renkli negatif baskısında olduğu gibi, doğrudan baskı kartına basılabilirler. Temel fark, pozitif bir görüntünün bir başka pozitif görüntüden basılıyor olmasında yatar. Bu yüzden de yıkama işlemlerinde, tıpkı filmin yıkanmasında olduğu gibi birkaç aşama daha fazla işlem yapmak gerekir. Ek olarak, renkli negatif filmde baskı kartına görüntü aktarılırken, filtre seçiminde ya da ışıkla süresinde yapılacak en küçük değişiklik, sonucu doğrudan olumsuz etkiler. Saydamdan doğrudan baskı yapılırken, agrandizörden gelen fazla ışık daha aydınlık bir görüntü verir ve tek renk eklenen bir filtre de, basılan görüntüde o rengin doygunluğu artırır. Eğer şövalye kullanılarak kenar çerçeveleme yapılmışsa, çerçeveyle kapatılan alan beyaz değil, siyah olur.

Negatiften baskı için seçilen malzemelerin çoğu, saydam baskısı için de kullanılabilir. Ama, test baskısından sonra yapılmak istenen bazı düzeltmeler, filtre ve ışıkla süresi değişimi gibi müdahaleleri gerektirebilir. E-6 işlemiyle yıkanan filmlerden farklı olan Kodachrome saydamların baskısı sırasında farklı filtrelerle gerek duyulur.

Tamburlu kart tüpü kullanarak yapılan yıkama tekniğinin özellikle önerilmesinin nedeni, bu iki etkenin daha iyi denetlenmesini sağlaması. Baskı kartını tamburun üzerine dikkatlice sarın ve tambur tüpünün içine yerleştirerek, kapaklarını kapatın. Bu işlemin karanlıkta yapılacağını unutmayın. Yıkamada kullanılacak çözümleri, kutularının üzerinde yazan önerilere uygun olarak hazırlayın. Başlangıçta, kartın duyarakt yüzeyini yumuşatacak ve biraz ılıklaştırarak sağlayacak bir ön ıslatma yapılabilir. Bu işlem, geliştiricinin kartın derinliklerine nüfuz etmesine yardımcı olur. Yıkamada kullanılacak çözümleri yeterli miktarda hazırladıktan sonra taşıyıcı kaplara koyun. Bu kapları da, çözümlerin sıcaklığından biraz fazla sıcaklıktaki suyla doldurulmuş, daha büyük bir kabın içine yerleştirin. Renkli baskı kartının yıkanmasında gereksinim duyulan sıcaklıklar oda sıcaklığının üzerinde olduğundan, bu yöntemle çözümlerin sıcaklığının düşmesi önlenir. Baskı kartı yıkamasında kullanılan tüm çözümlerin 32,8°C'de olması önerilir. Çözümleri hazırlarken ve çalkalarken, tüp üreticisinin önerdiği aralık ve süreleri kullanın. Çalkalama işini yapan bazı motorlu yardımcı araçları da edinmek olası. Böyle bir yardımcı araç, işinizi ve hata oranınızı oldukça azaltacaktır.

Renkli fotoğrafı işlemek, genellikle çok kolay değil. Bu yüzden çoğu profesyonel fotoğrafçı bile, bu işlemleri yapan profesyonel laboratuvarlardan yararlanır. Çok sayıda filmi evde yıkayıp, baskı yaparsanız, ancak yeterince deneyim kazandıysanız, belki bu hizmeti almak için yapacağınız harcamalardan daha kârlı bir iş yapmış olabilirsiniz. Aksi halde, maliyetler umduğunuzdan çok üstüne çıkabilir.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

- M. Freeman, The Encyclopedia of Practical Photography, Tiger Books International, 1992
- M. Freeman, How to Take and Develop Color Photos, Chartwell House, March 1989
- J. Hedgecoe, The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Alternatif Kaynaklı Konut Güç Sistemleri-1

Rüzgar, güneş ve biyogaz gibi alternatif enerji kaynaklarıyla, bir konutun enerjisi gereksiniminin önemli bir kısmını; hele yakında bir de, su taşıma hızı yıl boyunca belli bir düzeyin altına inmeyen bir akarsu varsa, tamamını karşılamak mümkün. Kendine yeterlilik açısından en iyisi bunların, bir de fosil yakıt jeneratörüyle desteklenmiş bir karışımı. Ki açık havalarda güneş panelleri, kötü havalarda da rüzgar türbini başı çekerken; bu ikisinin yetersiz kaldığı durumlarda, diğer seçenekler devreye girebilir.

Şekil 1'de; güneş, rüzgar ve su bileşenlerinden oluşan, motor jeneratörle desteklenmiş, kendine yeterli bir bileşik konut güç sisteminin şeması veriliyor.

Dikkat edilecek olursa; buradaki alt sistemlerin hepsi, bir akü grubunun şarjına yardımcı oluyor. Fakat güneş gözesi panelleri DC; halbuki rüzgar ve su türbinleriyle motor-jeneratör, AC gerilimi üretiyorlar. Dolayısıyla ve akülerin şarjı DC gerilimiyle yapıldığından, güneş gözesi panelleri akülere doğrudan bağlanabilirken; diğer alt sistemlerin AC çıkış gerilimlerinin, akü grubuna iletilmeden önce DC'ye çevrilmesi, yani arada bir AC-DC çeviricisinin (inverter) bulunması gerekiyor.

Akü grubu daha sonra, konutun DC güç gereksinimini doğrudan, AC güç gereksinimini ise, DC-AC çeviricileri aracılığıyla sağlıyor. Sadece motor-jeneratör bileşeni, ürettiği AC gücünü, aynı tür gereksinime doğrudan yönlendiriyor.



rebiliyor. Bir yandan da diğer bileşenler gibi, gerek doğduğu zamanlarda akülerin şarjına yardımcı olabiliyor ve bunu, yedek akü şarjörünün içerdiği bir AC-DC çeviricisi aracılığıyla yapıyor.

Güneş gözesi panelleriyle diğer alt sistemler arasında, temel ve önemli bir fark daha var. İlki 'pasif,' diğerleri ise 'aktif' üretici.

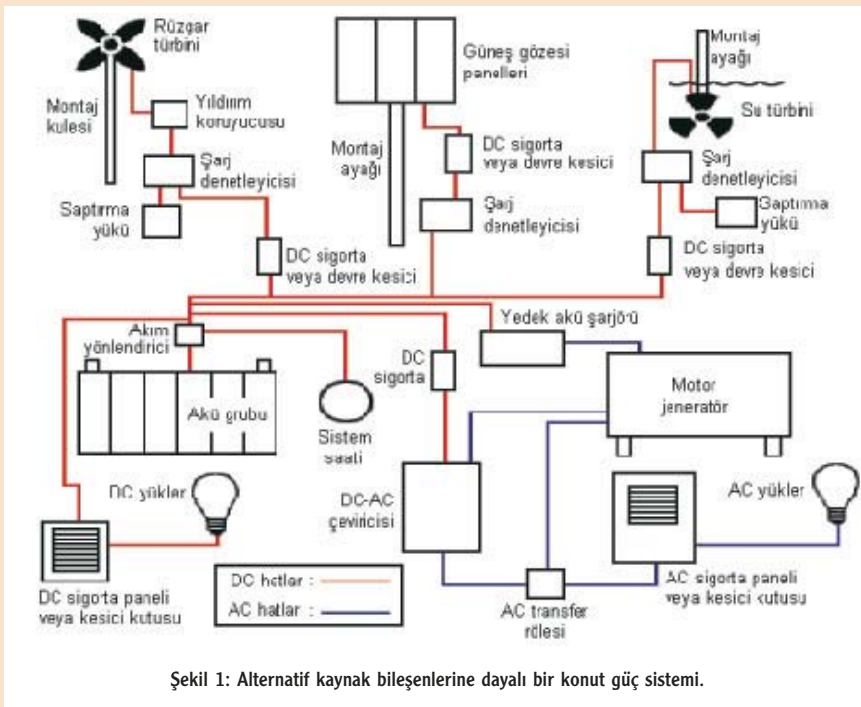
Çünkü güneş gözesi panelleri, aküler doldurulmuyorsa eğer, yani akülere gidiş kapalıysa, oluşan ters gerilim nedeniyle elektrik üretmiyor. Halbuki su ve rüzgar türbinleri, akülerin şarj gereksiniminden bağımsız olarak, rotor döndükçe elektrik üreten aktif üreticiler. Bu durum üretilen gücün yönetimini, aktif üreticiler açısından biraz karmaşılaştırıyor. Çünkü şarj işlemi; akü grubunun çalışma ömrünün, tasarımı kadar uzun olabilmesi açısından önemli. Bu işleme; hem akülerin enerji içeriği kapasitelerinin belli bir kesrinin altına inmedikçe başlanılmaması, hem de kapasiteye ulaştıktan sonra devam edilmemesi gerekiyor. Bunun için, akü grubunun girişindeki akım yönlendiricide bir de, akülerin gerilim düzeyini algılayan bir röle bulunuyor. Bu rölenin anahtarı; akülerdeki gerilim düzeyi kapasiteye ulaştığında açılarak, gelen akımı kesiyor veya alt sınırın altına indiğinde kapanarak, akıma yolu açıyor. Akülerin sağlığını korumak için alınmış olan bu önlem, güneş panelleri açısından sorun oluşturmuyor. Çünkü akülere gidiş kapandığında, onlar zaten elektrik üretmiyor. Fakat rüzgar veya su türbinlerinde, akülerin şarj edilmediği zamanlarda üretilen gücün, alternatöre zarar vermemesi için, akülerden saptırılıp bir başka şekilde kullanılması gerekiyor. Bu kullanıma 'saptırma yükü' deniyor ve aktif üretici sistemlerin çıkışında, pasif üretici panellerden farklı olarak, birer saptırma yükü bulunuyor.

Böyle, kendine yeterli bir konut güç sisteminin tesisi, yaklaşık şu aşamalardan oluşuyor:

1. Konutun gereksinim duyduğu güç düzeyinin belirlenmesi. AC ve DC bileşenlerini ayrı ayrı hesaplamakta yarar var. Ki DC-AC çeviricilerin kapasiteleri belirlenebilir. Bu aşamada; mevcut AC kullanımlarından bazıları DC'ye değiştirilebilir, enerji mürif bazı uygulamalar gözden geçirilebilir. Sonuçta hesaplanan güç düzeyi, birkaç günlük elektrik tüketimini karşılayabilmek için gerekli olan akülerin, kapasite ve sayısı da belirlenecektir.

2. Cıvardaki alternatif enerji potansiyellerinin değerlendirilmesi ve kullanılacak olanların seçilmesi. Bu aşama birkaç aylık, hatta yıllık ölçümlerle; örneğin suyun akış hacmi ve hızı, rüzgarın hızı gibi fiziksel değişkenlerin ortalama değerlerinin belirlenmesini gerektiriyor.

3. İlk aşamada belirlenmiş olan toplam güç talebinin, seçilen alternatif kaynaklar arasında paylaşılması. Böylelikle, alt sistemlerin her birinin güç düzeyi belirlenmiş oluyor. Talebin karşılanmasında zorlanılıyorsa eğer; bir motor-jeneratör bileşeni, destek unsuru olmaktan



Şekil 1: Alternatif kaynak bileşenlerine dayalı bir konut güç sistemi.

çıkıp, zorunlu hale gelebilir. Ancak yakında yeterli su gücü varsa, 1 veya 2 küçük hidro türbin, talebin tümünü karşılayabilir.

4. Alt sistemlerden her birinin enerji üretim elemanlarının, kendilerinden beklenen güç düzeyinde hizmet verebilecek tür ve boyutlarda seçilmesi. Bu aşamada verilmesi gereken önemli bir karar da, sistemin şebekeye bağlı mı, yoksa tümüyle bağımsız mı olacağı. Çünkü bağlantıya izin varsa eğer, bir 'ara bağlantı-kojenerasyon' sistemi aracılığıyla, şebekeye elektrik satmak da mümkün. Bu durumda, bağımsız bir sisteminkinden çok farklı elektronik donanım gereklidir.

5. Maliyet/yarar analizi ve karar.

6. Sözkonusu üretim elemanların temin ve tesisi.

7. Nihayet; konuttaki AC veya DC elektrik donanımlarının tasarlanması ve yerleştirilmesi, üretim sistemlerine bağlanması.

İyi bir tasarım 20 yıl ve hatta daha fazla süreyle, güvenli ve bedelsiz elektrik üretimi sağlayacaktır.

Şimdi farklı güç üretim sistemlerini ayrı ayrı inceleyecek, fakat güneş gözeleri ve biyogaz seçeneklerini daha önceki sayılarımızda işlediğimiz için, rüzgar ve hidro bileşenlerine ağırlık vereceğiz.

Konutlarda Rüzgar Gücü Kullanımı:

Rüzgar türbinleri şebekeden uzak dağlık konumlarda, deniz aşırı platformlarda ve rüzgarın eksik olmadığı hareketli teknelerde uygun bir enerji alternatifi oluşturuyor. Hele elektriksiz yörelerde, sadece su pompalama sistemlerine adanmış olarak çalışanları, önemli bir işlemlerle güvenli sağlayabiliyor.



Şekil 2: Bu model, rüzgar hızı 10 km/saat iken çalışmaya başlıyor ve 40 km/saat'te, 400 w'lık tasarım gücüne ulaşıyor. 12 veya 24VDC gerilim üretiyor ve şarj denetleyicisine sahip. Denetleyicinin gelişkin kontrol devreleri; yüksek rüzgar hızlarında rotor palalarının açısını değiştirmek suretiyle dönme hızını düşürüyor ve böylece, hem sarsıntıları ve gövde üzerindeki aşırı yükleri önleyip, hem de gürültüyü azaltıyor. Aküyü şarj işlevini de, voltajını devamlı yaklayarak, kontrollü bir şekilde yerine getiriyor. Fiyatı 600 ABD doları kadar.



Şekil 3: Bu modelin, 7,5 ve 10 kw'lık iki tipi var. 10 km/saat'lik rüzgar hızlarında çalışmaya başlıyor ve tasarımı, 180 km/saat'e kadarki hızlara dayanabiliyor. Çok değişken rüzgar koşullarında üretim yapabilmesi ve sahip olduğu yüksek güç düzeyi, konut uygulamaları için uygun. Türbin çıkışında üretilen gerilim 120 VAC. Şarj denetleyicisi ve AC-DC çeviriciye ek olarak bir de, 4'e 1 sarımlık trafoya sahip. Dolayısıyla, 120 VAC'lik türbin çıkışını, hem dönüştürüp hem de düşürerek, 24VDC'lik bir akü grubunu besleyebiliyor.

Rüzgar türbinini esas olarak, rüzgarda dönen bir rotor ve buna bağlı bir alternatörden oluşuyor. Teknolojideki, verimi arttırmaya ve hareketli parçaların sayısını azaltmaya yönelik gelişmeler, etkin ve güvenilir türbinler ortaya koymuş durumda. Tasarım ayrıntıları, güç düzeyine ve rüzgar hızına bağlı olarak, tip ve modele göre değişiyor. En uygun modelin seçilme kararı, türbin konumunun ve bu konumdaki, ortalama ve en yüksek rüzgar hızlarının, önceden yapılan ölçümlerle belirlenmiş olmasını gerektiriyor. Ortalama hızlarda en iyi performansı verebilecek ve en yüksek hızın yol açacağı kuvvetlere dayanabilecek olan tip ve model, ancak bundan sonra belirlenebilir.

Konumun, yakın bina veya ağaçlardan uzak, rüzgara engel sunmayan açık bir alanda olması lazım. Öte yandan rüzgar hızları genelde yükseklikle beraber arttığından, türbin, 10-12 metre civarında olmak üzere, ne kadar yükseğe yerleştirilebilirse o kadar etkin çalışabiliyor. Yüksek metal kuleler, yıldırımdan korunmak için paratoner gerektiriyor. Düşük rüzgar hızları için tasarlanmış olanları; ya daha uzun, ya da daha çok sayıda kısa ve geniş palalara sahip. Yüksek hızla çalışan türbinler ise daha dayanıklı malzemeden yapılmak zorunda. Rotorun aşırı yüksek rüzgar hızlarında zarar görmemesi için, palalar dar ve görece daha kısa. Ev tipi olanlarını çatılara yerleştirmek mümkün. Bu amaca uygun montaj ayakları var. Ancak bu durumda türbin salınımları, binanın iskeletine de iletilmiş oluyor. Gerçi montaj ayaklarında genellikle, salınımları azaltan, şok emici lastik elemanlar var. Fakat yine de, ek bir maliyet getirmekle beraber, bağımsız bir montaj kulesi daha isabetli bir tercih. Öte yandan soğuk iklim bölgelerinde, kışın palalarda buzlanma olasılığı var. Hele rotorun hiç donmaması lazım. Dolayısıyla konumun, hava akımlarının karı dolandırarak getirip türbin gövdesinden

içeri savurmayaacağı bir yerde olması lazım. Soğuk iklimlerin buna karşılık bir de avantajı var: Havanın yoğunluğu arttığından, türbinler tasarımlarının öngördüğünden daha yüksek verimle çalışabiliyor. Türbinler düzenli bakım gerektirmemekle beraber, palaların yılda bir gözden geçirilmesinde yarar var. Çatlak bir pala hem tehlike oluşturuyor, hem de verimi düşürüyor.

Rüzgar türbinlerinin çıkış voltajı, farklı tesisat gerilimlerine yanıt verebilmek amacıyla değişken olabiliyor. Küçük veya orta kapasiteli olanları genellikle 12 V, büyükleri ise 24 veya 48 V çıkış sağlıyor. Çoğu, AC-DC çeviricisini kendi yapısında içeriyor. İçermeyenler için, akülerle türbin arasına bir çevirici koymak gerekiyor. Bu çevirici çoğunlukla, bir şarj denetleyicisiyle birleştirilmiş oluyor ve türbinin kontrol ünitesini oluşturuyor. Saptırma yükü ise genellikle bir direnç oluşturuyor ve üzerinden geçen akımı, ısı olarak çevreye yayıyor. Bazı türbinler, şarj denetleyicisiyle birlikte saptırma yükünü de içeriyor ve bu durumda, ürettiği akımın fazlasını, gövde kabının ısıtılmasına yöneltip, çevreye ısı olarak dağılmasını sağlıyor. Fakat çoğu türbin sisteminde, şarj denetleyici ve saptırma yükü ayrı bir birim olmak zorunda. Bu şarj denetleyicilerden bazıları, fazlalık akımı keza bir dirence yönlendirip ısıya dönüştürürken, bazıları su ısıtıcı bir direnç sarmalına, vantilatöre veya konut ısıtma elemanına yönelterek, daha yararlı ve verimli kullanım olanakları sunuyor. Böyle bir 'yük saptırıcı ve şarj denetleyici'nin türbinle akü grubu arasına yerleştirilmesinden sonra, konutun elektrik sistemi artık akülere bağlanabilir. Akü gerilimiyle çalışan DC elemanlar doğrudan, AC elemanlar bir çevirici aracılığıyla olmak üzere...

7 metre yüksekliğinde kanatları dönme momentine karşı esnek. Kanatların ön kenarlarına, açayarı için ağırlıklar eklenmiş. Düşük rüzgar hızlarında yüksek olan açayarı, ilk dönmeyi kolaylaştırıyor. Ancak yüksek hızlara ulaşıldığında, kanatlar dönme düzlemine doğru düzleşerek, daha uygun bir aerodinamik şekil alıyor. 45-50 km hızlara ulaşıldığında ise, gövdenin arka ucundaki bir 'pasif koruma düzeneği' açılıp devreye girerek, 'kuyruk direnci' oluşturuyor ve yüksek hızdaki rüzgarın türbine zarar vermesini önüyor. Hareketli parça sayısı sadece 4 ve programlı bir bakımı yok. Fiyatı 20,000 ABD doları civarında.





Bulmaca

Deniz Candaş

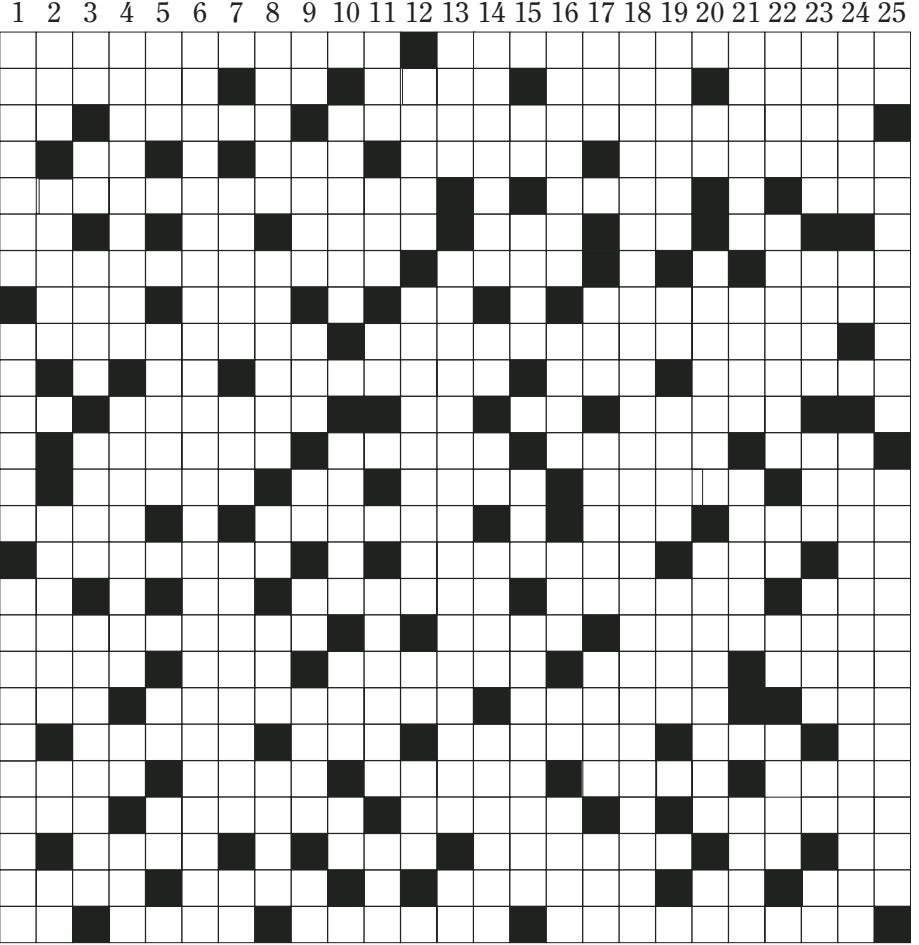
Soldan Sağa:

1. Avusturyalı hekim ve psikolog / Fransız fizikçi ve mühendis. 2. Bitkisel / Akıl / Ters, gülgillerden bir meyve / Erişmiş, başarmış (esk.) / Özen. 3. Türk dili (kıs.) / Dik olarak / Güney Afrika Cumhuriyeti'nde yüksek bir dağ. 4. Dünya'nın uydusu / Ters, elektro-antenogram (kıs.) / Ters, bozma, zarar verme / Pi-yangoda bir kimseye çıkan para ya da nesne. 5. Samarskit'in diğer adı / Bir Uzak Doğu dövüş sporu / Afrika'da bir nehir. 6. Sodyum / Ters, iridyum / Ters, akilla ilgili / Ters, devir, dönem / Ters, manyetik rezonans (kıs.) / İsim. 7. Fosil köknar ağacı / Evliya / İrlanda'da bir göl. 8. Östrojen Takviye Tedavisi (kıs.) / Bir isim hal eki / Olmaktan emir / Bir Ortaçağ felsefesi. 9. Irmak midyeleri ailesinin bilimsel adı / Elektriklenmiş cisimler üzerinde elektriği denge durumunda inceleyen fizik dalı. 10. İngilizce "eğer" anlamında bağlaç / Meslek ile ilgili / Kayınbirader (esk.) / Bir formülde geçen, belirli ve değişmez nicelik. 11. Skandiyum / Patıcangillerden bir bitki, labada / Kısa bitkilerin genel adı / Duman lekesi / Bir uzunluk ölçüsü birimi. 12. Alanin amino asidinin metil grubunu kaybetmiş formu / ... Esat Siyavuşgil, Cumhuriyet dönemi şairlerimizden / Sonsuz / ... Buscağlia, İtalyan asıllı Amerikalı yazar. 13. Ballıbabagillerden, kokulu bir bitki / Bir nota / Ters, atom numarası 17 olan element / Öbür / Türk Kardiyoloji Derneği (kıs.). 14. Yarı saydam, parlak bir değerli taş / Ters, bir niceliğin hesaplanmasına yarayan cebirsel anlatım / Ters, bir organımız / Pay. 15. Atom numarası 85 olan element / Aynı ya da farklı elementlerin bileşiklerini oluşturan ve onların özgül niteliklerini gösteren en küçük birim / Kuru karşıtı / Vilayet. 16. Polonya'nın plaka işareti / Ters, zirkonyum / Nitelik / Korunmak için birine ya da bir yere bırakılan eşya / "İşte burada" anlamında ünlem. 17. Eski eşya alım-satım işi / Bir sayı / Evlenmelerinde yasa bakımından sakınca olmayan kadın ve erkek 18. Riziko / Sa-

ğır (esk.) / Dağ lalesi / İtmek işi / Amca. 19. Uluslar arası Tiyatro Enstitüsü (kıs.) / Yükseklikölçer / Eti lezzetli, iri bir balık / Ters, Amerikan Ulusal Oşinografi Derneği (kıs.). 20. Ters, bir insanın yürek gücü / Cet / Bir doku ya da organın yapısını bozan ve dıştan mekanik bir tepki sonucu oluşan yerel yara / ... İoa, parazit bir nematod / Galyum. 21. ... vera, şifalı bir bitki / Cisimler tarafından yansıtılan ışığın gözde oluşturduğu duyum / İnce yapılı / Sirke ya da limon tadında olan / Bir tür salon dansı. 22. Serpen / Bitkilerde hücre duvarını oluşturan esas yapı maddesi / Kafi olma / Aynı yere giden taşıt topluluğu. 23. Kutlar, yazar ve şairimiz / Göçebelere in konak yeri / Tiyatro, sinema, vb.de gündüz gösterisi / Ters, iridyum / Sümerler'de sağlık tanrısı. 24. İnanırma, kandırma / Babanın erkek kardeşi / Japon imparatorlarına verilen unvan / Bir besin maddesi / Bir sayı. 25. Boru sesi / Engel / İçecek içmek için kullanılan, sıklıkla camdan yapılan kap / Tarihimize "93 Harbi" adıyla geçen Türk-Rus savaşında gösterdiği kahramanlık adını tarihe yazdıran Türk kadını.

Yukarıdan Aşağıya:

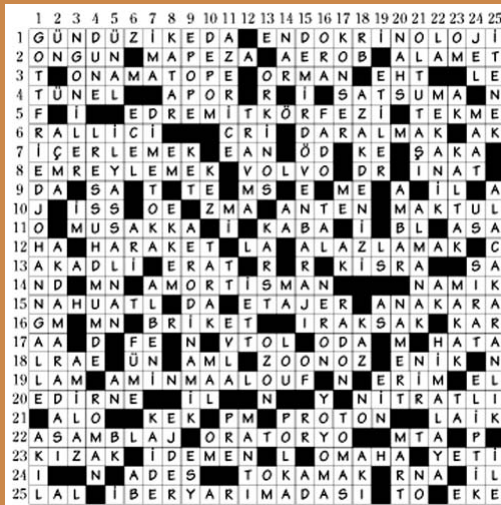
1. ... Laurent de Lavoisier, tüm asitlerin oksijen içerdiği ni düşünen Fransız kimyacı / ... LeGuin, bilimkurgu romanları yazarı / Kalp kesesi iltihabı. 2. Işık yayma özelliği olan diyet (kıs.) / Çoğu bitkinin özütle bulunan bir kimyasal madde / Billurlaşmış doğal kalsiyum karbonatı / Bir nota / Bir bağlaç. 3. Bir spor kulübümü / Utanma duygusu / Üçlü / Yansıma / Tahta ya da metal çubukların gam sırasıyla dizilmesinden oluşan ve iki değnekle vurularak çalınan bir çalgı. 4. Sabit görüntülerin radyo dalgasıyla iletilmesini yarayan sistem / Maddenin elektron, pozitron, proton gibi parçacıklarının hareketiyle ortaya çıkan enerji türü / Ters, elektronik analiz (kıs.) / Ün. 5. Hitit / Geçimsizlik, ara bozma / Bir alan ölçüsü birimi / Ayak (esk.). 6. DDT ilacının açılımı. 7. Ters, kanıt / Ters, islandığı zaman kolayca biçim verilebilen, yumuşak ve yağlı toprak / İzleme işini yaptırmak / Bir nota. 8. His / Kaplama gücü yüksek, dayanıklı, sentetik son-



kat boyası / Ters, Hollanda'nın plaka işareti / Oylumlu / Televizyonlarda bir renk sistemi. 9. Le-sotho'nun plaka işareti / Bir hücreli sucul bir canlı / Estonya Kronu (kıs.) / Ters, hareket merkezi / Kara Kuvvetleri (kıs.) / Akdeniz bitki örtüsü / Su (esk.). 10. Bildiri / Tüm elementlerin sonunda "altın" dönüştürülebileceğine inanan bilim, alşimi / Avrupa Birliği'nin eski kısaltılmış adı / Japon lirik dramı. 11. Ters, sıcak, yakıcı / Ters, kayak / Yabancı / Atom numarası 75 olan element / Bir sayı. 12. Akdeniz'de bir ada / Yağlıboya baskı tekniği / Rütbesiz asker / Avuç içi. 13. Beyaz anlamında Latince kelime / Işığın soğurulma miktarını ölçmeye yarayan alet / Su (esk.). 14. Doğal arsenik sülfür / Bir ilgi eki / Vilayet / Ters, konaklama ve geceleme amacıyla kullanılan işletme / Belirli bir ritme bağlı olan. 15. "New Hampshire" (kıs.) / Herhangi bir kon-

nuda sert ve kesin olarak son sözü söylemek / Güreşte bir oyun / Una bulanmak. 16. Antikor oluşumunu sağlayan protein / Ters, tutsak / Defa / Mesken / İki karbonlu alkan. 17. Ters, nam / Nihayet / Bir bütünün parçalarından her biri / Hareket eden bir cismin, hızında oluşan değişimin zamana oranı / Felsefede düşünce. 18. Sinameki gibi bitkilerde bulunan bir asit. 19. "Kara su" olarak da bilinen bir göz hastalığı / Kısa bitkilerin genel adı / Ters, büyükbaba / Mektup. 20. Ters, radon / Organik ve sentetik olarak yapılan, biçim vermeye elverişli madde / Yemek amacıyla kullanılabilen / "İdare eder" anlamında bir ünlem. 21. Avusturya'nın başkenti / ...damar, sıklıkla temiz kan taşıyan damarlar / Çevirme, kuşatma (esk.) / İki uçtan eşit uzaklıkta olan yer. 22. Güney Amerika'ya özgü bir bitki / İşitme duyarlılığı birimi / Meslek / Helyum / "Avanak ...", Oğuz Aral'ın unutulmaz karikatür karakteri. 23. Hücre çekirdeğinde bulunan ve kromatin tanelerini taşıyan, ağ biçimindeki ipliksi yapı / Tepi / Elektron Taşıma Sistemi (kıs.) / Sembol olarak kabul edilen resim, harf ya da şekil / Şikar / Bir işaret sıfatı. 24. Avanak / Endonezya'nın plaka işareti / Kanda solunum gazlarını taşıyan molekülün oksijenle birleşmiş hali. 25. Uzaklık anlatan ünlem / Vazgeçmek / Bir laminasyondaki tabakaların, yapıştırıcı ve tabaka arasından ayrılarak zarar görmesi.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Bu Elmas Babaannem, Bu Büyük Dedem, Bu da Uzaktan Kuzenim

"Ölümünden beri babamı çok özleyorum. Onun küllerinden yaptırdığım elması parmağımda taşımaya ona yakın olmanın bir yolu olarak görüyorum. Babam, evlendiğim gün kilisede, ilk bebeğimi doğurduğum gün hastanede benimle olacak. Bundan daha güzel bir şey düşünemiyorum - onun hâlâ bizimle olmasının dışında" diyor Gayle. Gayle'in parmağındaki yüzüğü süsleyen elmas, İngiltere'deki bürolarını geçtiğimiz yıl açan LifeGem adlı şirketçe üretiliyor.

LifeGem'in fikir babalığını yapan ve üç yıl boyunca laboratuvarında süreci geliştirmek üzere bir ekiple birlikte çalışan Greg Herro, canlıların yapılarında karbon bulunduğunu, elmasların da karbon atomlarından oluştuğunu söylüyor. İşte insan küllerindeki karbon atomlarını ayırıştırıp, bundan elmas ürettikleri süreç de bu bilgiye dayanıyor. Doğada milyonlarca yıl boyunca gerçekleşen süreci laboratuvar koşullarında yineleyerek, küllerdeki karbon atomlarından elmas üretiliyorlar.

LifeGem, yitirdiği sevdiğinin anısına, bir insanın sahip olabileceği en güzel şeyin elmas olduğunu ileri sürüyor İnternet sayfasında. Ne de olsa elmas çoğumuza değerliliği, iyi nitelikleri çağırıştırır. Bunda elmasın fiziksel özelliklerinin payı çok büyük. Bildiğimiz en sert mineral elmas. Elmas dayanıklıdır; nişan sırasında takılan pirlanta yüzük, güzelliğini zamanla yitirmeyecek aşkı simgeler. Elmas yalnızca karbon atomlarından oluşur, şeffaftır; saflığı simgeler. Doğada nadir olarak bulunur, 1 karatlık (0,2 gram) elmas çıkarabilmek için 250 ton kaya kazmak gerekebilir (diğer deyişle bir kamyon dolusu elmas elde edebilmek için 5 milyar kamyon dolusu kaya); elmas bir diğerine verilen değeri simgeler. Sahip olabileceğiniz en eski şeydir elmas; en az 1 milyar yıl boyunca yeryüzünün derinliklerinde 'olgunlaşmıştır'.

Bilim ve teknoloji açısından da, elmas, fiziksel özellikleri sayesinde yadsınamaz öneme sahip. Genleşme katsayısı en düşük olan madde. Kimyasal tepkimeye girmiyor; sözgelimi asla paslanmıyor. Isıyı iletmiyor, ama aynı zamanda iletken. Bu özellikleri sayesinde yüksek sıcaklıkların gerektiği işlemlerde yeğlenen bir mineral, kesici aletlerin ömrünü artırmak amacıyla kaplama görevi görüyor. Sert maddelerin cilanmasında ya da ufalanmasında kullanılıyor. Son zamanlarda, bilgisayarlar-

rın harddiskleri bir tabaka biçiminde elmasla kaplanıyor; böylece harddisklerin ömrü uzuyor. Elmas, cerrahların bıçaklarında da boy gösteriyor. Pikaplardaki elmas iğnelerse, yaklaşık 50 yıl kadar ünlü müzikleri evlere taşıdı.

Tüm bu nitelikleri nedeniyle elmas yalnızca mücevher meraklıları için değil, endüstri için de çekici bir mineral. Ancak çok nadir bulunduğundan ve pahalı olduğundan, geçtiğimiz yüzyılda sentetik olarak üretmeye yönelik pek çok çalışma gerçekleştirildi. Bu çalışmalar, yaklaşık 30 yıldır ürün vermiş bulunuyor.

LifeGem'in insan küllerinden ürettiği elmaslar, bu otuz yıllık deneyime dayanıyor.

Sentetik elmas üretilebilmek için araştırmacılar öncelikle elmasın doğada nasıl oluştuğunu incelediler. Elmas madenciliğinin nerelerde, ne tür ortamlarda yapıldığına baktılar. Bugünkü bilgimize göre, elmas yeryüzünün yaklaşık 150 km derinliklerinde çok yüksek basınç altında ve çok yüksek sıcaklıklarda oluşuyor; daha sonra tektonik hareketlerle ya da volkanik patlamalarla yüzeye yaklaşıyor. Elmas kristallerini atom düzeyinde inceleyince elmasın yalnızca karbon atomlarından oluştuğunu öğrendik.

Grafit de, tıpkı elmas gibi, karbon atomlarından oluşuyor; ancak elmasın sahip olduğu fiziksel özelliklerin hiçbirine sahip değil. Sözgelimi şeffaf değil, kapkara, sert değil yumuşak, parlıtlı değil, mat. Elmasın aksine grafit doğada bol bulunuyor. Grafit de elmas da karbon atomlarından oluştuğuna göre, fiziksel özelliklerinde böylesine büyük farklar neden kaynaklanıyor? Yanıt, karbon atomlarının nasıl düzenlendiğine yatıyor. Grafitte her karbon atomu serbest olan dört elektronundan yalnızca ikisini diğer karbon atomlarıyla paylaşıyor; oysa elması oluşturan karbon atomları, diğer karbon atomlarıyla, serbest elektronlarının dördünü de paylaşıyor. Sonuçta elmas mineralinde karbon atomları arasında çok daha güçlü bir bağ kurulmuş oluyor. Taşın sertliği, şeffaflığı, işte bundan kaynaklanıyor.

İnsan küllerinden elmas üretildiği süreçte de ilk oluşan mineral, grafit. Bundan sonra grafitin başına gelenler, karbon atomlarının geriye kalan serbest iki elektronlarını diğer karbon atomlarıyla paylaşmalarıyla sonuçlanıyor. Küller önce 3000°C'ye varan sıcaklıklara maruz bırakılıyor. Bu sıcaklıkta karbon atomları, kristalleştirme işlemiyle kullanılacak doğal karbonun üzerinde, bir kitle halinde biraraya gelerek külden ayrılıyor. Küllün geri kalanı ortamdaki uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen grafit, yine çok yüksek sıcaklıklara ve basınca maruz bırakılıyor. Bu ortamda ne kadar süre bırakılacağını belirleyen unsur, elması ne büyüklükte istediğiniz. Elması, ne kadar büyük elde etmek istiyorsanız o kadar uzun süreye gereksiniminiz var. Küllerin LifeGem'e ulaşmasından elmasın elde edilmesine kadar geçen süre 16 ile 18 hafta arasında değişiyor.

Tek bir elmas kristali için yaklaşık 200 g kadar kül yetiyor. Cenazeler yakıldıktan sonra elde edilen kül miktarı insandan insana değişiyor olsa da, yaklaşık üç litre ya da üç kilogram dolayında kül elde edebilirsiniz. LifeGem, bir cenazeye ait küllerden 10 kadar elmas üretebileceklerini söylüyorlar. Nitekim yeğeni Valerie'yi kaybeden

Kathy, yeğeninin küllerinden beş elmas yaptırdıklarını ve her aile bireyinin yeğenin bir parçasını taşıdığını söylüyor: "Biaraya geldiğimizde onu yanımızda hissediyoruz.... Valerie, ölümüne ağıtlar yakmamız yerine, yaşamını kutlamamızı istedi. Elmaslarımız bunu gerçekleştirmede bize yardımcı oluyor."

İnsan bunun sonu neye varacak diye kurgulamadan edemiyor. Dedem öldükten sonra, her zaman yeğenin cebinde taşıdığı eski cep saatiyle oynarken onu büyük bir saygıyla, aynı zamanda da özlemlerle andığımızı hatırlıyorum. Onun karbon atomlarından yapılmış bir elmas parçasına bakarken benzer duygular yaşıyor muydum, bilemiyorum. Belki de gün gelecek, ölümden sonra yakılmanın geleneksel bir durum olduğu toplumlarda, aile soylarını simgeleyen elmaslar başgösterecek. Bu büyük büyük dedem... buysa uzaktan kuzenim...

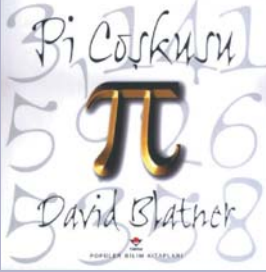


Pi Coşkusu

David Blather

Çeviren: Nermin Arık

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



“Kuşkusuz, bir konserve kutusu ve bir parça sicim kullanarak bir çemberin çevresinin, çapının üç katından biraz daha fazla olduğunu bulabilirsiniz. Milimetrenin onda birini ölçebilen iyi bir cetvelle, aradaki oranın bire 3,1415’ten azıcık daha büyük olduğunu görebilirsiniz. Oranı daha büyük hassasiyetle hesaplamanızı sağlayan yöntemlerle onun 3,141592653... olduğunu bulabilirsiniz ki burada her yeni rakam, bir önceki hesaplamanın on katı daha hassas bir değeri temsil eder. Ancak ne kadar çok hesaplırsanız hesaplayın, ölçüm için yeni yöntemler bulmakta ne kadar usta olursanız olun, Pi için hiçbir zaman tam değer bulamayacaksınız. Yine de tarih boyunca matematikçiler uzun yıllarını olabildiğince çok basamak bulmaya harcamışlardır. Günümüzdeki rekor, insan beyni ve bilgisayarın inanılmaz gücünü kanıtlayan 51 milyar basamaktır.”

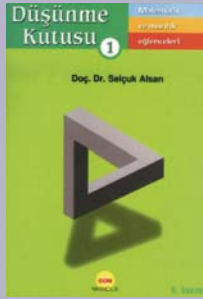
la olduğunu bulabilirsiniz. Milimetrenin onda birini ölçebilen iyi bir cetvelle, aradaki oranın bire 3,1415’ten azıcık daha büyük olduğunu görebilirsiniz. Oranı daha büyük hassasiyetle hesaplamanızı sağlayan yöntemlerle onun 3,141592653... olduğunu bulabilirsiniz ki burada her yeni rakam, bir önceki hesaplamanın on katı daha hassas bir değeri temsil eder. Ancak ne kadar çok hesaplırsanız hesaplayın, ölçüm için yeni yöntemler bulmakta ne kadar usta olursanız olun, Pi için hiçbir zaman tam değer bulamayacaksınız. Yine de tarih boyunca matematikçiler uzun yıllarını olabildiğince çok basamak bulmaya harcamışlardır. Günümüzdeki rekor, insan beyni ve bilgisayarın inanılmaz gücünü kanıtlayan 51 milyar basamaktır.”

Pi sayısının serüveni yüzyıllardır sürüyor ve bitmiş de değil. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasından çıkan bu kitapta Pi ile ilgili bilmek istediğiniz her şeyi bulacaksınız. Kitapta ayrıca virgülden sonra gelen bir milyonuncu basamağa dek Pi’nin değeri veriliyor.

Düşünme Kutusu

Selçuk Alsan

Gün Yayıncılık



“Bir plak, toplam 12 cm çapındadır. Dış çeperden 1 cm içeriden müzik yayını başlar. Kullanılmayan iç dairenin çapıysa 4 cm’dir. 1 cm’de 90 kayıt izi olduğuna göre, işnenin ne kadar yol aldığını bulabilir misiniz?” Doç. Dr. Selçuk Alsan, öldüğü tarihe kadar TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi’nde zeka oyunları köşesini hazırlıyordu. Düşünme kutusu, zeka oyunlarına meraklı okurlar için 2 cilt olarak hazırlanmış.

“Bir plak, toplam 12 cm çapındadır. Dış çeperden 1 cm içeriden müzik yayını başlar. Kullanılmayan iç dairenin çapıysa 4 cm’dir. 1 cm’de 90 kayıt izi olduğuna göre, işnenin ne kadar yol aldığını bulabilir misiniz?” Doç. Dr. Selçuk Alsan, öldüğü tarihe kadar TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi’nde zeka oyunları köşesini hazırlıyordu. Düşünme kutusu, zeka oyunlarına meraklı okurlar için 2 cilt olarak hazırlanmış.

Matematik Felsefesi

Stephen F. Barker

Çeviren: Yücel Dursun

İmge Kitabevi Yayınları



Matematik ve felsefe, Öklid’in “Öğeler” adlı yapıtından bu yana birçok kavramı ortaklaşa konu ediyor. Öklid’den sonra Platon ve Aristoteles’in felsefelerinde de “Öğeler”in sistematik ve aksiyomatik yapısının derin izlerini görmek mümkün. Aristoteles’ten günümüze kadar filozoflar

matematiğin temel kavramlarını, bütününde ne olduğunu ve neye ilişkin olduğunu soruşturdular; onu felsefe sistemlerinde belli bir yere oturtmaya çalıştılar. Aynı biçimde matematikçiler de, nesne edindikleri şeylerin anlamını ve bütününde ne olduğunu aydınlatma gereksinimi duydular. Bu bakımdan matematik ve felsefe tarihinde birçok matematikçinin aynı zamanda filozof, birçok filozofun da aynı zamanda matematikçi olduğunu görüyoruz. Stephen Barker’in bu kitabı bize matematiğin felsefesini anlatıyor.

Bir Ot Masalı

Tijen İnaltong

İletişim Yayınları



“Bir Ot Masalı” başlığı sizi yanıltmasın. Tijen İnaltong’un hazırladığı bu kitap, aslında ansiklopedik bir sözlük niteliğinde. Pazarlarda görüp, beğenip ne yapacağınızı bilemediğiniz

otlarla ilgili, tümü denenmiş 153 yemek tarifinin yanı sıra, bu otların tanıtımı, nerelerde bulunacağı ve nasıl saklanması gerektiğine ilişkin bilgileri de bu kitapta bulabilirsiniz. Otlarla hazırladığımız yemekler birkaç taneye sınırlıysa ya da kendinize yeni damak zevkleri arıyorsanız İnaltong’un kitabı tam size göre. İletişim Yayınları’ndan çıkan bu kitap, mutfağınızda vazgeçilmez bir yere sahip olabilir.



Microsoft Windows Server 2003

William Stanek
Çeviren: Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



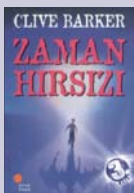
Seinfeld ve Felsefe

William Irwin
Çeviren: Umut Kapdan
Güncel Yayıncılık



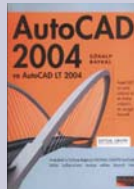
Berenis'in Saçları

Denis Guedj
Çeviren:
Ahmet Deniz Altunbaş
Güncel Yayıncılık



Zaman Hırsızı

Clive Barker
Çeviren: Bahadır Argönül
Güneşiği Kitaplığı



AutoCAD 2004

Gökalp Baykal
Pusula Yayınları



İnternet ve Hukuk

Derleyen:
Yeşim M. Atamer
İstanbul Bilgi Üniversitesi
Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Panik Atak

"Onbinlerce yıl önce, teknolojinin henüz gelişmemiş olduğu dönemlerde insanları tehlikelerden koruyan önemli mekanizmalardan birisi, belki de panik atak idi. İlk insanları, korunmasız ortamlarda, açık arazide dolaşırken bekleyen bir çok tehlike vardı. Etobur hayvanlar, özellikle vahşi kediler insan nesli için büyük bir tehdit oluştuyordu. Bu nedenle ilk insanlar her an kaçmaya veya kavgaya hazır olmak zorundaydılar. Daha düşünmeye fırsat olmadan belirli tepkileri göstermek yaşamın şartıydı. Bilinç düzeyinin altındaki mekanizmalarla kontrol edilen panik atak, vücudu düşmana karşı hazırlıyor. Beynin alt merkezlerinde bulunan "amigdala" isimli bölge, duyguları kontrol ediyor ve vücudu düşmana karşı hazırlıyor. Duyularımızın algıladığı tehlike durumlarında, bu uyarılar daha beyne ulaşmadan alt merkezler tarafından vücuda gerekli mesajlar gönderilerek çeşitli tepkiler oluşturuluyor.



Panik atağın bu dönemlerden bize miras kalan bir şartlanma olduğu düşünülüyor. Yani, düşmana karşı bilinç altında oluşturulan bir tepki. Yaklaşık her on kişiden biri hayatının belirli bir döneminde panik atak geçiriyor. Her yaşta ve her cinsten olabilecek bu durum, genellikle genç insanlarda görülüyor. Panik atak sırasında aşırı bir heyecan ve korku oluyor. Kalp hızı artıyor, hızlı nefes alıp verme başlıyor, ellerde titreme, terleme oluyor. Bilinçaltımız bizi gizli bir düşmana karşı hazırlıyor. Hangi etkenin bu mekanizmayı harekete geçirdiği her zaman bilinmiyor. Bazen, kaybedilen bir insanı hatırlatan yerler, kötü anıların yaşandığı mekanlar panik atağı başlatırken, çoğu zaman hiç bir belirgin sebep olmayabiliyor. Bu ataklar sırasında yaşanan ölüm hissi, kişiyi en çok korkutan olgu. Nefes alamama, tıkanacak veya bayılacak gibi olma hissi, aslında yeterli oksijen alınmamasına bağlı değil. Tam tersine, kişinin fazla soluk alıp vermesine bağlı olarak kanda oksijen artışının yol açtığı ve "alkaloz" denilen bir durum. Bu ataklar sırasında nefes kontrolü sağlanabilirse, şikayetler oldukça azalıyor. Konun uzmanları tarafından uygulanan çeşitli yöntemlerle genellikle bu durum tedavi edilebiliyor.

Son yıllarda yapılan bir araştırma da, panik atak geçiren kişilerin beyindeki bazı merkezlerde algılayıcı sayısının azaldığı gösterildi. Pozitron emisyon tomografisi (PET) yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada, panik atak geçiren kişilere "FCWAY" denen bir madde verilerek bunun bağlanacağı algılayıcıların miktarı belirlendi. FCWAY, bey-

nin orta bölümlerinde bulunan bazı merkezlerdeki "5HT1A" adlı algılayıcıya bağlanıyor. Panik atak geçiren kişilerde, bu algılayıcılar üçte bir oranında azalıyor. Bilim adamları 5HT1A düzeyi ile stres ve endişenin bağlantılı olduğunu düşünüyorlar.

Uyarıcı İlaçlar



Sınav öncesi yoğun çalışma dönemlerinde zamanı iyi kullanmak ve dikkati derse odaklaştırmak oldukça önemli. Ancak bir çoğumuz yumurta kapıya dayanınca çalışmaya başladığımız için genellikle gün içerisindeki zaman yetersiz kalıyor. Böyle durumlarda sessiz ve uzun geceler oldukça cazip hale geliyor. Dış uyaranların azaldığı gece saatlerinde dikkati toplamak da daha kolay olabiliyor. Fakat insanın içindeki metabolik saat bir anda gündüzden gece yaşamına geçmeyi kabul etmiyor. Uyku, önemüzdüğü en büyük engel haline geliyor. Bu gibi durumlarda kişiyi ayakta ve uyanık tutmak için en sık başvurulan yol, kafein gibi uyarıcı maddelere başvurmak, yani kahveye yüklenmek. Bazıları bununla da yetinmeyip uyarıcı ilaçlara yönelebiliyor.

En sık kullanılan uyarıcılar kafein, amfetamin, metamfetamin, metilfenidat ve efedrin. Uyku bozukluklarının tedavisinde ve çocuklarda görülen aşırı hareketlilik ve dikkat eksikliğinin tedavisinde kullanılan bazı uyarıcı ilaçlar amaçlarının dışında kullanıldığında ciddi sağlık sorunlarına yol açıyor. İlk kullanıldığında bu ilaçlar kişiye enerji veriyor ve kendisini iyi hissetmesini sağlıyor. Ancak, çok kısa bir süre sonra ilacın etkisi geçtiğinde, bu hisler yerlerini aşırı bir yorgunluk ve üzüntüye bırakıyor. Kişide derin bir depresyon tablosu oluşuyor. Aşırı sinirlilik, şiddete yatkınlık ve paranoya oluşabiliyor. Bu tür uyarıcı ilaçlar sadece beyni etkilemekle kalmayıp vücudun diğer sistemlerini de olumsuz etkiliyor. Kan basıncını artırıyor, vitamin eksikliğine yol açıyor. Ellerde titreme, ağız kuruluğu, göz bebeklerinde büyüme ve çarpıntı, bu tür ilaçların yol açtığı diğer bozukluklar. Tüm uyarıcılar, özellikle amfetamin grubu ilaçlar, bağımlılığa ve doz aşırılığında ölümlere yol açabiliyor. Kahvenin içerisinde bulunan kafeine karşı bağımlılık gelişip buna bağlı ölümler görülebiliyor. Başta beyin olmak üzere tüm organları olumsuz etkileyen ve bağımlılık yapan uyarıcıların ilk başta verdikleri enerjik hisse aldanmamak ve bu tür maddelerden mutlaka uzak durmak gerekiyor.

Astım

Astım, akciğerlerdeki hava yollarını ve hücreleri etkileyen kronik bir hastalık. Öksürük, nefes darlığı ve hırıltılı solunum, astımın bulguları içerisinde sayılabilir. Astım oldukça sık görülen bir hastalık. Toplumun %4-7'sinde astım olduğu düşünülüyor. ABD'de halen 17-20 milyon astım hastası bulunuyor. Bu hastalığın teşhisi, muayene ve solunum testleriyle yapılıyor. Astımı tetikleyen etkenlerin başında allerji geliyor. Astım hastalığı olanların yaklaşık %60'ı, allerjik bir bünyeye sahip. Çeşitli kimyasal maddeler, soğuk algınlığı ve egzersiz, astımı tetikleyen diğer etkenler. 1996 olimpiyatlarında ABD'yi temsil eden her altı sporcunun birinde astım tespit edildi. Her on atletin birisi de astımlıydı. Astım tedavisinde sık kullanılan ilaçlardan birisi, özellikle allerjik kökenli astımda kullanılan "antihistaminikler". Allerjiye ve astıma bağlı şikayetleri azaltan bu ilaçların en sık yan etkilerinden birisi, uyku getirmeleri. Son yıllarda merkezi sinir sistemini etkilemeden allerji şikayetlerini azaltan antihistaminikler geliştirildi. Ancak yine de uzmanlar, bu tür ilaçların yoğun kullanıldığı dönemlerde araba kullanmak gibi çok dikkat gerektiren işlerden mümkün olduğunca kaçınılmasını öneriyorlar.

Solunum yollarını genişleten albuterol, teofilin gibi ilaçlar astım tedavisinde sıklıkla kullanılıyor. Bu ilaçlar, solunum yollarını gevşeten sinir uçlarını uyurarak etkisini gösteriyor. Salmeterol ve formoterol, bu grup ilaçların uzun etkili olanlarından. Solunum yollarını gevşeten ilaçların etkisi, yaklaşık 6 saat devam ediyor ve astım tedavisinde %80-90 etkili. Solunum yollarındaki hücrelerdeki şişmeyi azaltan "dekonjestanlar", vücuttaki iltihabi reaksiyonu azaltan "steroidler", diğer ilaçlar arasında sayılabilir. Toplumda çok sık görülen bu hastalığın tedavisinde son yıllarda oldukça önemli gelişmeler oldu. 2003 yılında onaylanan "omalizumab" adlı ilaç, allerjik kökenli astım tedavisinde kullanılmaya başlandı. Bu ilaç, immün globulin E'yi (IgE) bloke ederek etkisini gösteriyor. IgE bloke edildiğinde vücuda giren polen gibi maddeler allerjiye sebep olamıyor. Akciğerlerde "lökotrien" denilen maddeleri etkileyerek astımı tedavi eden yeni ilaçlara, "montelukast" ve "zafirlukast". Lökotrienler, solunum yollarını gerginleştiriyor ve solunum yolu hücrelerinin salgılarını artırıyor. Bunlar da astım şikayetlerine yol açıyor. Bu ilaçlar lökotrienlerin solunum yolları üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak astımı tedavi ediyor. Çok sık görülen astım, tedavisi mümkün olan bir hastalık. Astım ataklarını tetikleyen toz, sigara, soğuk hava, aşırı yorgunluk gibi etkenlerden mümkün olduğunca kaçınmak, ilaçları düzenli kullanmak ve sürekli yanında bulundurmamak uzmanların en önemli uyarıları.

Vizite Ücretsizdir!..

Bazı insanların neden toz ve polen gibi uçan maddelere allerjileri vardır?

Toz veya polenler birer yabancı maddedir. Hava yoluyla oldukça kolay yayılabilen ve vücuda girebilen bu maddeler bazı kişilerde reaksiyona yol açabilmektedir. İnsanların genetik yapılarındaki ve buna bağlı olarak bağışıklık sistemindeki farklılıklar nedeniyle, bazı insanlarda yabancı olarak algılanan bu maddelere karşı bağışıklık sistemi harekete geçerek bir savaş başlatır. Bu reaksiyonun temelinde kişiler arasındaki hücresel farklılıklar yatmaktadır.

Neden akciğer ya da göz yuvarlağı nakilleri yapılmaz?

Akciğer nakli yapılmaktadır. Oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır. Gözün en dış tabakası olan kornea nakli de yapılmaktadır. Göz bebeğinde bulunan merceğin, yani lensin nakline gerek yoktur zira bu sentetik olarak üretilmektedir.

6 aylık ceninin böbreklerinde neden su toplar? İleride ne gibi sorunlara yol açar?

Cevap: Böbreklerin ve idrar kanallarının gelişimi anne karnındaki çok erken dönemde başlar. Bu kanallardaki tıkanıklıklar böbreklerde idrar birikmesine ve buna bağlı şiş-

meye yol açar. Bu bebeklerin doğar doğmaz çocuk üroloji uzmanının takibine girmesi gerekir. Bu gibi durumlar tedavi edilmediği takdirde böbrek işlevlerinin kaybına yol açabilir.

Acıktığım zaman ellerim ve ayaklarım titriyor ve buz gibi oluyor. Bunun nedeni nedir?

Acıktığımız zaman kan şekeri düşüyor. Kan şekeri düşüncü sempatik sinir sistemi harekete geçiyor. Adrenalin, noradrenalin ve steroid türü maddeler salgılanıyor. Bunlar da damarlarda büzümeye bağlı soğumaya ve ellerde titremeye neden oluyor.



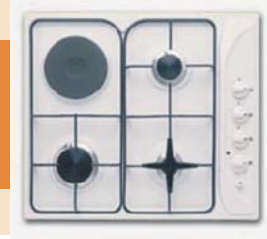
Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Tekno Tezgah'ta bu sayıdan itibaren Sorun Bizden, Çözüm Sizden köşesini başlatıyoruz. Her sayıda bir sorun verilecek, sizden çözüm üreten projeler göndermeniz istenecek. Projeleriniz önce web sayfasında yayınlanacak. Başarılı bulunan projeye ödül (içi malzeme dolu alet çantası) verilecek ve sonraki sayılarda dergide yayınlanacak.

Sorun Bizden, Çözüm Sizden

Gazlı ocaklarda taşma (süt, su, yemek) sonucu oluşabilecek tehlikeyi önleyen bir sistem geliştirmenizi istiyoruz. Gazlı ocaklarda en küçük bir kıvılcımın bile tehlikeli olacağını unutmayın.



Ayın Uygulama Projesi

Bayan Çantalarının İçini Aydınlatalım

Bayanların el çantaları genellikle büyüktür ve aradığınızı bulmanız çok zordur. Diyelim geç vakit eve geldiniz, kapıyı açacaksınız. Otomatin yanma süresi sizin evin anahtarını bulmanıza yetmez. Bu arada çantamızın içi aydınlansa fena olmaz değil mi? Aslında bu sorunun çözümü yıllardır arabaların torpido gözlerinde uygulanıyor. Biz de benzer bir uygulamayı çantalarda yapalım. Eğer bayan çantalarından bana ne diyorsanız, bu aydınlatma sistemini çekmecelerimize kurabilirsiniz. İşe başlamadan önce Temmuz ve Ağustos 2002 sayfalarına göz atmanızda fayda var (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) Söz konusu olan "bayanlar" olunca işimiz biraz zorlaşıyor. Çünkü bayan çantalarının modelleri birbirinden çok farklıdır. Bir kişinin farklı renk ve modelde birden çok çantası olabilir. Öyle bir tasarım yapmalıyız ki;

- Her çantada uygulanabilsin.
- Kolaylıkla bir çantadan diğerine aktarılabilsin.
- Çantaya kalıcı hasar vermeden estetik olarak yerleştirilebilsin
- Mümkün olduğu kadar az yer kaplasın.

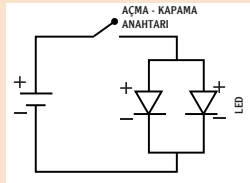


Seçenek 1

Bu sayfayı izleyen her okuyucunun yapabileceği bir düzenek.

Gerekli Malzemeler

- Beyaz ışık veren LED 2 adet
 - 3 Voltluk pil kabı
 - 1.5 Volt'luk AA pil (2 adet)
 - Yeterince kablo
 - Açama-kapama anahtarı
- Tahmini maliyet: 2 Milyon TL



Malzemeleri çantaya nasıl yerleştireceğinize siz karar vereceksiniz. Biz sadece LED'leri paralel bağlayın. Bir tanesini çantanın sağ diğerini sol tarafına tutturun. Çanta sapının hemen köşesine basılınca açılan küçük bir açma-kapama anahtarı yerleştirin. Pilin + kutbunu LED'lerin uzun bacaklarına bağlayın. Açma-kapama anahtarının bir bacağı pilin - kutbuna bağladıysanız, diğer bacağı LED'lerin kısa bacağına bağlayın diyeceğiz (Şekil 1). Çantanızı açtığımızda düğmeye basarsak, LED'ler yanacak.

Seçenek 2

Son zamanlarda ne güzel dijital elektronik öğreniyorduk. Keşke devam etseydik diyenler Seçenek 2'yi uyguladılar. Burada çanta açıldığı anda LED'ler yanıyor. Aralık 2003 sayısında işlenen DEĞİL kapısı (NOT gate, inverter) kullanılıyor.

Gerekli Malzemeler

- Beyaz ışık veren LED 2 adet
- 330 Ohm'luk direnç (2 adet)
- 7404 entegresi, soketi, delikli pertinak
- 5 Volt'luk pil bağlantısı (akım çekerken)
- Yeterince kablo

Pilin + kutbundan çıkan kablunun ucunu açın ve çantanın kilidinin bir ucuna tutturun. Kilidin diğer parçasına başka bir ucu açık kabloyu tutturun (açık uçlardaki bakır teller çanta kapalıyken birbirine değmeli). Bu kabloyu DEĞİL kapısının girişine bağlayın. DEĞİL kapısının çıkışında paralel bağlanmış LED'ler olacak.

Seçenek 3 (Ek Olarak, Hırsız Alarmı)

"Yani şimdi sadece aydınlatmak için mi çantaya bu kadar elektronik malzeme tıktırdık? Bu arada çantam izinsiz açıldığında ses ile uyarılsak olmaz mı?" diyorsanız, bunu nasıl yapacağınızı siz düşünün. Yukarıda verilen malzemelere sadece bir ses uyararı (buzzer) ekleyeceksiniz. Nasıl yaptığınızı bizimle paylaşın ama!

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



Kolormatik gözlükler nasıl oluyor da güneşli havada kararıyorken tam aydınlık olmayan ortamlarda tekrar şeffaf haline dönüyor? Erhan Özdemir

Bu tip camlar, Latince’de ışık ve renk anlamına gelen kelimelerin birleştirilmesiyle türetilen “fotokromatik” adıyla anılıyor (ülkemizde bir marka adı olan “kolormatik” yerleşmiş). İlk defa 1959 yılında geliştirilen bu camlar, çevresel koşullara doğrudan cevap verebilen “akıllı malzemelerin” ilk örneklerinden sayılabilir.

Bugün çok sayıda firma değişik yöntemlerle elde edilen fotokromatik malzemeler üretiyor. Bunların arasında organik cam ve kontakt lensler de var. En yaygın kullanılan yöntemde camın içine morötesi ışığa duyarlı özel bir kimyasal madde yerleştiriliyor. Normalde saydam olan bu madde, morötesi ışığa tutulduğunda ışığı soğuran başka bir forma dönüşüyor. Bildiğiniz gibi Güneş’ten gelen ışıkta morötesi ışınlar bolca bulunmasına karşın, bina içlerinde kullanılan aydınlatmalarda genellikle bulunmaz. Bundan dolayı, bu tip camlar içeride açık iken, dışarıya çıktığınızda koyulaşır. Morötesi duyarlılığın ilginç bir sonucu, bu camların otomobillerin içinde beklendiği gibi çalışmaması. Otomobillerin camları morötesi ışığı büyük oranda soğurduğu için, otomobil güneş ışığı olsa da bu camlarda koyulaşma olmaz.

Bu camların mucidi William Armistead, ışık altında koyulaşma özelliğine sahip hangi kimyasal maddeyi kullanması gerektiğini düşünürken, yüz yılı aşkın süreden beri fotoğraf filmlerinde kullanılan gümüş-halojen bileşiklerinden başlama karar vermiş. Fotoğraf filmlerinde bulunan bu bileşiklerin (AgCl, AgBr, AgI gibi) üzerine ışık düştüğünde belli bir reaksiyon oluşmakta, bu da filmde kalıcı bir iz bırakarak negatif olarak adlandırığımız görüntünün oluşmasına ne-

den olmaktadır (ışık alan yerler koyu, almayan yerler açık). Fakat burada önemli bir problemin varlığını hepimiz fark etmişsinizdir. Fotoğraf filmlerinde bir kere görüntü oluştuğunda, o görüntü film üzerinde sürekli kalır. Halbuki, gözlük camında oluşan koyulaşmanın geçici olmasını isteriz. Dışarıya çıktığımızda cam koyulaşmalı, ama içeri girdiğimizde tekrar eski şeffaf haline geri gelmeli. Üstelik bunu en fazla bir iki dakika gibi insanların tahammül edebileceği bir süre içinde yapmalı. Bundan dolayı, gümüş-halojen bileşiklerini doğrudan kullanmak olası değil; koyulaşmanın kalıcı olmaması için başka bir şeyin daha yapılması gerekiyor. Bu nedenle önce, fotoğraf filmlerindeki koyulaşmanın neden kalıcı

olduğunu görelim, sonra da Armistead’in bunu geçici yapmak için ne gibi bir hileye başvurduğunu anlayalım. Örnek olarak gümüş klorür (AgCl) bileşiğini düşünelim (diğer bileşikler de sıkça kullanılıyor).

yor). Bu bileşik normalde bir gaz olan klorla gümüşün iyonik bir bağ kurmasıyla oluşuyor. Gümüşten kopan bir elektron klorla geçerek negatif yüklü klor (Cl⁻) ve pozitif yüklü gümüş (Ag⁺) iyonları oluşmasına neden oluyor. Öncelikle böyle bir iyonlaşmanın toplam enerjisi düşürdüğü, dolayısıyla bileşiği kararlı hale getirdiğini belirtelim. Fotoğraf filmleri, katı fazda olan küçük AgCl kristallerinin jellatin içinde dağıtılmasıyla elde ediliyor.

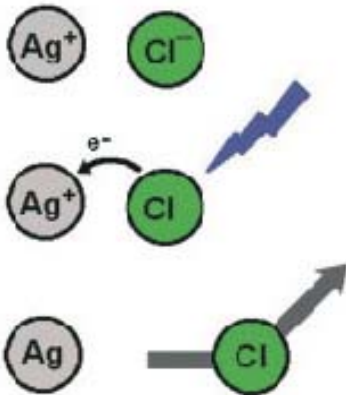
Amacımız fotoğrafların nasıl çekildiğini anlatmak değil. Dolayısıyla burada bu işlemin önemli bir çok detayını (örneğin morötesi duyarlılığın diğer renklere nasıl dağıtıldığını) atlayacağız. Sadece filmin neden koyulaştığını ve bunun neden kalıcı olduğunu göreceğiz. Bu bileşik üzerine ışık düştüğünde, ışık klor iyonundaki elektrona enerji aktararak onu atomdan uzaklaştırır. Sonuçta ortaya nötr bir klor atomu (Cl) ve katı ağ örgüsü içinde dolaşan bir elektron çıkar. Elektron bir süre sonra bir gümüş iyonuna rastlayarak soğurulur. Bunun sonucunda da nötr bir gümüş atomu (Ag) oluşur. Dikkat ederseniz, ışığın temel görevi gümüş klorür bileşiğini oluşturan süreci tersine çevirmek. Filmin koyulaşmasına neden olan şey nötr gümüş atomları. Film ne kadar uzun süre ışık altında kalırsa, o kadar çok gümüş atomu oluşacağı için, film de o

oranda koyulaşır. İkinci olarak, koyulaşmayı kalıcı yapan şey klor atomunun gaz halinde katıdan uzaklaşması. Bu nedenle partnerlerini kaybeden nötr gümüş atomlarının yeniden iyonlaşarak eski hallerine dönmesi olanaksızlaşır.

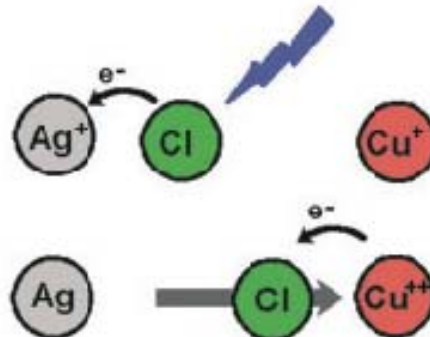
Fakat eğer klor atomlarının katıdan gaz halinde kaçması engellenirse, olay tersinir hale getirilebilir. Yani, ışık normal şekilde nötr klor ve gümüşün oluşmasını sağlayarak koyulaşmaya neden olur, ama bir süre geçtikten sonra bu atomlar yeniden iyonlaşarak maddeye eski şeffaflığını geri kazandırabilirler. Armistead, ortama bir miktar bakır klorür eklendiğinde bunun gerçekleştiğini görmüş. Bu bileşikte de bir elektronun transferi sonucu pozitif yüklü bakır iyonlarıyla (Cu⁺) negatif yüklü klor iyonları (Cl⁻) oluşur. Bakırın en önemli özelliği, rahatlıkla ikinci bir elektron kaybederek iki kez iyonlaşmış (Cu⁺⁺) hale gelebilmesi.

Tüm süreç şu şekilde işliyor. Işık, fotoğraf filmlerinde olduğu gibi nötr klor ve gümüş atomlarını açığa çıkarıyor. Klor bir miktar yer değiştirdikten sonra bir kez iyonlaşmış bir bakır atomuna rastlıyor ve aralarında bir başka elektron transferi gerçekleşiyor. Sonuçta negatif yüklü bir klor (Cl⁻) ve iki kez iyonlaşmış bir bakır (Cu⁺⁺) meydana geliyor. Klor yeniden iyonlaştığı için, katı içindeki diğer iyonlarla güçlü etkileşiminden dolayı artık katıdan uzaklaşamıyor. Kısacası, bakır atomlarının varlığı klor gazı kaçışını durduruyor. Ters süreçte de nötr gümüşten bir elektron koparak Cu⁺⁺ iyonuna aktarılıyor ve her şey en baştaki duruma geri dönüyor.

Sonuç olarak, bu camları kullananlar sürekli fotoğraf çektiklerini düşünmemiş olabilirler, ama her iki olaydaki kimyasal süreçler aynı. Bir miktar bakır iyonu da bu fotoğrafların kalıcı olmamasını sağlıyor.



Fotoğraf filmlerindeki süreç. Işık klorlardan bir elektronu kopararak gümüşe aktarır. Nötr klor atomu malzemeden kaçarak.



Fotokromatik camlardaki süreç. Işık klorlardan bir elektron koparıldıktan sonra, bakırdan klorla bir başka elektron transferi gerçekleşir. İyonlaşmış klor malzemeden kaçamaz.



Yüksek Netlikte Televizyon (HDTV) Nasıl Çalışır?

En düşük çözünürlüğe sahip bilgisayar ekranları bile, bugünün en iyi analog televizyonlarından çok daha iyi görüntüler sağlıyor. Sayısal sinyaller analoglara göre daha fazla bilgi taşıyor, sağladıkları görüntüler çok daha keskin, ve sinemaların tipik geniş ekran formatında da gösterilebiliyor. Amerika Birleşik Devletleri Kongresi 31 Aralık 2006 tarihini, ülke içi tüm TV yayınlarının sayısal geçmesi için son tarih olarak belirlemiş bulunuyor. Ancak evlerde sayısal sinyalleri alabilen televizyonların kullanım oranı yüzde 85'in üzerine çıkana dek bu tarihin uzatılabileceği düşünülmüyor.

Sinyal Yayını

SAYISAL ANALOĞA KARŞI

Yüksek netlikte TV sinyalleri, 0'lar ve 1'ler şeklinde sürekli akarken, analog sinyaller sürekli değişen dalgalar halinde yollanıyor. Sayısal Yüksek Netlikli TV sinyalleri, uzun mesafelerde daha istikrarlı kalıyor ve daha fazla veri taşıyabiliyor, bu da sadece görsel ve işitsel değil aynı zamanda oyunlar gibi interaktif nitelikteki etkinliklere de olanak sağlıyor.

SIKIŞTIRMA

Yüksek Netlikte TV sinyalleri, analog sinyallere oranla beş misli fazla veri taşırlar; televizyon yayıncılığı için atanmış dalga boyuna sığdırılabilmeleri için de bu verinin sıkıştırılması gerekir.

MPEG-2

Sıkıştırma için yürütülen komutlar dizisi (algoritma) yani MPEG-2, resim kareleri içi ve resim kareleri arası olmak üzere iki şekilde çalışır.

Resim kareleri içi: Algoritma, insan gözünün yokluğunu fark etmeyeceği kadar küçük ayrıntıları görüntüden ayıklayıp çıkarır.

Resim kareleri arası: MPEG-2, bitişik resim karelerindeki sayısal bilgiyi karşılaştırır ve bir resimden (A) diğerine (B) fazlalık olan bilgileri çıkarır.



Fazlalık Bilgi Çıkarılmış



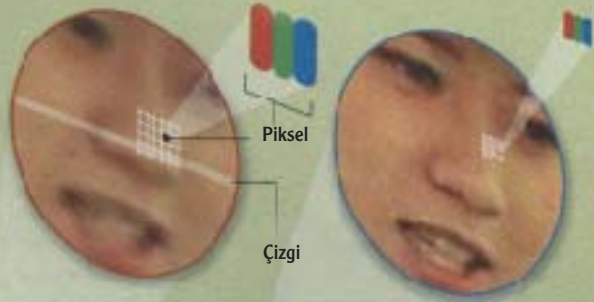
SAYISAL ALICI

Bir iç alıcı, ya da bazı durumlarda dış alıcı, görüntülemek üzere sıkıştırılmış sinyalleri deşifre eder.

Görüntü Sergileme

PIKSEL VE ÇIZGI ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ

Yüksek Netlikte TV ekranları, analog TV'lere oranla daha yüksek çözünürlüğe sahip görüntüler sergiler. Öncelikle bu ekranlar, analoglara göre 4,5 kat daha küçük piksele sahip. İkincisi, bir görüntü Yüksek Netlikte TV ekranına 1080 çizgiye kadar taranarak geçer, analogda ise bu oran 480 çizgide kalır.



GÖRÜNTÜ ORANI

Analog ekranlarda en boy oranı 4:3. Oysa Yüksek Netlikte TV ekranlarında bu oran 16:9 ve bu, hem standart TV yayınları, hem de geniş ekran formatlı filmlerin ve Yüksek Netlikte TV yayınlarının görüntülenebilmesine olanak tanıyor.

TARAMA FORMATI

Görüntüler ekrana iki yolla taranıp aktarılabilir: geçmeli tarama ve ilerleyen tarama.

Geçmeli: Analog sadece geçmeli tarama kullanır ki, bu yöntemle resmin çizgilerini iki geçişte önce tek sonra çift olarak aktarır. Format, görüntüyü bulanıklaştırmadan hızlı bir eylem üretir ancak statik görüntüler titriyormuş gibi görünebilir.



İlerleyen: Yüksek Netlikte TV, tüm çizgileri bir geçişte aktaran geçişli ve ilerleyen taramayı barındırır. Daha keskin görüntüler görece olarak daha fazla dalga boyu işgal eder.





Monitörden Yansyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Cep-Ofisler Geliyor

Oldukça küçük boyutlara sıkıştırılmış halde gerçek masaüstü bilgisayar deneyimi yaşatmaya yönelik cihazlar üretme çabaları pek yeni sayılmaz. Hatta masaüstü bilgisayarınızın yeteneklerini gömlek cebinize sığdırmaya yönelik bu tarz cihazların bazı örneklerine yeri geldikçe burada da değinmiştik. İşte bu ay bu tarz cihazlardan bir tanesinin daha çalışır hali dünyaya tanıtıldı: FlipStart. Microsoft'un kurucu ortaklarından Paul Allen'in Vulcan firması tarafından üretilen ve 2004'ün başlarında sergilediği bu cihaz, masaüstü Windows işletim sistemiyle çalışıyor ve bu sayede her tür Windows uygulamasıyla uyumlu. Cihazın 14.8 x 10.1 x 2.6cm'lik boyutları PDA olarak da nitelendirilen cep bilgisayarlarından biraz büyüğe olmasına rağmen, dizüstü bilgisayar-



FlipStart, dizüstü bilgisayarları cebinize sığacak derecede ufaltıyor

larla kıyaslandığında epeyce küçük kalıyor. Neredeyse cebeye sığabilecek derli toplu tasarımı, dahili klavyesi ve 450 gramlık ağırlığıyla son derece ilgi çekici bir cihaz olan FlipStart'ın bir diğer özelliği de, tıpkı PDA'lar gibi ihtiyaç duyduğunuz anda erişim imkanı sunma prensibi-ne dayalı olarak çalışması.

Yani aletin kapağını kapattığınızda alet tamamen



kanmak yerine uyku moduna geçiyor, kapağı açtığınız anda da kapağı kapatırken en son ne yapıyorsanız hiç beklemeden aynı yerden devam ediyorsunuz. 1MHz işlemcisi, 30GB sabit disk, 1024x600'lük şaşırtıcı bir çözünürlüğe sahip LCD ekranı ve dahili kablosuz bağlantı olanaklarıyla insanı ciddi anlamda hevesten hevese sürükleyen FlipStart'ın satışa sunulacağı tarih ve fiyat şimdilik belli değil. Cihaz hakkında daha detaylı bilgiye ve diğer fotoğraflara <http://www.flipstartpc.com> adresinden ulaşabilirsiniz.

Windows'un Büyük Açığı

Bilgisayara ihtiyaçtan öte hobi gözüyle bakanlar, Windows işletim sistemi gibi devasa projelerin nasıl hazırlandığını ve kaynak kodlarının neye benzediğini öyle veya böyle merak etmişlerdir. Geçtiğimiz ay bazıları, IT dünyasını sallayan büyük bir gürültüyle beraber bu sorunun cevabını dolaylı yoldan öğrenme fırsatına kavuştu: Windows 2000 kaynak kodları İnternet'e sızdırıldı. Kim yaptı nasıl yaptı bilinmez, ama bir anda Microsoft'un sadece hükümetlere ve üniversitelere bir dolu gizlilik sözleşmesi imzalatarak sunduğu Windows kaynak kodları, 200MB civarındaki bir zip dosyası içinde İnternet üzerinde elden ele dolaşmaya başladı. Bunun üzerine Microsoft, İnternet'e sızan kaynak kodlarının gerçek olduğunu kabul etmekle birlikte, bunların eksik ve düzensiz kod parçacıklarından oluştuğunu ve bir araya getirerek bir Windows derlemenin mümkün olamayacağını belirten bir açıklama yaptı. Şimdi herkes bu kodları kimin açığa çıkardığını bulmaya ve bunun olası sonuçlarını kestirmeye çalışıyor. Çoğu uzman bu kodları inceleyecek olan bilgisayar korsanlarının zaten delik deşik olan Windows güvenliğini çok daha ciddi anlamda tehdit edebilecek bir takım yöntemler geliştirebilecekleri endişesini taşıyor. Microsoft'un olaya bakış açısının daha ziyade "kendisine ait olan sırları açığa vurana bir an önce bulmak" biçiminde şekillendiği ifade ediliyor. Detaylar hakkında daha fazla bilgiye http://zdnet.com.com/2100-1104_2-5158905.html adresinden ulaşabilirsiniz.

Mobil Itanium Sistemi



Mobil Itanium sistemleri şimdilik demek ki ancak böyle mümkün olabiliyor.

Intel'in 64 bit mimarisi üzerine kurduğu ve birkaç yıldır üst uç sunucu sistemlerinde kullanılan Itanium serisini hepimiz bilmeyebilirsiniz. Bu işlemciler, neredeyse tüm özellikleriyle büyük ölçekli sunucuların ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirildikleri ve platformlarıyla birlikte hatırı sayılır bir maliyete sahip oldukları için, son kullanıcının eli bunlara pek gitmez. Bu nedenle Intel'in IDF fuarında bir mobil Itanium sisteminin sunumunun yapıldığıyla ilgili bir haber gördüğümde oldukça şaşırdım. Itanium ne zaman masaüstüne indi ki mobil sisteme entegre edilecek, taşımak için iki adam bir tahterevallı mi gerekecek derken işin iç yüzü anlaşıldı. Meğer bir grup girişimci, Los Angeles ile Las Vegas arasındaki 210 mil uzunluğundaki yolu herhangi bir müdahale olmadan tek başına 10 saat veya altında gidebilen robot araçların yarıştığı Grand Darpa Challenge için (<http://www.darpa.mil/grandchallenge/index.htm>) Sandstorm adını verdikleri bir Hummer cip üzerine Itanium işlemcilerle desteklenmiş bir sistem kurmuşlar. Bu uzun yolu herhangi bir insan müdahalesi olmadan hızlı ve güvenli bir şekilde tamamlayabilmek için üretilen araçların gelişmiş görüntüleme, veri işleme ve yön bulma sistemleriyle donatılmış olması gerekiyor. Tüm bu verilen hızlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için de güçlü bir işlemci desteğine ihtiyaç var. "Mobil Itanium" destekli Sandstorm bu yarışta kazanıp 1 milyon dolarlık ödülü alamayacağını 13 Mart'ta göreceğiz, ama en azından artık mobil Itanium'lu bir sistem görmedik demeyiz. Aracın hazırlanışına dair detayları, videoları ve fotoğrafları <http://www.redteamracing.org> adresinde bulabilirsiniz.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Dünyayı Kurtaran Adam

1884 yılında İsveç'te Arrhenius adında genç bir üniversite öğrencisi, doktora jürisi önünde ter döküyor. Tez konusu, "kimyasal reaksiyonun gerçekleştiği sıcaklık ile, reaksiyonun gerçekleşme süresi veya hızı arasında logaritmik bir ilişki olduğu." Eğer siz de benim gibi bunun ne anlama geldiğini anlamadıysanız sorun yok; jüri üyeleri de konuyu iyi kavramamışlar ki, teze en düşük geçerli notu vermişler. 19 yıl sonra aynı ülkenin bilim akademisi, o tezi oluşturan çalışması yüzünden Arrhenius'a Nobel Ödülünü vermiş! Ünlü olduktan sonra rehavete kapılmayıp çalışmalarını sürdüren Arrhenius, yine önemi ancak yıllar sonra anlaşılacak başka bir ilke imza atıyor: Atmosferdeki karbondoksit miktarı ikiye katlanırsa, hava sıcaklığında 5 veya 6 derecelik bir artış olabilir. Fakat bu kez buluşun önemini kavramayanların arasında Arrhenius'un kendisi de var. Açıklayalım:

Atmosferde zaten doğal olarak bulunan karbondioksit gazı (CO₂), yaşam iksiri fotosentezin ham malzemesini oluşturduğu gibi, su buharı ve bazı diğer gazların yardımıyla güneş ışınlarının bir kısmını atmosferin içinde tutarak gündüzleri havanın çok sıcak, geceleri ise çok soğuk olmasını önler. Dahı kimyacının yaptığı hata, gaz miktarının ikiye katlanmasıyla 3000 yıl alacağı biçimindeki öngörüsü. Zaten o yıla gelmeden önce fosil yakıtlar tükeneceği için, insanlık için bir sorun yok. Hatta, bu artışın faydalı bile olacağını söylüyor Arrhenius. Bu gün en kuvvetli bilgisayarlar kullanılarak yapılan hesaplar da karbondioksit miktarındaki artışın



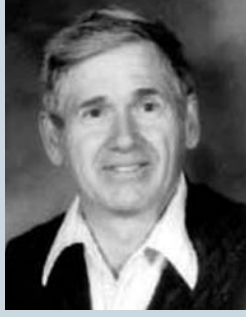
Arrhenius'un söylediği oranda olacağını gösteriyor. Bir önemli fark, bu olayın 3000 yıl değil, bir yüzyıl içinde olacağı. Bugün "sera etkisi" diye tanımladığımız olaya Arrhenius "sıcak ev" adını veriyor. 1850'li yıllarda milyonda 280 olan CO₂ miktarının günümüzde 360'a yükselmesi, evin ısınacağını en belirgin göstergesi. Bu kez olayın ciddiliğini anlamayanların başında ABD Cumhurbaşkanı George Bush var. Çok soğuk bir ülkede yaşayan Arrhenius'un iklim ısınmasını faydalı görmesi belki normaldir; ama, çok sıcak bir

eyaletten (Texas) gelen Bush'un bu olası felaketi dikkate almamasını açıklamak oldukça zor. Her neyse, bu noktaya tekrar döneceğiz; biz hikayemize devam edelim.

Kamuda sanılanın aksine, temel bilimlerde çalışan bilim insanları bir araştırma konusu seçerken, keşiflerinin nasıl ve nerede kullanılacağı hakkında pek düşünmezler. Onların yanıtlamaya çalıştığı "nasıl?" ve "neden?" sorularıdır. Ne de buldukları her keşfin ille de bir uygulaması gerekir. Uygulamanın ne olabileceğini, kâşifin kendisi bile kestiremeyebilir. İşte küresel ısınma tehdidi olmadığı günlerde CO₂ ve atmosferdeki diğer gazların nerede ve ne kadar oldukları ve ne gibi döngüler oluşturdukları, bu buluşların uygulaması olsun veya olmasın, bilim insanlarının uzun zamandır yanıtlamak istediği sorulardı. Bu konuda ilk çalışmaları, 1950'li yıllarda İskandinav ülkeleri başlattı. Fakat, 15 izleme istasyonundan elde edilen veriler, o zamanki aletlerle gereken hassasiyette ölçüm yapılamaması ve istasyonların bir bölgede yoğunlaşması yüzünden, istenilen sonuçları veremedi. Ama bir iki yıl sonra, bilim dünyası sessiz sedasız bir şekilde belki de dünyanın kaderini değiştirecek bir olaya sahne oldu. Açıklayalım:

Yukarıda belirttiğimiz gibi, CO₂, fotosentezin ham maddesidir; ama bunu atmosferden çekip kullananlar yalnız kara bitkileri değil, deniz ve göllerin ilk yüz metresinde yoğunlaşmış fitoplankton dediğimiz sayısız mikroskopik canlılardır. İş-

te o sıralarda ABD'nin önde gelen deniz bilimleri enstitüsü Scripps'in direktörü Roger Revelle'nin de kafasını kurcalayan soru, fitoplanktonların CO₂'nin ne kadarını fotosentez yoluyla atmosferden çektikleri. Revelle, bu projeyi Charles Keeling adında genç bir yardımcı doçente devrediyor. Keeling'in ilk başarısı,



Charles Dave Keeling

aletlerde önemli değişiklikler yaparak daha sağlıklı ölçümler elde edebilmesi. CO₂'nin yerel faktörlerden çok etkilendiğini göz önüne alan genç kimyacıımız, ölçümler için yakınında ağır endüstrinin bulunmadığı Hawaii adasındaki Mauna Loa rasathanesini seçiyor. O sıralarda Rusya ile soğuk savaş var; uzay yarışında ilk uçuşu fırlatma yarışını Rus'lara kaptıran Amerikalılar, başka alanlarda da parsayı kaptırmamak için bilimsel araştırmalara bol para yatırıyor. Hele projenin bir de askeri uygulama olasılığı varsa... Ama Keeling'in yapmak istediği, ne roket fırlatmak gibi gazetelerde sürmanşet olacak bir araştırma, ne de askeri bir uygulama. Bu yüzden gerekli desteği sağlamak o kadar kolay olmuyor. Fakat Roger Revelle'in lobisi ve Keeling'in para veren müesseselerin kapılarını aşındıran bitmez tükenmez azmi sayesinde ölçümler 1958 yılında başlıyor ve bir iki istisna dışında günümüze dek sürüyor. (Keeling projesine kendini o kadar kaptırmış ki Revelle bir gün dayanamayıp "Keeling acaip bir çocuk; neredeyse göbeğindeki CO₂'yi bile ölçecek" diye bir bir laf etmiş).

Başlangıçta küresel ısınma, belki de arka planda, yalnızca bir soru işareti; önemli olan yukarıda değindiğimiz soruları yanıtlamak. Fakat bir kaç yıl içinde CO₂'nin yıldan yıla önemli bir artış göstermesi, dikkatleri çekmekte geçikmiyor ve bazı kafalarda alarm zilleri çalmaya başlıyor. Nedeni gayet basit: Doğada insan eli değsin değmesin, hayvan, bitki ve böcek sayıları belirli sınırlar arasında bir inip bir çıkarlar. Örneğin, kuraklık olursa bitki sayıları azalır ve böylelikle atmosferden daha az çekileceği için CO₂ miktarı artabilir. Fakat, zaman geçtik sıra alınan veriler, bu yıllık artışların doğal nedenlerden değil, endüstriyel atıklardan kaynaklandığını kesinlikle ortaya koydu. Tabii curcuna da koptu ve biliminsanları, deyim yerindeyse, bala üşüşen arılar gibi bu konuya yöneldiler. Konu ne kadar popüler olursa, para bulmak ta o kadar kolaydır. (Tanrı-

nın bildiğini kultan ne saklayalım: Bir çok araştırmacının alet satın almasından tutun, sekreterinin ve doktora öğrencisinin maaşına kadar bir çok masrafı proje paralarından karşılanır. Hatta bazı araştırmacılar, kendi maaşlarını da bu fonlardan karşılamak zorundadırlar; ama ABD üniversitelerinde proje yöneticisi önceden belirlenen maaşın ötesinde para alamaz.)

Tahmin edeceğimiz gibi, çevrecilerin de bu olaya dört elle sarılması geçikmedi ve küresel ısınma, bilimsel gündemin en ön sıralarına oturdu. Peki ama, tehlike ne? Yanıt gayet basit: Isınma artık sıra kutuplardaki buzlar eriyecek; dolayısıyla deniz seviyesi yükselecek ve böylelikle bir çok kıyı kentleri sular altında kalacak. Hava ısınınca fırtınalar da artacak, bazı yerler çölleşirken bazıları seller altında kalacak. Sivrisinekler sıcak havayı çok sevdikleri için kolera ve sıtmaya yakalananlar artacak. Bir çok hayvan türü yerlerini yurtlarını terk etmeye mecbur kalacak. Bir çalışmaya göre, 2050 yılında çoğunu böceklerin oluşturduğu türlerin dörtte biri yok olma tehlikesinde. Okyanuslardaki büyük akıntı sistemleri yavaşlayacak veya yön değiştirecek. Eriyen buzlar belkide sıcak su akıntısı olan Gulf Stream'i soğutarak; o akıntı sayesinde ılımlı bir iklime sahip Kuzey Avrupa ülkeleri belki de yeni bir buz çağına girecekler.

Her çevre sorununda olduğu gibi bu kez de bir grup idealist bilim insanı bir araya gelerek böyle olası bir felaketi önlemek için çareler aramaya başladı. Yerimiz kısıtlı olduğu için ayrıntılara fazla giremeyeceğiz. Sonuçta Kyoto Protokolü diye bilinen ve ısınmaya neden olan gazların atmosfere atılmasını kısıtlayan uluslararası bir anlaşmaya varıldı. Bu anlaşmaya göre ABD ve İngiltere gibi zengin ülkeler, atmosferi daha çok kirlettikleri için fakir ülkelere nazaran atıklarını daha çok kısıtlayacaklar ve belirli bir süre sonra dünyamız bu felaketten kurtulacak. Maalesef, BP dışında petrol şirketlerinin yoğun lobisi sonucunda bu anlaşma ABD senatosunda oylanmaya bile alınmadı. Çevre duyarlılığı pek yerinde olmayan George Bush'un başkan seçilmesi ümitleri daha da kırdı. Daha geçen haftalarda ABD'nin en saygın bilimsel kurumu olan Ulusal Bilimler Akademisi tarafından kurulan bir komisyonun yayımladığı raporda, ısınmanın başladığına dair önemli

göstergelerin bulunduğu ve muhakkak önlem alınması gerektiği oy birliğiyle açık vurgulandı. Bush hâlâ ikna edilmiş değil. Anlamak güç; çünkü 2002 yılında Beyaz Saray'da yapılan bir merasimde ülkenin en değerli onur madalyasını Keeling'e takan Bush'un kendisiydi!

Peki biz ne yapalım? Türkiye Bilimler Akademisi ve TÜBİTAK, bu konuda ortaklaşa başı çekmeli. Üniversitelerimizde ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nde bu işlerden anlayan değerli arkadaşlarımız var. Ekonomik krizden yeni çıkıyoruz; şu günlerde ani hamleler yaparak endüstriyel üretimimizi destekleyecek bir lüksümüz yok; ama şimdiden kapsamlı bir eylem planı hazırlarsak anlaşma yürürlüğe girdiğinde ne yapacağımızı iyi bilelim. Kişisel olarak, otomobilden daha fazla toplu araçları kullanmak, ağaç dikmek, rüzgar ve güneş enerjisi gibi alternatif enerji kaynaklarına yönelmek, küresel ısınma olsun olmasın zaten yapabileceğimiz iyi şeylerdir.

İzninize sığınarak biraz kişisel izlenimlerimi sizlerle paylaşmak isterim. Ben Scripps'e 1969 yılında girdim ve 19 yılımı geçirdiğim bu enstitüde Keeling'in ofisi benimkinin bir kat üstündeydi. Ben o yıllarda doğal iklim değişikliğinin deniz fitoplanktonlarını nasıl etkilediği sorusu üzerinde çalışıyordum. Bütün bunlar olurken, bizler sanki bir futbol maçını ilk sıradan seyreden taraftarlar gibiydik.. Tesadüfe bakın, problemi ilk ortaya atan Svanta Arrhenius'un torunu Gustav Arrhenius da Keeling'le aynı katı paylaşırdı; ama dedesinin aksine o, Nobel Ödüllü Hans Halven ile birlikte güneş fiziği üzerinde çalışıyordu. Bu yazıda sizlere aktardığım bilgilerin bir kısmını bizzat torundan dinledim. Keeling'le fazla samimiyetimiz yoktu; ama karşılaştığımızda ayak üstü hatırlar sorar, kısa sohbetler ederdik. Azimli, çok kibar, hafif utangaç, biraz içine kapalı, ailesine bağlı, tam bir doğa aşığı insandı. Kendisini 10 yıldır görmedim; ama duyduğuma göre hala çok aktifmiş.

Bazen düşünürüm de tüylerim ürperir: Tıpkı insanlar gibi, dünyamızın da kaderi bazen bir pamuk ipliğine bağlı. Eğer projesine para bulmakta zorlandığı yıllarda Keeling, "Projeniz batsın, ben başka bir iş yapacağım!" deseydi, uyandıığımızda belki de atı alan Üsküdar'ı geçmiş olacaktı. Ve eğer Bush bu anlaşmayı imzalamakta ısrar ederse, umarız gelecek seçimden sonra kovboy şapkasını kapıp, atına atlayıp Texas'a geçer.



Satranç

Aybar Karaçay

ASEM

Ankara yeni bir satranç merkezine kavuştu: ASEM (Ankara Satranç Eğitim Merkezi). Çocuklara, gençlere ve büyük-
lere yönelik değişik faaliyetlerin yanı sıra, il çapında yaş grupları, Türkiye Şampiyonaları ve MEB Ankara Seçmelerinde gruplarında ilk 2 dereceyi alanlara 1 dönemlik eğitim bursu da verilecektir. (Adres: Dr. Mediha Eldem Sk. 47/20 Kızılay - Ankara, Tel: 03124353130, E-mail: teoulucan@yahoo.com,

www.ankarasatranc.com, Kurucu: Teoman ULUCAN)

ULUCAN, T-Bayram, Y (C54) 2002 Türkiye Şampiyonası

1.e4 e5 2.Fc4 Fc5 3.Af3 Ac6 4.c3 Af6 5.d3 d6 6.0-0

0-0 7.b4 Fb6 8.a4 a5 9.b5 Ae7 10.Abd2 Ag6

11.Ke1 Ah5 12.Af1 (12.Axe5? A) 12...Fxf2?! 13.Şxf2

Axe5 (13...Vh4 14.Şg1 Axe5 15.d4 Axc4 16.Axc4)

14.Şg1 Fg4 15.Vc2 Vh4 16.Ke3 (16.Fa3 Af4 17.g3 Ah3

18.Şg2 Vh5) 16...Af4 17.Af1 Axc4 18.dxc4 Fe6 19.e5!;

B) 12...Vh4? 13.Axg6 Vxf2 (13...Fxf2? 14.Şf1) 14.Şh1

hxg6 15.Af3; C) 12...Axe5! 13.Vxh5 (13.d4 Fg4 14.Fe2

Fxe2 15.Vxe2 Af4) 13...Fg4; 12.d4 Ahf4 13.Af1 exd4

14.cxd4 Fg4 15.Fxf4 Axf4 16.Ae3 Vd7) 12...Ahf4

(12...Fg4 13.h3 Fe6 14.Fxe6 fxe6 15.d4) 13.Fe3 (13.Fxf4

Axf4 14.d4 (14.Ae3 Vf6) 14...Vf6; 13.d4 exd4 14.cxd4

Fg4 15.Fxf4 Axf4 16.Ae3 Vd7) 13...Fg4 14.Fxf4

(14.Fxb6 A) 14...Ah4 15.Fxc7 (15.Ae3 Fxf3 16.gxf3

cxh6 17.Şh1 Vd7) 15...Vxc7 16.Ae3 Fxf3 17.gxf3 Vc8

18.Af5 Axf5 19.exf5 Vxf5 20.Şh1 d5; B) 14...Axg2

15.Fxc7 Vf6 16.Ae3 Axe1 17.Axg4 Axf3) 14...exf4 (daha

iyisi 14...Axf4 A) 15.Ae3 Fh5 A1) 16.Ad5 Axd5 17.Fxd5

Kb8 (17...c6 18.bxc6 bxc6 19.Fxc6 Fxf2 20.Şxf2 Vb6

21.d4 Vxc6 22.Axe5 Vxc3 23.Af3) 18.Kc1 Vf6 19.d4;

A2) 16.Ka2 c6 17.Kd2 d5; A3) 16.d4 A3a) 16...exd4

17.cxd4 Vf6 (17...Vd7 18.Kc1) 18.Ad5 Axd5 19.Fxd5

Kab8 20.Ka3; A3b) 16...Vf6 17.Ad5 Axd5 18.Fxd5 Kab8

19.Kc1 exd4 20.cxd4 Fxf3 21.gxf3 c6 22.bxc6 bxc6

23.Fxc6 Fxd4; B) 15.d4 Vf6 16.dxe5 dxe5 17.Ae3; C)

15.h3 15...Fd7! (15...Fh5 16.Ag3 Fg6 17.Vd2) 16.Ka2

(16.Ae3 Vf6; 16.d4 Vf6 17.Ag3) 16...Vf6 17.d4 (17.Ae3)

17...exd4 18.cxd4 c5 19.d5 Kfe8 20.Vb3 Vh6 21.Ve3 Fd8

22.Kc2) 15.d4! Şh8 16.Fe2 f5 17.exf5 Fxf5 18.Fd3!

Fd7 19.Vc2 Vf6 20.A1d2 d5 21.Ae5! Fe8 22.Adf3 c5

(22...Axe5 23.Kxe5! Ff7 24.Fxh7 (24.Kf5 Vh6 25.Ke1)

24...g6 25.Ag5 Şg7 26.h4 Kh8 27.Axf7 Kxh7 28.Ag5

Kxh4 29.Kae1) 23.bxc6! bxc6 24.Ag4! (24.Axg6 hxg6

25.Kab1 (25.Ae5 Fc7 26.Axg6 Fxg6 27.Fxg6 f3 28.g3

Vg5) 25...c5! 26.c4?! (26.Vb3 c4 27.Fxc4 dxc4 28.Vxb6

Vxb6 29.Kxb6 Fxa4) 26...Kd8 27.cxd5 Kxd5 28.Fb5)

24...Vd8 (24...Vd6 25.Ag5 f3 (25...Ff7 26.Ff5 Fg8

27.Fxg6 Vxg6 28.Vxg6 hxg6 29.Ae5 Kf6 30.Kad1)

26.g3 Fd8 27.Kxe8 Fxg5 28.Kxa8 Kxa8 29.h4 Fe7

30.Fxg6 hxg6 31.Ae5) 25.Ke6 c5 (25...Fd7 26.Kxg6

hxg6 27.Age5 Ff5 (27...Fe8 28.Fxg6 Şg8 29.h4) A)

28.Fxf5 gxf5 29.Ag6 Şg8 A1) 30.Afe5 Fc7 (30...Kf6

31.Ve2 Kxg6 32.Axg6 Vf6 33.Axf4) 31.Axc6 Vd6

32.Ace7 Şh7 33.Axf8 Kxf8 34.Ke1 f3 35.g3 g6; A2)

30.Axf8 30...Vxf8 31.Kb1 Fc7 32.c4 Kc8 33.cxd5 cxd5

34.Kc1; B) 28.Ah4 28...Kf6 29.Ahxg6 Fxg6 30.Fxg6 Şg8

31.Vd3; 25...Vc8 26.Ag5 Fd8 27.Kxe8 Kxe8 28.Af7 Şg8

29.Ff5 Vc7 30.Fxg6 hxg6 31.Vxg6) 26.Kae1 cxd4

(26...Ff7 27.Fxg6 hxg6 28.Kxg6 Ke8 29.Kxe8 Fxe8

30.Ag5) 27.Fxg6 hxg6 28.Kxg6 Fd7 (28...Fg6 29.Vxg6

Ke8 30.Kf1 dxc3 31.Ag5) 29.Kg5 Fe8 (29...Fxg4

30.Kxg4 Kf6 31.Kh4 Kh6 32.Kxh6 gxh6 33.Ke6) 30.Ke-

e5 Şg8 31.Kh5 (31.Kxg7? Şxg7 32.Ag5 Fg6 33.Ae6 Şf7

(33...Şh7 34.Kh5) 34.Axd8) 31...g6 (31...Fh5 32.Kxh5



2 Hamlede Mat (Bayram)



3 Hamlede Mat (Bayram)



4 Hamlede Mat (Karaçay)



5 Hamlede Mat (Bayram & Karaçay)
g5 piyadesi çıkarılırsa 4 hamlede mat



5 Hamlede Mat (Bayram)



d3) 32.Khg5 [32.Ag5!]? 32...Şg7 [32...Ka7 33.Kxg6
(33.Kxd5 Vc8 34.Kd6 Kg7 35.Vb3 Şh8 36.Vxb6)
33...Fxf6 34.Vxg6 Kg7 35.Ve6 Kf7 36.Ah6 Şf8 37.Axf7
Kxf7 38.Vh6 Şg8 39.Kg5] 33.Ke6 Kf6 34.Kxf6 Vxf6
35.Axf6 Şxf6 36.Vd2 dxc3 37.Vxf4 Şg7 38.Ve5 1-0

Geçmiş Olsun Kahraman Hoca! Dergimiz yazarlarından ve Satranç Federasyonu eski başkanlarından Kahraman Olgaç (81) Hacettepe Üniversitesi'nde başarılı bir bypass ameliyatı geçirdi. Ameliyatı gerçekleştiren Kalp Cerrahisi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Erkmen Böke, Doç. Dr. Cem Yorgancıoğlu ve tüm ameliyat ekibine, ameliyat öncesi ve sonrası bakımında gösterdikleri yoğun ilgi için Koroner Yoğun Bakım Ünitesi'ne, Prof. Dr. Nasuh Nazlı, Dr. Ercan Öztürk, Dr. Akif Altınbaş ve Dr. Erdem Şen'e, Toraks-Kalp-Damar Cerrahi Kliniği'ne, hemşireler Çiğdem Yücel, Kevser Taş, Yasemin Gökçek, Nevin Kaya, Zeliha Melezoğlu, Mahiye Bağcı, İhsaniye Ünal, Türkan Bozkurt, Meliha Koyuncu, Sultan Örenoğlu, Hatice Kılıç, Behiye Solhan, Arzu Karslı, Tülay Demirci, Dilek Boz, Ayşegül Karakaya ve Ayşe Kaya'ya ve adlarını sayamadığımız tüm personele teşekkür ederiz.

Şampiyondan mesaj var: "Bu çok kıymetli kitaplar hala bendedir. Ancak geçen sene ilk defa bu kitaplar İngilizce ya da Almanca basıldı. Bu kitaplar benim görüşüme göre en değerli kitaplardandır ve gene benim görüşüme göre en değerli kitaplardandır yeni çıkan kitaplardan çok daha derindir. İnsan bazı şöyle geriye bakınca biraz hüzünlüyor. Bu ara Orhan Pamuk'un İstanbul kitabını okuyorum, nerdeyse gençliği benimkini çok andırıyor, bir de Ara Gülerin harika fotoğrafları var. İnsan aynı şekilde hüzünlüyor, bu kitabı herkese tavsiye ederim." -Tunç Hamarat- (Şubat 2004 sayımızla ilgili olarak)

www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=1429

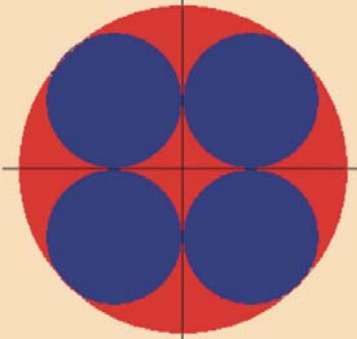
www.chess.at/specials/2004/0401fswm_hamarat.htm

Dr. Ülker'den alıntı: "Walter Kastner tarafından kaleme alınan haberde Tunç Hamarat 'zengin kültürü olan, Türk kökenli, dürüst ve iyi bir insan ve ilk Avusturyalı Yazışmalı Satranç Dünya Şampiyonu' olarak tanıtılmaktadır. Kendisinin '16. Yazışmalı Satranç Dünya Şampiyonluğu' veya 'Satrançın Anlamı' hakkında bir kitap yazacağı bildirilmektedir. Ona göre yaşam, bu kadar zaman alan bir uğraşıya yönelmek için çok kısadır. Yukarıda kısaca özeti verilen haber, bize Batı'da Yazışmalı Satranca ne kadar önem verildiğini göstermektedir. Haberde Hamarat'ın kişiliğini öven sıfatlar bulunması gözümüzden kaçmamalıdır. Kendisinin kişiliği gerçekten bu övgülerin daha da fazlasına layıktır. Ünlülerin kişiliğini öven yazılara her zaman rastlanmaz. Hem Şampiyon olmak hem de 'iyi insan' sıfatı ile tarihe geçmek herkesin ideali olmalıdır." -Dr. Ateş Ülker-

San Vincent 2004: www.scacchivda.com (162 Oyuncu) 1.L.Nisipeanu (7,5/9); 2-4.M.Gurevich, M.Roiz, V.Golod (7); ...; 16-29.S.Soylu (6); 30-46.Y.Bayram (5,5)



Dairede 4 Daire

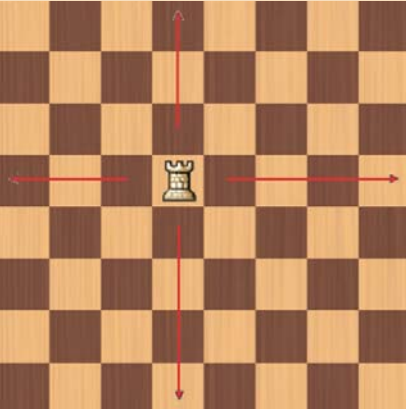


Kırmızı daire içine aynı büyüklükteki dört mavi daire çizilmiştir. Beş daire de birbirlerine teğet olduğuna göre kırmızı ve mavi alanların birbirlerine oranını bulunuz.

Dört Rakamları

9 ile çarpıldığında basamaklarında sadece "4" rakamlarının bulunduğu bir sonuç veren en küçük pozitif tamsayı nedir?

Kaleler (2)



Ocak 2004 sayımızda bir satranç tahtasına olabildiğince çok sayıda, birbirlerini tehdit etmeyen kaleler yerleştirmenizi istemiştik. Bu sayımızda ise sorumuz şöyle:

Standart bir satranç tahtasına en az sayıda kaleyi öyle yerleştirin ki, 64 karenin tümü tehdit altında olsun.

Bu işlem en az kaç kale ile ve kaç farklı biçimde gerçekleştirilebilir?

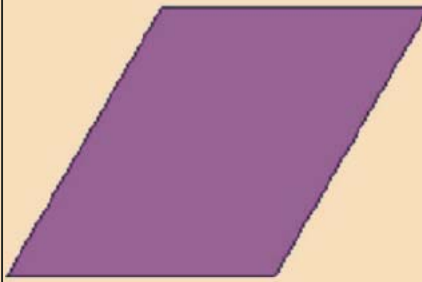
(Bilindiği gibi, kale bulunduğu kare ile aynı sırada veya aynı kolonda olan herhangi bir kareye gidebilir. Kalenin gidebileceği karede bir taş varsa, onu tehdit ediyor demektir. Soruyu çözerken, kalenin kendi bulunduğu karenin de tehdit altında olduğunu varsayın.)

Sekiz ve Dokuz

A ve B bir zar oyunu oynamaktadır. İki zarı bir kez atacaklar, zarların toplamları 8 gelirse A, 9 gelirse B kazanacaktır. Hangisinin kazanma olasılığının daha yüksek olduğunu bulunuz.

Aynı hesaplamayı iki zar yerine üç zar için de yapınız.

Havadaki Kare



Alanı 1 birim kare olan bir karenin havada asılı durduğunu varsayalım. Bu kareye en fazla bir birim uzaklıkta olan bütün noktaların oluşturacağı hacmi hesaplayınız.

Zeka Takımı

Zeka Oyunları takım yarışmasında her takım 3 kişiden oluşmaktadır. 12 kişilik bir gruptan 3'er kişilik 4 takım kaç farklı

şekilde oluşturulabilir?

Örnek: 4 kişilik bir gruptan 2'şer kişilik 2 takım 3 farklı şekilde oluşturulabilir:

(A,B - C,D), (A,C - B,D), (A,D - B,C)

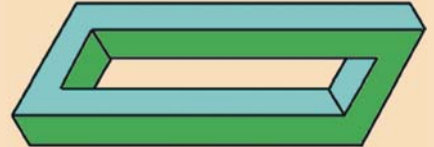
Soru İşareti

2	1	0	5
8	5	6	7
8	4	8	6
7	2	1	3
6	3	0	?

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

Göz Aldanması

Bu çerçeveyi oluşturmak olanaksız.



Geçen Ayın Çözümleri

Dairede 2 Daire

r = Mavi dairenin yarıçapı

$R = 2r$ = Kırmızı dairenin yarıçapı

Mavi alan = $2\pi r^2$

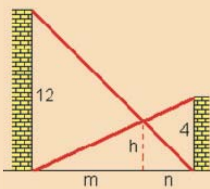
Kırmızı alan = $\pi(2r)^2 - 2\pi r^2 = 2\pi r^2$

Oran = 1

Yılbaşı Piyangosu

"1 1 2 0 0 4" (1 Ocak 2004'ü temsil ediyor.)

Merdivenler



$$(1) \frac{m+n}{12} = \frac{n}{h}$$

$$(2) \frac{m+n}{4} = \frac{m}{h}$$

(1) ve (2)'yi toplayarak;

$$\frac{m+n}{12} + \frac{m+n}{4} = \frac{m+n}{h}$$

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{1}{h}$$

$h=3$ bulunur.

3 Doğumgünü

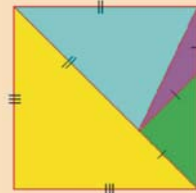
28, 8 ve 6

$$(28^2 + 8^3 = 6^4)$$

Havuz Problemi

A ve B muslukları havuzu $\frac{4}{3}$ saatte doldururlar.

İkizkenar Üçgenler



2004 adet 2

604.

$10^m < 2^{2004} < 10^{m+1}$, (10^m , $m+1$ basamaklıdır.)

$2^{2004} = 10^k$, ($m < k < m+1$)

$k = \log 2^{2004} = 2004 \log 2 \approx 603.2641...$

$m = \lfloor 2004 \log 2 \rfloor = 603$

Dolayısıyla 2^{2004} , 604 basamaklıdır.



Geometrik Olasılık

Kenar uzunluğu a olan karenin içinden rastgele bir nokta seçiliyor. Bu noktanın en yakın kenara olan uzaklığının en yakın köşegene olan uzaklığından az olma olasılığı nedir?

Mansur CAN / Trabzon

(Bu soruyu Matematik Kulesi'ne gönderen okuyucumuzun adresine TÜBİTAK Yayınları'nın "Bir Sayı Tut (Malcolm E. Lines)" adlı kitabı postalanmıştır.)

α ve β 'nin Maceraları

α ve β asal olmayan iki doğal sayı. α 'nın bütün bölenleri a, b, c, \dots, k ve β 'nin bütün bölenleri s, t, u, \dots, z olsun. $a + b + \dots + k = s + t + \dots + z$ ve

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \dots + \frac{1}{k} = \frac{1}{s} + \frac{1}{t} + \dots + \frac{1}{z}$$

eşitliklerinin sağlanabilmesi için α ve β 'nin birbirlerine eşit olması gerektiğini ispatlayınız.

Estetik Burada!

Bu problemi çözdükten sonra, matematiğin bir resim kadar estetik ve güzel olduğunu savu-

nanların arasına eminim siz de katılacaksınız. Soru son derece basit: Yarıçapı 1 birim olan bir daire içine çizilmiş düzgün onikigenin



alanının 3^2 'e eşit olduğunu kanıtlayınız. (İpucu: onikigeni 12 eşkenar ve 24 ikizkenar üçgene ayırın, birim daire etrafına bir kare çizin, karenin köşelerindeki onikigenin dışında kalan alanı da bir eşkenar ve iki ikizkenar üçgene ayırın.)

Matematiğin

Amansız Düşmanı

Ne mi? Tabii ki ezber! Matematik, mantığın ve gerçeğin ta kendisidir. Ne yazık ki ezber, matematiği bu güzel özelliklerinden mahrum bırakır. Gelin şu düşmanı birlikte yenelim: Hepimizin bildiği $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ cebirsel formülünü geometrik çizimle ispatlayalım. Sayenizde mantık = 1, ezber = 0.

Geçen Ayın Çözümleri

Asil Bir Aritmetik Dizi

$k = 1, 2, 3, 4, \dots$ olmak üzere $30k + 7$ dizisi soruda bahsettiğimiz özelliklere sahip bir dizedir. Şimdi gelin bunu kanıtlayalım: p ve q iki asal sayı olsun. $30k + 7 = p + q$ eşitliği hiçbir zaman sağlanamaz. $30k + 7$ tek bir sayıdır ve iki asal sayının toplamının tek olabilmesi ancak asallardan birinin 2 ($q=2$) olmasıyla gerçekleşir. Bu durumda $p = 30k + 7 - q = 30k + 5 = 5(6k + 1)$ olur. Görüldüğü gibi p asal olamaz.

Şimdi de $30k + 7 = p - q$ eşitliğinin olamayacağını gösterelim. Yukarıda bahsettiğimiz sebepten ötürü yine $q = 2$ olmalıdır. Buna göre $p = 30k + 7 + q = 30k + 9 = 3(10k + 3)$ olur ve çarpanlara ayrıldığı için p de asal olamaz.

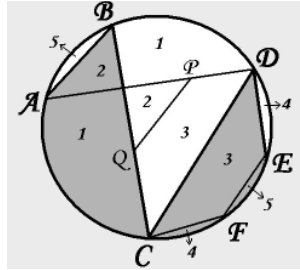
Kesirdeki

İlginç Eşitlik

Öncelikle kesirdeki genel kuralı formülize edelim:

$$\frac{1}{3} = \frac{1 + 3 + 5 + \dots + (2k-1)}{(2k+1) + \dots + [2(2k)-1]}$$

Formüldeki $k, 1, 2, 3, \dots$ gibi doğal sayıları temsil ediyor. Şimdi de 1'den $(2n-1)$ 'e kadarki tek doğal sayıların toplamını veren n^2 formülünden faydalanalım: $1+3+\dots+(2n-1)=n^2$. Kendi eşitliğimizi bu formüle uyarladığımızda payın toplamı k^2 olur. Paydadaki toplam 1'den başlamadığı için 1'den $(2k-1)$ 'e kadar olan toplamı genel toplamdan çıkarmamız gerekir. Genel toplam $(2k)^2 = 4k^2$ dir. Çıkaracağımız kısım önceden bulduğumuz gibi k^2 dir. Sonuçta paydanın toplamı da $3k^2$ olur. Yani kesir $k^2/3k^2 = 1/3$ 'tür. Görüldüğü gibi k hangi değeri alırsa alsın sorudaki formülümüz her zaman $1/3$ değerini alır.



Alanlar Eşit mi?

Sorudaki şekle 4 kiriş ekleyelim: AD, EF (AB'ye eşit ve paralel), FC (=ED) ve PQ (EF'ye eşit ve paralel). Şekilde de gösterildiği gibi çembere bu kirişler sayesinde 5 çift eşit alana böldük. Böylece iki rengin eşit alanlara sahip olduğunu ispatlamış olduk.

Moda Geçer Mod Kalır

Toplamının son basamağı ile ilgilendiğimiz için işlemlerimizi mod 10'da yapmalıyız. Son basamakları aynı olan sayıların aynı üsleri mod 10'da aynı değeri verir. Bu güzel özellik sayesinde sadece $1^{1991}, 3^{1991}, 5^{1991}, 7^{1991}$ ve 9^{1991} değerlerini hesaplamak yeterli olacak. $1^{1991} = 1 \pmod{10}$ olduğu gayet açık. Gelelim diğerlerine: $3^4 = 1 \pmod{10}$ ise $3^{1991} = (3^4)^{497} \cdot 3^3 = 7 \pmod{10}$ olur. 5'in üssü olarak bir sayma sayısı alırsak her zaman son basamağı 5 olacaktır. O halde $5^{1991} = 5 \pmod{10}$ 'dur. 3'e benzer bir şekilde 7 için $7^4 = 1 \pmod{10}$ olur ve $(7^4)^{497} \cdot 7^3 = 3 \pmod{10}$ 'dur. Son olarak $9^2 = 1 \pmod{10}$ eşitliğini kullanarak $(9^2)^{995} \cdot 9 = 9 \pmod{10}$ sonucuna ulaşırız. 1, 3, 5, 7 ve 9'daki kural sorudaki toplamda 199 kere tekrarlandığına göre $199 \cdot (1 + 7 + 5 + 3 + 9) = 5 \pmod{10}$ 'dur. Yani bu değere dahil etmediğimiz $1991^{1991} = 1 \pmod{10}$ 'u da eklemeliyiz. Sonuç olarak sorudaki uzun toplamın son basamağı 6 sayıdır.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Pierre de Fermat'ın ölümünden 5 yıl sonra oğlu Samuel, Diophantos'un yazdığı Arithmetica kitabının 8. bölümünde babasının şu notunu fark etti: "... genel olarak ikiden daha yüksek herhangi bir kuvveti aynı iki kuvvetin toplamı olarak yazmak imkansızdır." İşin garip tarafı muzip karakteriyle bilinen Fermat, matematik dünyasını 300 yıldan fazla uğraştıracak küçük bir not daha eklemeyi ihmal etmemiştir: "Bu önermenin gerçekten de fevkalade bir ispatını yaptım, ama sayfa kenarı bunu göstermek için çok dar."

Tahminen 1637 yılında bu matematik macerasının başladığı yer olan Arithmetica'nın 8. bölümü Pisagor üçlüleri ile ilgilidir. Hepimizin aşına olduğu $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğini sağlayan 3,4,5 gibi doğal sayılara Pisagor üçlüleri denir. Kitapta Pisagor'un bu özelliği sağlayan doğada sonsuz sayıda üçlü bulunduğu ile ilgili basit ama zarif bir ispatı vardır (Önümüzdeki sayılarda bu güzel ispatı "Matematiğin Şaşırtan Yüzü"nde sizinle paylaşmayı planlıyorum). Fermat tam da bu noktada düşünmeye başlar. $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğini sağlayan sonsuz sayıda örnek bulabilmesine rağmen bir türlü $a^3 + b^3 = c^3$ eşitliğine uygun doğal sayılar bulamaz. Araştırmayı biraz daha derinleştirince ikiden daha büyük tüm üslerde aynı problemle karşılaştığını fark eder. Her ne kadar genel ispatı bulduğunu iddia etse de (yanlış anlaşılmasın Fermat'a güvenmiyor değiliz!) bunu bir kenara not etmez ve matematik dünyasında çok büyük bir tartışmanın startını vermiş olur. Bir tane bile $a^n + b^n = c^n$ eşitliğini sağlayan bir örneğin bulunamayışı Fermat'ın iddiasını kuvvetlendirmekteydi ancak genel bir ispat yapılmadan bundan kimse emin olamazdı. Euler, Cauchy, Langlands gibi birçok büyük matematikçi ispatlamayı denediyse de sonuca ulaşamadı. Artık tüm dünya bu ünlü problemden haberdardı. Gerek çözüme konan para ödülleri gerekse çözümün bir şöret vaat etmesi amatöründen profesyoneline birçok matematikçiyi kendisine çaktı. Ancak çözüm için insanoğlu 1993 yılına kadar sabretmek zorunda kalacaktı.

21 Haziran 1993 günü Isaac Newton Enstitüsü konferans salonunda bulunanlar bir tarihe şahitlik ettiklerinden habersizlerdi. Gerçi bazı dedikodular çıkmıştı ama kimse Andrew Wiles adlı yetenekli matematikçinin Fermat'ın son teoremini ispatlayacağına inanmıyordu. Wiles, 7 yıldır çalıştığı ve eşi hariç herkesten sakladığı ispatının başlıca noktalarını tahta başında anlattı. Büyük bir heyecan ve şaşkınlık içindeki dinleyiciler son cümlemin ardından çok büyük bir alkış kopardı. Matematikteki soru işaretlerinden birinin daha dramatik bir şekilde noktaya dönüştüğünün herkes farkındaydı. Andrew Wiles daha sonra, ispatındaki eksiklikleri de gidererek 200 sayfalık bir şaheseri yaratmış oldu. Kafalarda buğünlere kadar gelen tek bir soru işareti kaldı: Gerçekten de Fermat o deha zekasıyla 300 yıl önce herkesin gözünden kaçan bir ispat bulabilmiş miydi?

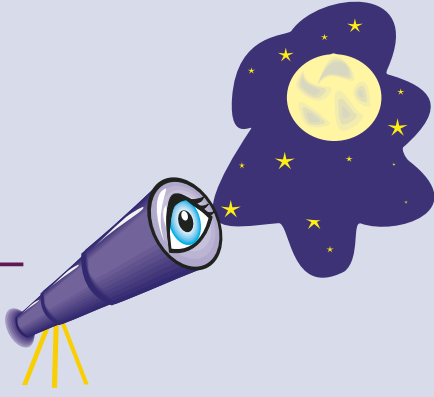
1993 yılında Isaac Newton Enstitüsü konferans salonunda bulunanlar bir tarihe şahitlik ettiklerinden habersizlerdi. Gerçi bazı dedikodular çıkmıştı ama kimse Andrew Wiles adlı yetenekli matematikçinin Fermat'ın son teoremini ispatlayacağına inanmıyordu. Wiles, 7 yıldır çalıştığı ve eşi hariç herkesten sakladığı ispatının başlıca noktalarını tahta başında anlattı. Büyük bir heyecan ve şaşkınlık içindeki dinleyiciler son cümlemin ardından çok büyük bir alkış kopardı. Matematikteki soru işaretlerinden birinin daha dramatik bir şekilde noktaya dönüştüğünün herkes farkındaydı. Andrew Wiles daha sonra, ispatındaki eksiklikleri de gidererek 200 sayfalık bir şaheseri yaratmış oldu. Kafalarda buğünlere kadar gelen tek bir soru işareti kaldı: Gerçekten de Fermat o deha zekasıyla 300 yıl önce herkesin gözünden kaçan bir ispat bulabilmiş miydi?

Matematik Yayınları

Pierre de Fermat, bir muziplik yaparak ortaya öyle ilginç bir soru atar ki matematik dünyası bu soruyla 300 yıl uğraşmak zorunda kalır. Simon Singh tarafından yazılan ve Pan Yayıncılık tarafından yayımlanan "Fermat'ın Son Teoremi" adlı kitap, mutlu sonla biten bu macera dolu yolculuğu son derece anlaşılır bir dille okuyucuya aktarıyor.

FERMAT'IN SON TEOREMİ





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzü Tahmini Nasıl Yapılır?

Hava açık bile olsa, gözlem koşulları her zaman ideal olmaz. Bir sonraki akşam gözleme gitmeye hazırlanmadan önce, gözlem koşullarının nasıl ola az çok nasıl olacağını tahmin edebilirsiniz.

Havadaki buz kristallerinin ışığı kırmasıyla, Ay ya da Güneş'in çevresinde hâle oluşur. Hâlenin boyutu, buz kristallerinin şekliyle ilişkilidir. Hâle, bazen bir gökkuşağının tüm renklerini içerebilir. Hâlenin gözlenmesi, 12 ila 18 saat sonra gelebilecek bir yağışın habercisidir. Bunun yanında havadaki buz kristalleri de gözlemi olumsuz etkiler.

Akşam, günbatımında Güneş'in kırmızı görünmesi, havanın tozlu oluşunun işaretidir. Kuzey yarıkürede hava hareketi genellikle batıdan doğuya doğru olduğundan, batıdaki tozlu hava yakında sizin bulunduğunuz bölgeye gelebilir. Toz, hem gök cisimlerinden kaynaklanan ışığı soğurur hem de yerdeki ışıklar tozlu havanın parlmasına neden olur.

Gökyüzünde göz kırpar gibi parıldayan yıldızları görünce, genelde havanın gözlem için uygun olduğunu düşünürüz. Bu durum, aslında tersini anlatır: Havadaki sıcaklık farklılıklarının yüksek oluşu nedeniyle hava çalkantılıdır. Böyle bir havada teleskopla gözlem yaparsanız, görüntünün sürekli dansettiğini görürsünüz. Çalkantının yüksek olduğu gecelerde, en iyisi başucuna (gözlemcinin tam tepesi) yakın bölgedeki gök cisimlerini gözlemek. Çalkantının etkisi bu doğrultuda en azdır. Atmosferdeki çalkantı, soğuk kış gecelerinde en alt düzeydedir.

Bir fırtına ya da etkili yağışın hemen ardından da atmosfer koşulları gözlemi olumsuz etkiler. Havanın yatışması için en azından 24 saat beklemek gerekir.

Teleskoplu gözlemler için en iyi zaman, tüm yıldızların pırıl pırıl parladığı yaz geceleri değil; havanın durgun olduğu soğuk kış geceleridir. Ancak bunun tersi, yani yıldızların pırıl pırıl görüldüğü yaz geceleri çıplak gözle yapılan gözlemler için daha uygundur. Çünkü, havada çalkantı fazla olmakla birlikte, gökyüzü daha temizdir ve daha sönük gök cisimleri gözlenebilir.

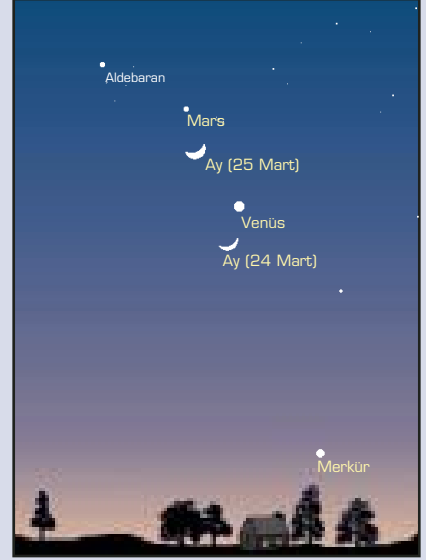
Eskiden, bundan binlerce yıl önce, bir gök cismine bakarak hava tahmini yapılırdı. "Y" biçimin-

deki Yengeç takımyıldızının tam ortasında bulunan Arıkovanı yıldız kümesi, uygun koşullarda gökyüzünde çıplak gözle görünür. Hipparchus'un MÖ 130'lu yıllarda "Küçük Bulut" olarak adlandırdığı bu küme, gökyüzü görünüşte açık ve temiz olduğu halde görülemiyorsa, bu yaklaşan bir fırtınanın habercisi olarak kabul ediliyordu. Günümüzdeki bilgilerimizle olaya bilimsel olarak yaklaşırsak, fırtına öncesinde, buz kristallerinden meydana gelen bulutlar oluşmaya başlar. Bu, belli başlı yıldızların gökyüzünde görünmesini engellemezken, silik bir ışık kümesi olarak görülen Arıkovanı'nı görünmez hale getirir.

Gezegenler

Geçtiğimiz ay boyunca kendini hiç göstermeyen **Merkür**, Mart ayında akşam gökyüzüne geçiyor. Ayın sonlarında gezegen yeterince yükselmeyecek ve batı ufku üzerinde parlayacak.

Merkür'ün akşam gökyüzünde belirmesiyle birlikte, akşam hava kararırken, çıplak gözle gö-



24-25 Mart akşamları batı ufku

rülebilen tüm gezegenleri aynı anda gözleyebileceğiz. Batıdan doğuya doğru, sırasıyla Merkür, Venüs, Mars, Satürn ve Jüpiter, gökyüzünde dizili olacaklar.

Venüs, parlaklığı sayesinde, bu beşlinin en çok dikkat çeken üyesi. Gezegen, bu ay sonunda en büyük uzanımında olduğu için, iyice geç batıyor. Venüs'ü gece saat 22:00'ye kadar gözlemek olası.

Artık sönük bir turuncu nokta olan **Mars**, batı yönünde, Venüs'ün biraz yukarısında yer alıyor. İki gezegen, ayın sonunda daha da yakınlaşmış olacak.

Satürn, İkizler Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Gezegen, hava karardığında en yüksek konumunda bulunuyor. Bu nedenle, gezegeni teleskopla gözlemek için en uygun zaman akşamın ilk saatleridir.

4 Mart'ta karşikonumdan geçen **Jüpiter**, bu yılın en parlak durumunda ve en büyük görünür konumunda. Güneş'in batmasıyla birlikte doğu ufkunda beliren gezegen, tüm gece gökyüzünde kalıyor. Gezegeni gözlemek için küçük bir teleskop yeterli.

Ay, 7 Mart'ta dolunay, 13 Mart'ta sondördün, 21 Mart'ta yeniay, 29 Mart'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Mart saat 22:00; 15 Mart saat 21:00;
31 Mart 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Cebimizdeki Zehir

Eskiden, özellikle Çinliler yüzüklerinin içinde zehir taşırlarmış. Düşmanları tarafından yakalandıklarında hiçbir bilgi vermemek için zehiri içip, intihar ederlermiş. Çoğumuz üzerinde zehir taşıma işinin eskide kaldığını sansak da, cepte zehir taşıma işi günümüzde de devam ediyor.

Öyle bir zehir düşünün ki, yüzlerce hastalığı neden olsun. Ömrünüzü çeyrek asırlara varabilen oranlarda kısaltsin. Satın almak ve yol açtığı hastalıkların tedavisi için harcanan para, birçok ülkenin bütçesinin önemli bir bölümüne varabilsin. Her an, her yerde, her yaş grubundan insan bu zehiri kullanıyor olsun. Yalnızca kullananlar değil, aynı ortamdakileri de zehirleyebilsin. Sanırım çoktan anladınız, sözünü ettiğim zehirin sigara olduğunu.

Sigara vücudun her bölümüne zarar veren bir kimyasaldır. Bağımlılık yapar. Ekonomide büyük bir pazar payına sahiptir. Tüketicisini öldüren tek yasal üründür de. Hedef kitlesi gençlerle çocuklardır ve her yıl sigaraya başlama yaş sınırı düşmektedir. Özentiyile, merakla sigara içmeye başlayan çocuklar, kararlarını verebilecek çağa geldiklerinde çoktan sigaranın bağımlısı olmuşlardır.

Dünyada üretilen sigaranın %70'ini geliştirmek olan ülkelerin insanları kullanmaktadır. Sigaranın içindeki 4000 kimyasalın en iyi bilinenleri nikotin ve egzoz gazıdır. Bunun dışında radyoaktif maddelerden tutun da, siyanüre kadar her şeyi içerir. Tüm dünyada sigara yüzünden 8 saniyede bir kişi yaşamını yitirmektedir. Ülkemizdeyse 17 milyon sigara tiryakisi vardır.

Bu ürkütücü sigara gerçeğiyle nasıl savaşmalıyız? Öncelikle sigaraya başlanmasının engellenmesi gerekir. Sonra da sigaraya başlayanların onu bırakmasına yardımcı olmamız gerekiyor. Ülkemizde bu konuda birçok çalışma yapılıyor. Birçok dernek bu konuda hem aktif olarak çalışıyor, hem de diğer kurumları destekliyor. Birçok hastanede sigara bırakma poliklinikleri var. Klinikte yapılan tedaviler hakkında bir fikir olması için bir örnek de vermek istiyorum. İnönü Üniversitesi'nin Turgut Özal Tıp Merkezi Araştırma Hastanesi'nin sigara bırakma polikliniği var. Bu klinikte Yrd. Doç. Dr. Süleyman Evliyegil'in yürüttüğü klinik çalışmaları yalnızca göğüs hastalıkları bölümüyle sınırlı değil. Diğer bölümlerle de koordineli olarak çalışılıyor. Klinikte, psikolojik tedavi ve gerekirse ilaç tedavisi yapılıyor. Yani sigarayı bırakmak isteyenlere, geniş kapsamlı, koşulsuz destek sağlıyorlar.

Sigaranızı yakarken, kendinize ve aynı ortamda bulunanlara verdiğiniz zararı, ileride sigaraya başlaması için örnek olduğunuz küçük bir çocuğu ve onu bırakmakla kazanıp kaybedeceklerinizi bir düşünün. Umarım, bir daha yakmamamk üzere onu söndürürsünüz.

Nurdan Yıldırım
İnönü Üniversitesi Tıp Fak. Dönem II

Sevginin Anlamı

Çoğu yerde duyduğumuzdu: "Bu kadar aç insan varken neden hayvanlara değer veriyorsunuz?" diye. Bu söylemler daha sonra büyük huzursuzluklara ve tartışmalara yol açıyor. Hayvanseverler, insan düşmanı gibi gösteriliyor. Ben, bir hayvansever ve veteriner hekim adayı olarak "önce insan" diyorum. Eminim ki her hayvansever de "önce insan" diyor.

Şimdi hayvanların insanlara sundukları konusunda birkaç örnek vermek istiyorum. Fareleri ele alalım. Onları her türlü deneyde kullanıp insan sağlığı için araştırmalar yapılıyor. Yani bir anlamda, yolda gördüğümüzde tiksindiğimiz, korktuğumuz bu sevimli canlılar insan sağlığı için kendilerini feda etmiş durumdadır! Farelerin önemini düşünmenizi istiyorum. Ya hayvanların çocuklara kazandırdığı sorumluluk duygusunu başka hangi öğretmen bu kadar iyi verebilir? Atların bizler için taşıdığı yükü başka kim taşır? İneklerin, tavukların bize sunduğu besin maddelerine ne demeli? Kim kapımızda bir köpek kadar güvenilir bekçidir? Bu örnekler artırıldııkça artırılabilir.

Ünlü bir söz vardır: "Hayvanı sevmeyen insanı sevemez" der. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyine bakın, sonra da hayvanlara verdiği değere bakın. İkisi arasında doğru bir orantı var. Son olarak, bir köpeğin baygın bakan gözlerine bakın, bir kedinin boynuna dokunun, bir karıncaya basmamak için çaba harcayın. Sonra sevginin ne demek olduğunu anlarsınız.



Ulvi Çukur/Ankara

Bilimin Evrenselliği ve Kullanımı

İnsanlık nereye doğru gidiyor? Bu sorunun yanıtını düşündünüz mü? Savaşlar, savaşlar, savaşlar. Ama niye? Bilmediğimiz bir geleceğe doğru ilerliyoruz. Ama ileri tahmin etmek hiç de zor değil. Yine savaşlar, savaşlar.

Bilimse günümüzde evrenselliğini yitirmiş durumda. Amerika, İsveç, Japonya gibi ülkelerin telkeline girmiş. Bu ülkelerin nüfusları toplamı tüm dünya ülkelerinin nüfusunun belki %10'u. Eğer bi-



lim tüm insanlık için kullanılsaydı, birçok ülke açlık ve sefaletten kurtulmuş olurdu.

Gelecek çoğumuzu kaygılandırıyor. Tek çıkış yoluysa dayanışma ve hoşgörüde. Bilimi ülkelerin ve savaşların tekelinden kurtarabilirsek, o zaman güzel günler bizim de olur. Ama bilimi bu kısıktan nasıl çıkaracağız. Bu konuyu tartışmaya açıyorum. (Konuyla ilgili bana özel mesaj da atabilirsiniz.)

Metin bayatlı
İTÜ Uzay Müh./İstanbul
e-posta:metin_bayatli@hotmail.com

Bilimin Dostlarından Beklentisi

Edirne 1. Murat Lisesi öğrencisiyim.

Varoluşumu ve çevremi incelediğçe, bilim ve bilimin getirdikleriyle uğraşma hissim artıyor. Aslında bu durum yalnızca benim için geçerli değil, tüm insanlık için geçerli taşıyor. İnsanın sorunlara, sorulara aradığı yanıtların hepsi bilimle çözümlendi. Doğa, güneş, enerji, ışık hızı, ... bunların hepsi bilimden birer ögesi. Biz bunları, bilimsel yöntemleri kullanarak çalışıp, çaba sarf ederek elverişli duruma getirebiliriz. Yani başarının adresi, okumak, araştırmak ve çalışmak koşullarından geçer. Bilimi en gerçek yol gösterici ve kendimizi bilimin mütefeksi kabul edersek, bilime karşı görevimiz onun gelişimini sağlamaktır.

Umut Yirmibeşler/Edirne



Erzurum Mustafa Kemal İlkokulu Öğretmeninin Çağrısı

Bu mesajı Doğu Anadolumuzun güzide illerinden biri olan Erzurum'dan yazıyorum. Eğitim hayatına yeni başlayan Mustafa Kemal İlköğretim Okulu'nda, sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Aynı zamanda okulumuzun TKY (Toplam Kalite Yönetimi) ve OGYE (Okul Gelişimi Yönetim Ekibi) ekiplerinden sorumluyum. Okulumuzun yeni açılmış olması, bölgesel ve yerel olanaksızlılardan dolayı okul kütüphanesini oluşturamadık. Okuyan bir toplumun temellerinin atılması demek olan kütüphane için bir kitap bile olsa yardım yapmak, kampanyamıza destek vermek istemez misiniz?

Abdussamed Yeşil
Mustafa Kemal İlköğretim Okulu Üçküne evler Yunus Emre Mah. 25070 Yenişehir/ Erzurum
Okul Tel: (442) 316 70 59
Tel: 535 964 21 51

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisine bağlanmaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Yeni Keşifler

17 yaşındayım ve İzmir Mersinli Anadolu Teknik Lisesi Kimya Bölümü, 10. sınıf öğrencisiyim. Bu yıl seçmeli olarak aldığımız bilim ve teknik dersinde, bilim ve teknoloji alanlarında çalışmalar yapan kişileri ve onların çalışmalarını inceliyoruz. Bilim ve teknik dersinin belirli bir kitabı olmadığı için bu derste ansiklopedilerden ve özellikle Bilim ve Teknik dergisinden yararlanıyoruz. Dergileriniz bu dersimizde bizlere adeta birer rehber öğretmen, danışman oluyor.

Sizden, arkeolojik araştırmalar konusundaki alanları, ve bu çalışmaları anlatan yazıları sürekli yayımlamanızı istiyorum. Ayrıca “¹⁴C elementinin yarılanma süresinden yararlanarak eski dönemlere ait eserlerin yaşları nasıl belirleniyor?” konusuna da değinim. Bir de makaleleri anlayabileceğimiz bir dille yayımlamanızı isteyeceğim.

Salise Kılıç/İzmir

Selamlarımızı da Dergimizden İletelim

Süleyman Demirel Anadolu Lisesi 2. sınıf, fen bölümü öğrencisiyim. İdealim astronot olmak. Hobiletimse, satranç oynamak ve öğretmenlerimin yol göstericiliğinde ışığın taneçikli olduğunu kanıtlamaya çalışmak. Bence Schrödinger’in kedisi aslında ölü, ama deneyin sonucu kabul etmek istemeyenler yüzünden deneyin gerçek sonucu görülemedi. Bu mektubu size yazmamdaki asıl nedene gelince. Dergide Mektuplaşmak İsteyenler gibi küçük bir köşe açılınsın ve bizler de tanıdıklarımıza, sevdiğimizimize dergimiz kanalıyla mesajlar iletelim. Ben şimdiden Çanakakale’deki arkadaşlarımıza sizin aracılığınızla kucak dolu sevgilerimi gönderiyorum.

Serkan Can/Hatay

Salise ve sınıf arkadaşlarına, dergimizden kucak dolu selam. Keşke arka sıralarda sessizce oturup dersi izleyebilseydik. Bilim ve teknoloji tarihine geçiş biliminsanları ve çalışmalarının yanısıra, eminim ki dergimizin o ayki sayısında yweralan makedeler hakkında sunum ve tartışmaları, akla gelen sorulara hep birlikte yanıt aramanızı gözleyerek keyiflenecektik. Aslında biliyorum her lisenin, hatta ilköğretim okulunun ders programında bu ders var mı? En azından bazılarında olduğunu Salise’nin sayesinde öğrenmekten mutluluk duyduk ve ne yalan söyleyelim, bir rehber öğretmen, danışman yerine konduğumuz için gurur duyduk. Bizce bu ders, amfilerde bilgisayar destekli verilmeli. Çünkü, bilgisayar ortamı, ucu bucağı belirsiz bir okyanus genişliğinde. Ve biz de çağdaş yayımcılık ilkeleri uyarınca bu ortamda olabildiğince yayılıyor. Web sayfamız, sayılarını ve çeşitlerini önümüzdeki haftalarda ve aylarda hızla artıracığımız “animasyonlu bilgi paketleri”ni sizlere sunma olanağı sağlıyor. Merak Ettikleriniz köşesinde şimdilik 2500 kadar soruya verilmiş yanıt, kategorilere ayrılmış biçimde bir tık ötenizde sizleri bekliyor. Bilim ve Teknoloji Haberleri, yine kategorilenmiş olarak, bir dergide bulabileceğinizden çok daha zengin bir sunumla elinizin altında. Tekno Tezgah’ta yaratıcı düş ürünlerini görebilir, tartışabilirsiniz. “Posterler ve Kitapçıklar” butonuyla, şimdiki kadar yayımladığımız tüm “Yeni Ufuklara” ekimize erişebilirsiniz. Bu ortam bize bilimin ufuklarına ulaşabilmemiz için daha fazla itki sağlıyor. Kuşkuymuz yok ki Salise çağdaş uygarlık düzeyini yakalamak için erişmek zorunda olduğumuz hızın farkında. Zaten belli ki, anne ve babası da kendisine böyle bir görev vermişler. Adının anlamı, bildiği-

Yol Gösterici Sayfalar

Dergimizi 2000 yılından beri severek okuyorum. Sizden isteğim, gençlere meslek seçimi konusunda ışık tutmanız. Örneğin ben, uzay ve genetik alanlarındaki yol gösterici çalışmalarınızı sabırsızlıkla bekliyorum.

Mustafa Kalfa/Trabzon

Hayvanlarla İlgili Bilgileri Daha Ayrıntılı Verin

Eskişehir’de öğrenciyim. Dergimizi büyük zevk ve merakla okuyorum. Bilim ve Teknik dergisi alanındaki diğer dergilere göre daha içerikli, ucuz, ama kaliteli. Dergide her bölüm güzel, ama ben özellikle hayvan bilimiyle ilgili konularda daha da ayrıntıya inmenizi istiyorum.

Reyhhan Yılmaz/Eskişehir

Önerilerim Var

On iki yıldır Bilim ve Teknik dergisinin her sayısını satın alıp, okuyorum. Sizden birkaç isteğim olacak. TÜBİTAK ve Bilim ve Teknik dergisini tanıtan, çalışmalarını anlatan televizyon programları yapın. Sanırım böyle çalışmalarınız var; ama ben sürekli olsun derim. Son olarak, en azından büyük kentlerimizin hepsinde TÜBİTAK yayın evleri açılınsın.

Savaş Toykar/İstanbul

Aydınlığın Yolu: Bilim

Bilim ve Teknik dergisini Ekim 2003’ten beri izliyorum. Bilime olan merakım 7. sınıfta başladı. Önce gazetelerde yayımlanan bilimsel haberleri toplamaya başladım. Sonra tarih dersine daha çok ilgi göstermeye başladım. Bu ilgi bana şu farkındalığı

niz gibi zamanın günlük yaşamımızdaki küçük birimi. Arkeolojik, antropolojik, paleontolojik bulgulara dergimizde sıkça yer veriyoruz. Nedeni, bu bulguların kendimizi tanımamızı sağlaması. Yine de isteği doğrultusunda bu konuda yazılar yayımlamayı sürdüreceğiz. Gerçi karbon-14 izotopuyla ve başka araçlarla tarihlendirme yöntemlerine geçmiş sayılarımızı yer vermiştik; ama bu konu sık sık yeni tekniklerle zenginleştiğinden, arkadaşımız elbette yeni yazılar da görecektir.

Görüyoruz ki, Serkan Can kardeşimize dozu epey yüksek bir bilim aşısı yapmışız. Aslında dergimiz sayesinde NASA, astronot adayı sıkıntısı çekmeyecek. Ama Serkan, bir yandan kozmolojinin sınırsız boşluklarında gezinirken, bir yandan da kuantum mekaniğinin akıl almaz küçüklükteki labirentlerinde de olmak istiyor. Zaten birbirine taban tabana zıt gibi görünen alanlar, öçekler, aynı olgunun farklı görüntüleri ve genç arkadaşımız, ileriki yıllarda fiziğin derinliklerine daldıkça ışığın parçacık ve dalga özelliklerinin çelişmediğini ve ne Schrödinger’in kedisinin ölümünün, ne de herhangi başka bir şeyin görmeyi arzuladığı kesinlikle olmadığını farkedecek. Gerçi bazen yer jkalmadığı olmuyor değil; ama mektuplaşmak isteyenler köşesi, genellikle bu sayfanın gediklilerinden ve çok sayıda bilim tutkuna birbirleriyle tanışma olanağı sağlıyor.

Mustafa Kalfa’nın istediğini, sözünü ettiği dallarda eğitim ve meslek olanaklarının anlatılması olarak yorumluyorum. Haklı. Zaten meslek dallarını Web sayfamızda tanıtan bir hazırlık içindeyiz. Reyhan da hiç merak etmesin, isteğini dergimizde isteğini yerine getirmeye her zaman hazır arkadaşlarımız var.

sağladı: ulusların güce ve aydınlığa ulaşma kılavuzları hep bilim olmuş.

Hem küçük bir kasabada yaşamamdan dolayı hem de maddi olanaksızlıklar bilimsel yayınları izlememe yol açıyordu. Bu durum adeta içimi yakıyordu. Geçen yıl üniversiteye başladım ve harçlığımın kısarak her ay Bilim ve Teknik dergisini almaya başladım.

İdealim uçak mühendisi olmak, ama şimdi Pamukkale Üniversitesi Matematik Bölümü’nde okuyorum. Bu yıl tekrar sınava gireceğim ve uzay ve uçak mühendisliği için mücadele vereceğim. Ama ya kazanmazsam ne olur? Bilim adamı olmak, ülkem ve halkım için çalışmak istiyorum. Öncelikle de dergimizin çatısı altında çalışmalar yapmak amacındayım. Matematik konularında dergimize nasıl katkıda bulunabilirim? Bana yol gösterir misiniz?

Ali Erdoğan/Denizli

Gözlem Şenliği’ne Katılabilir miyim?

Orta okuldan beri Bilim ve Teknik dergisi okuyorum ve o yıllarda dergimiz sayesinde ben de bir astronomi ve uzay merakı başladı. İlk önce dergimizin yalnızca bu konuyla ilgili bölümlerini okuyordum sonra bu hatadan kurtuldum. Derginin bütününe okuyorum. Bende ki astronomi merakını kimse anlamadı, gelip geçer dediler; ama ben çevrem ne kadar ciddi olduğumu üniversite sınavında anlatabildim. Şimdi Erciyes Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri öğrencisiyim. Bu bölümü kazanmak bir zamanlar hayalimdi. Şimdi bu bölümde okuyorum ve bu başarı sizin sayenizde oldu. Benim sormak istediğim bir şey var. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği’ne katılmak için belirli şartlar var mı? Ben de katılabilir miyim?

Tuba Nur

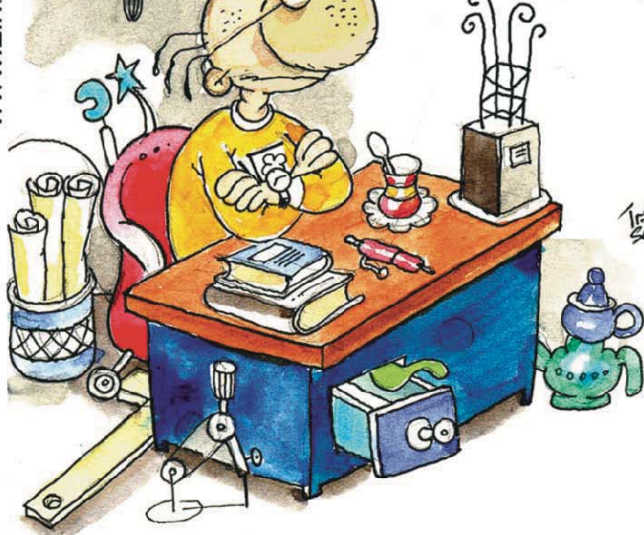
Savaş Toykar’a dergimize gösterdiği bağlılık için teşekkür ediyoruz. Biz de, başta TRT olmak üzere televizyon kanallarıyla işbirliğinin yollarını arıyoruz. Sanırım çok uzak olmayan bir gelecekte istediği programları ekranlarda görebilecek. TÜBİTAK yayınevlerine gelince, gerçi dergimizin temsilcilerinin en azından büyük kentlerde bulunması bir zorunluluk haline gelmiş görünüyör; ama biz iniyoruz ki, siz her yerde, bir yerden bir yerle beraberleşen Bilim ve Teknik Kulüpleri kurarak bilimin yayılmasına bizim yapabileceğimizden daha fazla hizmet edebilirsiniz.

Ailemize yeni katılan Ali Erdoğan’ı da selamlıyoruz. Ülkemiz gençlerinin gözlerini gökyüzüne çevirmeleri, uçak ve özellikle uzay sanayii alanlarındaki eksikliklerimiz için hızla giderecek ekbette bizim de isteğimiz. Ancak, matematik, bu alandaki bilim dalları için çok büyük bir gereklilik. Dolayısıyla isteriz ki arkadaşımız halen görmekte olduğu eğitimin önemini farkına varsın, ve yeniden üniversite sınavına girmeyi, matematik fakültesinden mezuniyetinden sonrasına ertelesin.

Tuba kardeşimiz de sonsuz ve büyüü bir boşluğun sınırlarını kavrama ve çözümlerine katkıda bulunmak gibi görkemli bir hedef yolunda ilk adımlarını atmış. Kendisine bu yolu gösterebildiğimiz için biz de gururluyuz. Tabii ki gözlem şenliğine katılmak için herhangi bir koşul yok, etkinliğin masraflarını karşılamamızı sağlayan küçük bir katılım ücreti alıyoruz o kadar. Etkinliğin tarihi ve içeriği ile ilgili bilgiler, önümüzdeki sayılarda yayımlanacak.

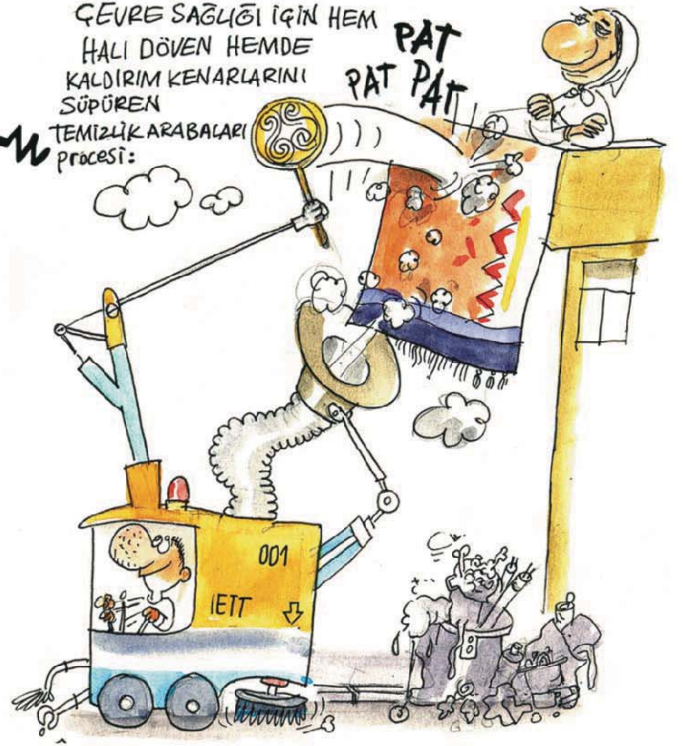
Raşit Gürdilek

Prof. Zihni SİNİR

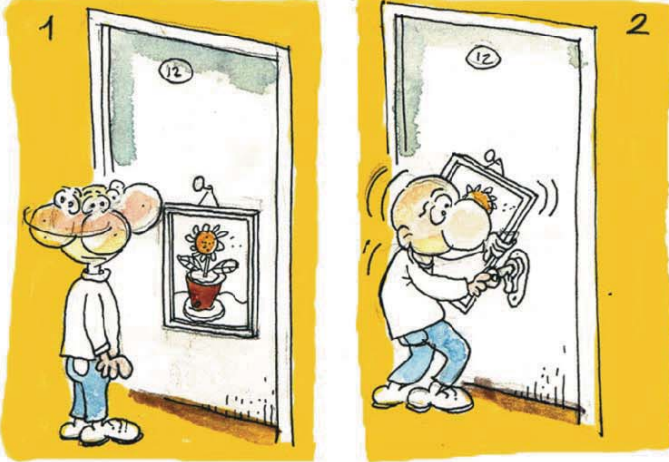


İrfan Sağıt

GEVRE SAĞLIĞI İÇİN HEM HALI DÖVEN HEMDE KALDIRIM KENARLARINI SÜPÜREN TEMİZLİK ARABALARI PROCESİ:



Hırsızlara karşı önlem: kapı kilidinin yeri belli olmasın diye önüne tablo asma yöntemi..(bkz. filimlerde zengin kasaları)



ŞİŞ KÖFTE'den sonra TEL KÖFTE procesi: Fabrika- dan bu şekilde hazır gelen köf- teler, kesip kesip kulla- nılır...



RAYLI SİSTEM BİR MASA SAATİ PROCESİ

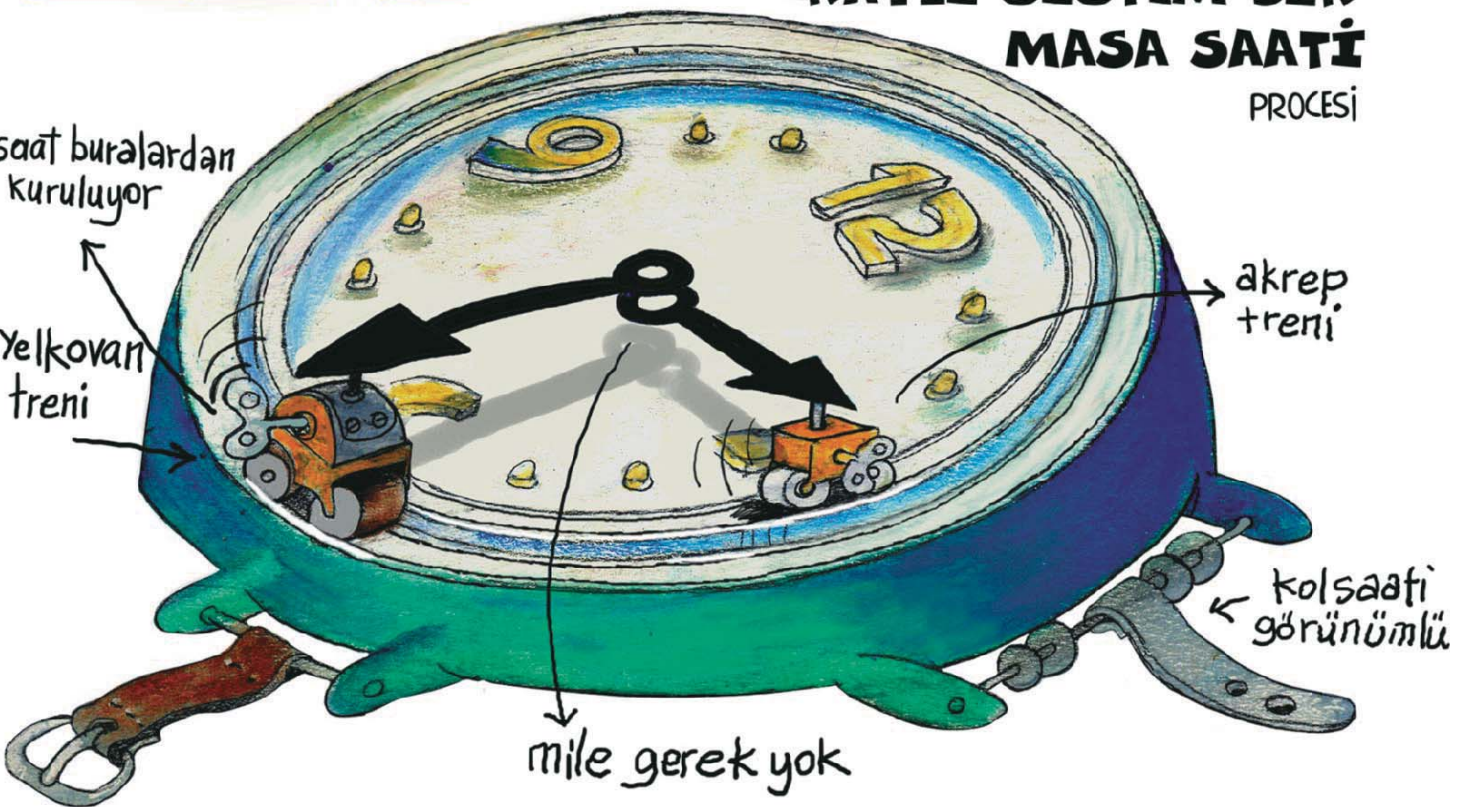
saat buralardan kuruluyor

Yelkovan treni

akrep treni

kolsaati görünümü

mile gerek yok



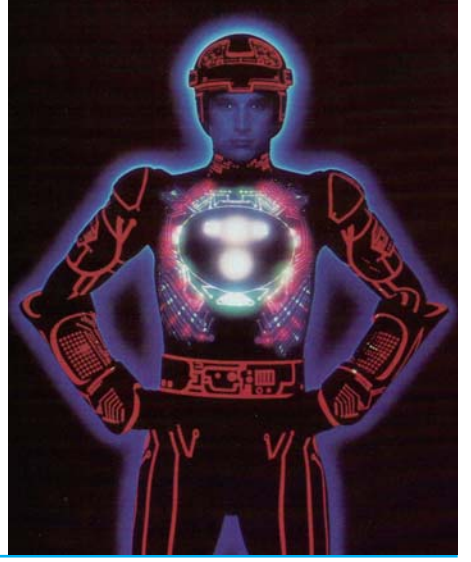
Hazırlanıyor...

Yeni Gerçekler

Organ Çiftlikleri

Sondan Kaçış Yok!

Bilimsel gelişmeler şaşırtıcı bir gerçeğe işaret ediyor: Cansız dünya aslında çok "canlı". Araştırmacılar, pazarlar ve elektrik iletim hatlarıyla, canlıların dünyası arasında pek çok ortak nokta olduğunu öğreniyorlar. Bilgisayar bilimlerinden genetik araştırmalarına kadar çok farklı alanlarda elde edilen bulgular bizi, çok şaşırtıcı bir sonuca götürüyor: Yaşam, yeryüzünde kuraldışı ya da ayrıcalıklı bir durum değil, kuralın ta kendisi.



Kötü haber karaciğerinizin iflas etmek üzere olduğu. İyi haberse, çiftlik hayvanları yardımıyla, sağlam bir karaciğere kavuşabilecek olmanız. Bunun için öncelikle kemik iliğinizden elde edilecek kök hücrelere gereksinim var. Bu hücreler, ana rahmindeki koyun fetusuna enjekte edilecek. Kuzu doğduğunda karaciğerinin büyük çoğunluğu sizin kendi hücrelerinizi içerecek. Ama, bu yarı insan-yarı koyundan gelecek hücrelerin kullanımını, bazıları gibi siz de kabus olarak yorumlayabilirsiniz.

Sonu kimse bilmiyor. Belki bir göktaşı, belki nükleer savaş, belki yeraltından gelen büyük bir patlama... ya da hiçbiri. Ancak, olası felaketleri atlatsak bile Dünyamıza asıl kaçınılmaz sonu, kendi yıldızı Güneş hazırlıyor. Dünya'nın yaşamı kadar, sonu da onun elinden gelecek gibi. Güneş, yaşam döngüsü içinde ilerleyip ölüme yaklaştıkça, yörüngesinde dolanan gezegenleri de peşinden sürükleyecek. Dünya'yı bekleyen son yanıp yutulmak mı, donmak mı, yoksa kuruyup gitmek mi? Araştırmacılar, bu konuda farklı modeller geliştiriyorlar. Neyse ki, daha düşünecek, araştırılacak çok zaman var...!



BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 3 7



TUBITAK

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TUBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Nüket Yetiş
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	Raşit Gürdilek (rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Saçlıoğlu
Yayın Koordinatörü	Duran Akca (duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	Zeynep Tozar (zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	Gülgün Akbaba (gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr) Alp Akoğlu (alp.akoglu@tubitak.gov.tr) Deniz Candaş (deniz.candas@tubitak.gov.tr) Meltem Y. Coskun (meltem.coskun@tubitak.gov.tr) Zuhal Özer (zuhul.ozel@tubitak.gov.tr) Gökhan Tok (gokhan.tok@tubitak.gov.tr) Banu Tüysüzoğlu (banu.binbasaran@tubitak.gov.tr) Serpil Yıldız (serpil.yildiz@tubitak.gov.tr) Elif Yılmaz (elif.yilmaz@tubitak.gov.tr) Aslı Zülâl (asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Sanat Yönetmeni	Fulya Koçak (fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Teknik Hazırlık Grubu	Ayşegül D. Bircan (aysegul.bircan@tubitak.gov.tr) Hülya Yılmazcan (hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	Zehra Şen (zehra.sen@tubitak.gov.tr) Vedat Demir (vedat.demir@tubitak.gov.tr) Figen Ulaş (figen.ulas@tubitak.gov.tr) İbrahim Aygün (ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	Kemal Çetinkaya (kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Bilim ve Teknik ekibine katılmak isteyenlere örnek olsun diye vurgulamak istedim: Bu ayki kapak konumuzu genç bir arkadaşımız hazırladı. Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nü bitirmek üzere. Murat Gülsaçan. Henüz kadromuzda değil ama, uzun bir süredir bizle çalışıyor. Zaten Web sayfamızı ziyaret edenler yine onun özenle hazırladığı Jeolojik Devirler adlı bilgi paketini görmüş olacaksınız. Konumuz, geçen yılın Kasım ayında duyurulan bir olay. Nedense bilimsel dergiler ve popüler bilim dergilerinin dışında hakettiği ilgiyi medyadan ve kamuoyundan pek görmedi. Üstelik, adığı geçen medyadaki “rating”inin son derece yüksek olmasına karşın. Adı anımsayacaksınız: Amerikalı araştırmacı/işadamı Craig Venter. Kurucusu olduğu şirketle insan genom dizilimini, büyük resmi laboratuvarların oluşturduğu uluslararası bir konsorsiyumdan daha önce tamamlayıp, ayıp olmasın diye ortak açıklamayı bekleyen genetikçi. Yaptığı, yapay bir virüs. Daha doğrusu yapay bir virüs genomu. Yapıtışlarından, yalnızca iki hafta içinde oluşturulmuş. Yapay, ama, nasıl diyelim, yapay da değil. Gerçi canlılığın tarifi üzerinde henüz tam olarak anlaşılabilmiş değil. Virüsler de canlı olarak tanımlanmıyorlar. Nedeni, kendi başlarına kendilerini üretme becerisinden yoksun olmaları. Ama çok da beceriksiz sayılmazlar. Bu yapay genomun, bir bakteriye aşılandığında tamamen işlevsel olduğu, doğal virüsler gibi virüs proteinlerle kaplandığı ve başka virüslerin içine girerek kendini kopyalayabildiği görülmüş. Eh, daha canlısı da can sağlığı!.. Ama Venter ve arkadaşlarının yeni hedefleri daha büyük: Çok daha büyük bir genoma sahip olan, yani çok daha karmaşık, canlılığı kuşku götürmez bir organizmayı üretmek. Ekibin hedeflediği, yapay bir bakteri. Aslında bizleri hasta etmedikçe pek ciddiye almayız, mikrop der geçeriz; “basit yapıtlı canlılar” diye sınıflarız. Ancak, Venter bile bu basit organizmayı hafife almayıp kandırmaca yoluyla “yapaylaştırma”yı düşünüyor. Kendisinin uzmanlık alanı kalıtım şifresi. Dolayısıyla, önce kimyasal yapı taşlarıyla yapay bir kromozom oluşturup bunu mikrobun çekirdeğine yerleştirecek ve mikrop bu yapay kromozomun kodladığı yapay kopyalarını üretecek. Bu kopyalar, içlerindeki yapay iskelete yeni yapay genler ekleyerek farklı işlere koşulacak. Kimi biyolojik enerji santrallerine dönüşecek, kimisi havayı zehirli gazlardan arındıracak, kimisi de radyoaktif atıkları zararsız hale getirecek. Öğreniyoruz ki, araştırmacılar için risklerinin farkında. Dolayısıyla bu yapay organizmaları, insanlara bağımlı kılmanın önlemini alıyorlarmış. Ancak laboratuvar ortamında beslenebileceklermiş. Bu arada daha etkili bir önlem şimdiden alınmış. Yaratılacak yapay organizmalar “asgari genom” taşıyacaklar. Bu da Venter’in daha önceki bir çalışmasının ürünü. Bir organizmadaki genler teker teker yok edilerek hangisi canlılığın ölmesiyle sonuçlanıyor, hangisi sonuçlanmıyor (mikrop olsa da insanın acıyası geliyor; ama tıpta, genetikte yufka yürekliliğe yer yok) ona bakılıyor, sonuçta kalan sağılar bizim oluyor. Tabii ABD Enerji Bakanlığı, projeyi desteklemek için kesenin ağzını ardına kadar açmış. Hedeflenen yapay canlılara biçilecek görevlerin, ekibin hedeflediği gibi dünyamızı çerçöpten, zararlı atıklardan temizleme, yeni enerji kaynakları oluşturma işleriyle sınırlı olacağını umuyoruz. Tabii, askeri üstünlük için kullanım, herkesin düşlerini karartan bir risk. Bir başka risk de, bilimkurgu ya da heyecan filmlerinin vazgeçilmez konusu: İyi niyetlerle başlatılan bir projenin kaza sonucu kontrolden çıkması. Bilimkurgunun klasik bir fantezisi de istendiği gibi programlanabilecek yapay insanlar ya da canlı robotlar. Gerçi genetik bilimindeki ilerlemeler, aynı işin cansız malzemeye gerek kalmadan “doğal” genlerle yapılmasını bilim kurgunun tartışmasız alanından çıkartıp gerçek dünya ile arasındaki “gri bölgeye” çekmiş durumda; ama en azından şimdilik görünen “yapay insanların” iyi niyetli için de, kötü niyetli için de çok uzak bir hedef olduğu. Belki de tümüyle imkansız. Çünkü, filozof bir hocamızın yakınlarında vurguladığı gibi, insan, parçalarının toplamından daha fazla bir varlık.

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TUBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pınarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul



Teknoloji

Lağım Suyundan Elektrik Enerjisi

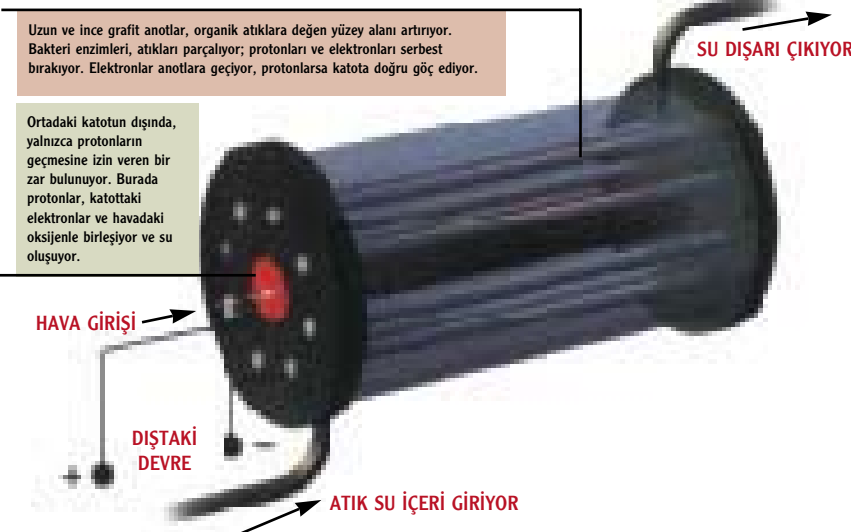
İnsan atıklarından elektrik enerjisi üreten bir aygıt, günün birinde atık su arıtma tesislerinin kendi enerjisini karşılayabileceği anlamına gelebilir. ABD'deki Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden (Penn State) araştırmacılar, lağım suyuyla çalışan bir elektrik üretici geliştirdiklerini açıkladılar. "Mikrobik yakıt hücresi" (microbial fuel cell - MFC) olarak adlandırılan aygıt, atık su arıtma tesisinin görevini de üstlenerek, zararlı organik maddeleri de parçalıyor. Mikrobik yakıt hücresi, atıkları parçalamak için, insan bedeninin besinleri parçalamasına benzer kimyasal yöntemlerden yararlanıyor. Ancak, bu tepkimelerde serbest kalan elektronları, elektrik enerjisi üretmede kullanıyor. Lağım sularında, bakteriler ve karbonhidratlar, proteinler ve lipitler gibi organik maddelerden oluşan sindirilememiş besinler bulunuyor. Atık su arıtma tesislerindeki bakteriler, enzimler yoluyla organik maddelerin oksitlenmesini sağlıyor ve bu süreçte elektronlar açığa çıkıyor. Normalde elektronlar, bakteriler hücrelerindeki solunumla ilgili tepkimeler



için enerji sağlıyor ve kaçınılmaz olarak oksijen molekülleriyle birleşiyorlar. Mikrobik yakıt hücresinin bir yanında bakterilerin oksijensiz kalması sağlanarak üzerlerindeki elektronlar koparılıyor ve bir devreye enerji sağlamak üzere kullanılıyor. Mikrobik yakıt hücresi, ortasında, yalnızca protonlar için geçirgen olan bir proton değiş-tirme zarıyla çevrelenmiş (proton exchange membrane - PEM) bir katot çubuğu bulunan 15 santimetre uzunluğunda kapalı bir tenekelik kutu. Katotun çevresinde, sekiz anot bulunuyor. Bakteriler, anotların çevresinde kümelenerek içeri pompalanan organik atıkları parçalıyor; elektronlar ve protonlar

açığa çıkıyor. Elektronları silip süpürebilmeleri için gereken oksijen bulunmadığı için, bakterilerin enzimleri, elektronları anotlara aktarıyor; bu arada, sudaki protonlar da merkezdeki katoda doğru göç ediyor. Proton değiş-tirme zarının üzerindeki polarize moleküller, protonların katoda doğru geçmesini sağlıyor. Burada, protonlar havadaki oksijenle ve katottaki elektronlarla birleşiyor ve su oluşuyor: Elektrotlardaki elektronların aktarımı, aralarındaki voltajı düzenleyerek dıştaki bir devreye elektrik enerjisi sağlanmasına yardımcı oluyor. Penn State Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği bu aygıt, insan atıklarından elektrik enerjisi üretmek üzere tasarlanmış ilk mikrobiyal yakıt hücresi. Daha önceden tasarlananlara, yalnızca glikoz çözeltileriyle çalışıyordu. Şimdilik aygıt, potansiyel üretim miktarının yalnızca onda biri kadar enerji üretebiliyor; bu, 100.000 kişinin atıklarıyla 51 kilowatt demek. Araştırmacılar, anotların yüzey alanını artırarak ya da daha çok verim alınabilecek yeni bir anot malzemesi kullanarak aygıtın kapasitesini arttırabileceklerini düşünüyorlar. Günümüzde, gelişme yolundaki birçok ülkede, atık su arıtma tesislerine acil gereksinim var. Ancak, bu tesisler oldukça pahalıya mal oluyor; maliyetlerin bir bölümü de, enerji gereksiniminden kaynaklanıyor. Kendi elektriğini kendi üreten bir tesis, bu sorunun aşılmasına yardımcı olabilir.

Mikrobik yakıt hücresindeki bakteriler, organik atıklardaki elektronları ayırarak bir devreye gönderiyor.



Güç Veren Don

Japonya'nın Nagasaki Üniversitesi'nden robotik araştırmacıları, bacakların kuvvetini ve hareket gücünü olağanüstü artıran bir "giyilebilir robot" geliştirdiler. Ekibe başkanlık eden makine mühendisi Shunji Moromuği, "motorlu don" adını verdiği düzenekleri bacaklarına bağladıktan sonra hiç zorlanmadan 16 kg'lık bir halterle 90 saniye içinde 90 kez çömelip doğruluyor. Bu performansı sağlayan, giydiği düzenek içinde bulunan ve bacaklarının ne yapmak istediğini (bükülüp, doğrulmak) anlayan bilgisayarlı algılayıcılarla, dizlerin her iki tarafına yerleştirilen ve sıkıştırılmış havanın akışıyla genişleyip büzülen boruya benzer yapay kaslar. Bu yapay kaslar, bacak ve baldır boyunca uzanan, menteşeli çelik çubuklara bağlı. Giyen kişi çömelince, bunlar da uzaayıp dizi daha da öne doğru uzatmış gibi olurlar ve doğrulma eylemini kolaylaştırıyorlar. Sistem şöyle çalışıyor: Bacaklar ve kalçalar üzerine dağılmış bulunan küçük algılayıcılar, kasların kasıldıkları sırada verdikleri sinyalleri ölçüyorlar. Her birkaç



Havayla çalışan yapay bacak kasları, kas gerginliğini ölçen alıcılardan emir alıyor.

milisaniyede bir, gerginlik ölçerler ve kullanıcının bacaklarına sarılı kelepçeler üzerinde bulunan ultrasonik disk biçimli algılayıcılar, alttaki dokunun sertliğini ve yoğunluğunu ölçüp, kablosuz iletişimle bu bilgileri bir bilgisayara aktarıyorlar. Bilgisayar da verileri yorumlayıp, kullanıcının yapmak istediği hareketi deneysel veriler ve matematiksel

modellerden yararlanarak kestiriyor ve yapay kasları yönlendiriyor. Araştırmacılar, robot dondan yararlanarak yorgunluğu azaltmayı ve daha ileride de engellilerin yürümesini kolaylaştırmayı umuyorlar. Robotik endüstrisi uzmanları bu tür yardımcı düzeneklerin 5-10 yıl içinde ticari olarak üretilebileceği görüşündeler.

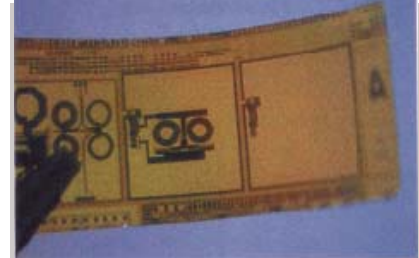
Technology Review, Şubat 2004

Plastik Devreler

Mikroişlemciler ve bilgisayar hafızaları için mükemmel bir malzeme olmakla birlikte, silikonun iki kusuru var: Birincisi, sertliği. İkincisiyse, yüksek fiyatı. Ama Almanya'nın elektronik devi Siemens firmasıyla, kaplama malzemelerinde uzmanlaşmış Kurz şirketi, birlikte bu

sorunların üzerinden gelmeye hazırlanıyorlar. Ortaklaşa kurdukları bir şirket, plastik devreler üretecek. PolyIC adlı şirketin ilk görevi, envanter kayıtlarının güvenilir ve hızlı biçimde yapılabilmesi için resimde görülen şeffaf sayısal etiketleri üretmek.

Popular Mechanics, Şubat 2004



Sayısal Kontrolde Son Nokta

İster DVD çaldırınlar, isterse otomobillerde otomatik vitesleri değiştirinler, dijital kontrol sistemlerinin ortak bir özelliği, kontrol ettikleri mekanizmadan ayrı bir devre tabanı üzerinde oturmaları.

Ancak, elektronik mühendislerine göre sayısal beyinlerle elektriğin gücünün birleşmesine yalnızca birkaç yıl kaldı. Örneğin, günümüzde bir basınç algılayıcısından yararlanan bir robot kol, dokunma duyusuna sahip "elektronik deri" ile kaplanabilecek.

Hollanda'da bulunan Royal Philips Electronics firması, daha şimdiden bu hedefe yönelik bir yöntem geliştirmiş: Tasarımcılar devreleri sert yüzeyler üzerinde ürettikten sonra, bunları ince ve elastik tabakalar halinde kazıyorlar.

Popular Mechanics, Şubat 2004





Biyoloji



Türlerin Altıncı Büyük Yokoluşunu mu Yaşıyoruz?

İngiltere Doğal Çevre Araştırma Kurulu'nun (NERC) desteklediği iki farklı araştırma grubu, gezegenimizdeki canlı türlerinin büyük bir yokoluş yaşadığını sağlam bulgularla ortaya koydu. Science dergisinin 19 Mart 2004 sayısında yayımlanan iki araştırma, on yıldır tüm dünyada bilimadamları arasında artan endişenin

temellerini gözler önüne seriyor. Fossil kayıtları, gezegenimizin geçmiş zaman dilimlerinde beş büyük tür yokoluşu yaşadığını gösteriyor. Günümüzde de canlı türlerinin büyük bir hızla tükendiği görülüyor. Araştırmacılara göre, bugünkü tükenişlerin hızı ve kapsamı, geçmiş jeolojik zaman dilimlerinde görülen beş büyük tükenişle boy ölçüşecek düzeyde. Bu tükenişin nedeniyse, ne bir göktaş çarpması, ne de yeni bir buzul dönemi; yalnızca insan etkinlikleri. Dorset Ekoloji ve Hidroloji Merkezi'nden

araştırmacılar, 40 yıl ve 20 yıl önce, İngiltere'deki bitki, kuş ve kelebek türlerinin sayısı ve çeşitliliği üzerinde yapılan kapsamlı arazi çalışmalarını, yakınlarda tekrarlanan çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırmışlar. İngiltere'de, son 20 yıl içinde, yerel kuş türlerinin dağılımının % 56, kelebek türlerininse % 71 oranında azaldığı ortaya çıkmış. Bitki türlerininse, son 40 yıl içinde % 28 oranında azaldığı görülmüş. Araştırmacılara göre, özellikle kelebeklerle ilgili veriler, tükenişin ne kadar çarpıcı olduğunu gözler önüne seriyor. Çünkü kelebeklerin de içinde bulunduğu böcekler, yeryüzündeki bilinen tüm canlı türlerinin % 54'ünü oluşturuyor. İngiltere ve ABD'den araştırmacılardan oluşan ikinci bir araştırma grubuysa, İngiltere'deki 68 çayırlik alanda, kirliliğin bitki türlerinin sayısına etkilerini incelemiş. Araştırmacılar, özellikle endüstri etkinlikleri, trafik, tarımda kullanılan gübreler ve hayvansal atıklardan kaynaklanan azot kirliliğine odaklanmışlar. Araştırmada, azot miktarı arttıkça, bitki türlerinin sayısında azalma görüldüğü ortaya çıkmış. Araştırmacılara göre, İngiltere ve Avrupa'nın öteki bölgelerindeki ortalama azot kirliliği, bitki türlerinin % 20'den fazlasının azalmasına neden olmuş olabilir.

NERC Basın Bülteni, 18 Mart 2004

Placebo Etkisinin Sırrı Çözüldü

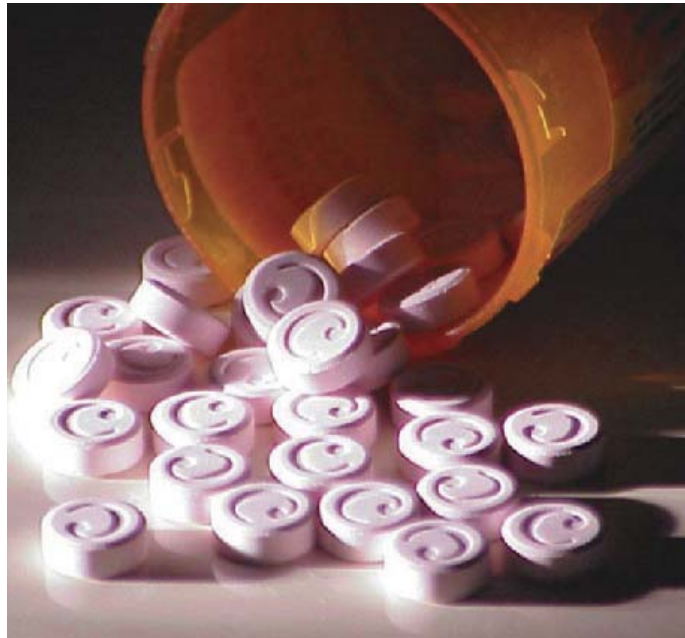
Hastaların ortada gerçek bir tedavi olmaksızın, örneğin ilaç sandıkları şekerli hapları içerek tedavi gördükleri inancıyla iyileşme göstermelerini anlatan "placebo etkisi" kavramı, ilk ortaya atıldığı 1955 yılından bu yana, bilim adamları için gizemli sayılabilecek bir konu. O zamandan beridir, gerçekten var olup olmadığı, varsa da nasıl etkili olduğu konusundaki tartışmalar sürüyor. 20 Şubat 2004 tarihinde Science dergisinde yayımlanan bir araştırma, placebo etkisinin varlığı, beyinde nasıl ortaya çıktığı ve acıya verilen tepkiyi nasıl değiştirdiğine ilişkin yeni kanıtlar ortaya sürüyor. ABD'deki Michigan Üniversitesi'nden Tor D. Wager ve arkadaşları, işlevsel manyetik

rezonanslı görüntüleme yöntemiyle, küçük elektrik şokları ya da ısı gibi zararsız, ancak acılı uyarıcılar verilen gönüllü katılımcıların beyinlerini incelemişler. Araştırmada, katılımcılardan bazılarına, tenlerinde uyarıcının uygulanacağı bölgeye acı giderici bir krem sürüldüğü söylenmiş. Bu katılımcılar, acı dindirici krem "sürülmeyen"

katılımcılara göre daha az acı duyduklarını bildirmişler. Dahası, placebo etkisi altındaki bu katılımcıların, beyinlerinin ön alın korteksi olarak adlandırılan bölgesindeki etkinlik düzeyinin arttığı; talamus, duyardan sorumlu korteks ve beyin kabuğunun acı duyumuyla ilgili bölgelerindeyse etkinlik düzeyinin düştüğü görülmüş.

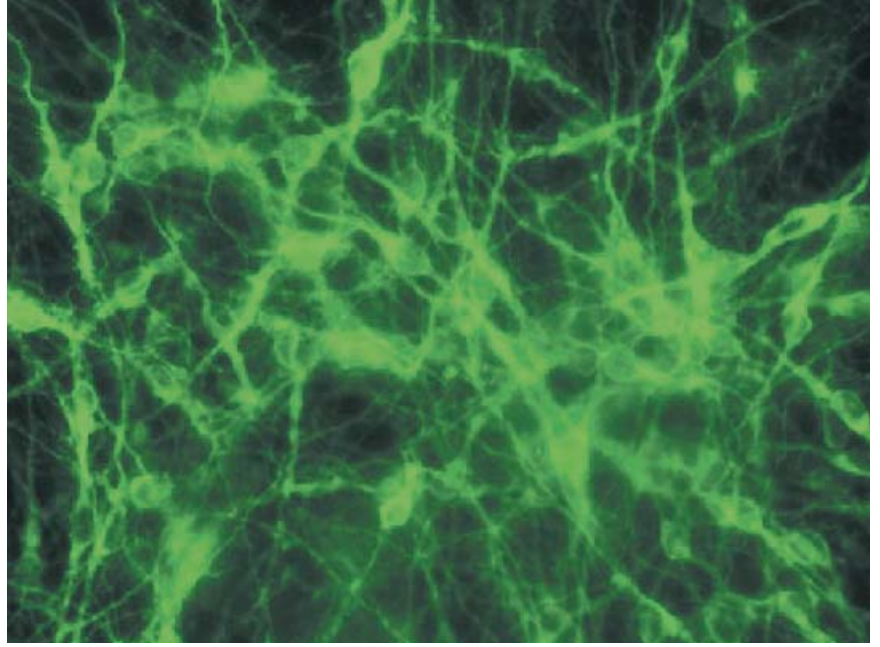
görülmüş.

Araştırmanın sonuçları, placebo etkisinin, bedenini acı duyma yetisiyle karışmadığı; bunun yerine, beynin, bedenden gelen sinyalleri yorumlama "ayarlarını" etkilediği varsayımını destekliyor. Mantığa aykırı gibi görünse de, placebo etkisiyle ilgili bulgular, acıyı tedavi etmek üzere yeni yaklaşımların geliştirilmesinde kullanılabilir: Bu kontrol sistemlerinin etkinliğini düzenleyecek ilaçlar gibi.



Bir Hatalı Kimlik Vakası Daha Çözüldü

Science dergisinin 26 Mart sayısında yayımlanan yeni bir araştırma, beyindeki sinir hücrelerince salgılanan dopamin adlı kimyasalın, insanların bir ödül beklediklerinde hissettikleri hoş duyumlarda rol oynadığı görüşünü destekliyor. Oxford Üniversitesi'nden Mark A. Ungless ve arkadaşları, dopaminin beyindeki rolünü ele alan kuramlar açısından büyük önem taşıyan bu konuyu açıklığa kavuşturdu. Kuramlar, dopamin salgılayan beyin hücrelerinin, keyif verici uyarılara tepki verirken, hoş olmayan ya da acı veren uyarılara tepki vermeyeceğini öngörüyor. Ancak, geçmişteki araştırmalar, dopamin ürettiği sanılan hücrelerin önemli bir bölümünün, hoş olmayan uyarılara da tepki verdiğini göstermişti. Ungless ve arkadaşları, fareler üzerinde yaptıkları araştırmalarda, bu çelişkili duruma bir açıklama getirmeyi başardılar. Araştırmacılar, beyinde dopamin bölgesi olarak bilinen "ventral tegmental" bölgenin etkinliklerini kaydetmişler. Hoş olmayan



uyarıtlara tepki veren hücrelerin, aslında dopamin üreten hücreler olmadığını, bu hücrelerin, beyinin aynı bölgesinde bulunan, ama dopamin üretmeyen hücrelerden oluşan bir alt topluluk olduğunu gözlemlemişler.

Araştırmacılar, en azından beyinin bu bölgesinde bulunan dopamin hücrelerinin hoş olmayan uyarılara hiç tepki vermediğini belirtiyorlar.

Sivrisinekler ve Sıtma: Savaş Nasıl Kazanabiliriz?

Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan (EBML) araştırmacılar, sivrisineklerde, sıtma parazitinin (*Plasmodium*) yaşamını sürdürme ve sıtma taşıyan *Anopheles* sivrisineklerinin gelişme becerilerini etkileyen üç farklı gen keşfettiler. 2004 Mart ayında Cell ve Science dergilerinde yayımlanan bu büyük keşif, sıtmanın sivrisineklerden insanlara geçmesini önlemede kullanılabilir. Araştırmacılar, bugüne kadarki çalışmalarının çoğunun, *Plasmodium*'un insan bedenindeki etkisine odaklandığını,

ancak hastalıkla sivrisinekler üzerinden de savaşılabileceğini belirtiyorlar. Kanla beslenen *Anopheles*, sıtma taşıyan canlıyı ısırıldığında, hastalığa neden olan paraziti de alıyor. Sivrisineğin bedeninde geçirdiği üç haftalık gelişimi sonunda, *Plasmodium*, sivrisineğin bağırsağından tükürük bezlerine doğru hareket ediyor ve bulaştırılmaya hazır duruma geliyor. Sivrisinek bir sonraki avını soktuğunda da, salyasıyla birlikte kana karışıyor: Böylece yeni bir enfeksiyon başlamış oluyor. Ancak, bugüne kadar sıtma araştırmacılarının kafasını karıştıran bir gerçek vardı: Aynı türe ait sivrisineklerin neden bazılarının sıtma hastalığı bulaştırırken (bunlar "yatkın" olarak adlandırılıyor), bazılarının bulaştırmadığı (hastalık bulaştırmayanlara "inatçı" olarak

adlandırılıyor). Araştırmacılar bu farktan, sivrisineğin bağışıklık sistemindeki protein faktörlerinin sorumlu olabileceğinden kuşkuluyorlardı. İşte, EBML araştırmacıları, bu belirsizliği ortadan kaldırdılar. Bu sivrisinek genlerinden birinin ürettiği proteinlerin, sivrisineğin bağırsağındayken paraziti öldürmeye yaradığı anlaşıldı. Yani sivrisineğin bağışıklık sistemi, kendini sıtmadan koruma becerisine sahip. Bu doğal savunucuları geliştirme yoluyla parazit-sivrisinek döngüsü engellenebilir. Araştırmacılar, TEPI adlı proteinin, "yatkın" ve "inatçı" sivrisineklerde farklı biçimlerde bulunduğunu gözlemişler. Bunların yanı sıra, *Plasmodium*'un gelişimle etkili olduğu anlaşılan iki proteinin kodlanmasından sorumlu iki farklı gen daha keşfedilmiş. Bu proteinler, öteki iki proteinin tam tersi bir etki yaparak paraziti sivrisineğin bağırsağındayken koruyor. Bu proteinlerin etkisi engellendiğindeyse parazit ölüyor. Araştırmacılar, bu keşifler sayesinde, sivrisineklerin kalıtsal özelliklerinde değişiklikler yaparak sıtma hastalığıyla savaşa katkıda bulunulabileceğini düşünüyorlar. Özellikle Afrika'nın bazı bölgelerinde çok yaygın olan sıtma, her yıl bir milyon kişinin ölmesine neden oluyor.



EBML Basın Bülteni, 25 Mart 2004

Psikoloji

“Onun İşi Daha Az!”

İnsanlar genellikle başkalarının işinin kendilerinkinden daha kolay olduğunu düşünürler. İngiltere’deki University College London’dan araştırmacılar bu varsayımı sınamayı düşünmüşler. Peki, böyle bir varsayım nasıl sınanır?

Araştırmacılar, bir grup katılımcıdan, biri 150 gr, ötekiye 750 gr ağırlıktaki iki farklı kutudan birini kaldırmalarını istemişler. Katılımcılar, kendilerinden isteneni yaptıkları sırada, bir başka kişinin de öteki kutuyu kaldırdığını gözlemişler. Katılımcılardan, hem kendi kaldırdıkları, hem de gözledikleri kişinin kaldırdığı kutunun ağırlıklarını tahmin etmeleri istenmiş. Sonuçta, katılımcıların hafif kutuyu kendileri kaldırırken, gözlemedikleri kişinin kaldırdığı kutunun gerçekte olduğundan daha ağır olduğunu tahmin ettikleri görülmüş. Ağır kutuyu kaldırırlarsen, ikinci kişinin kaldırdığı kutunun, gerçek ağırlığından daha hafif olduğunu düşündükleri ortaya çıkmış. Öyle görünüyor ki, bir işi yerine getirmek, o sırada gözlemediğimiz bir başka kişinin



işiyile ilgili algımızı etkiliyor. İnsanlar, ağır bir yükü kaldırırken, bir başkasının da bir

yük kaldırdığını gördüklerinde, ikincinin yükünün daha az olduğunu düşünüyorlar. Araştırmanın sonuçları, bilişsel psikologlarca “simülasyon kuramı” olarak bilinen güncel bir kuramla da bağdaşiyor. Bu kurama göre, öteki kimselerin etkinliklerini, kendimizi aynı etkinliği yaparken gözümüzde canlandırarak anlıyoruz. Yani, başka insanları gözlemlemek gibi bir algı işini yerine getirmek için beynimizin motor (istemsiz hareketlerden sorumlu) bölgesini kullanmış oluyoruz. Hiçbir iş yapmadan yerimizde oturduğumuzda, başka birinin yaptığı işin zorluğu konusunda doğru değerlendirmeler yapabiliyoruz. Ancak, aynı anda, örneğin bir kutuyu kaldırmak gibi bir iş de yapıyorsak, motor süreçlerden sorumlu bölgenin bir bölümü meşgul olduğundan, başkalarının yaptığı işlerle ilgili doğru değerlendirme yapamayabiliyoruz ve nesnelligimizi yitiriyoruz.

Aslında, başkalarının etkinliklerini kendi etkinliklerimizle ilişkilendirerek görmek, toplumsal yaşamdaki koşullara uyum açısından olumlu bir özellik. Ancak, bu yeni araştırma, bu özelliğimizin kimi zaman yargılarımızı olumsuz etkileyebildiğini gösteriyor.

UCL Basın Bülteni, 19 Mart 2004

Çocuklar “Bu Ne?” Diye Sorduklarında...

Gerçekte, o nesnenin adını değil, işlevini öğrenmek istiyorlar! Normalde küçük çocuklar herhangi bir nesneyi göstererek “bu nedir?” diye sorduklarında, yetişkinler, onların yalnızca o nesnenin adını; yani o

nesneyi, gittikçe genişleyen evrenlerindeki öteki öğelerden ayırmaya yarayacak bir tür etiket duymak istediklerini varsayarlar. Yeni bir araştırma, çocukların bu soruları nesnelerin adını değil, işlevlerini öğrenmek amacıyla soruyor olabileceklerini gösteriyor. ABD’deki Swarthmore College’den araştırmacıların bu çalışması, Psychological

Science dergisinin Haziran sayısında yayımlanacak.

Araştırmada, iki, üç ve dört yaşındaki çocuklardan oluşan iki farklı araştırma grubu oluşturulmuş. Araştırmacılar, çocukların, tanımadıkları nesnelere hakkında sorular sormalarına izin vermişler. Gruplardan birindeki çocukların soruları, nesnelerin adıyla yanıtlanmış; öteki gruptaki çocuklaraysa nesnelerin işlevleri söylenerek yanıt verilmiş. Yaşlarına bakılmaksızın, ilk gruptaki tüm çocukların, aldıkları yanıtın sonra, nesnelerle ilgili tamamlayıcı, başka sorular da sordukları gözlenmiş. Ancak, sorularına nesnelerin işlevleriyle ilgili yanıtlar alan çocukların, aldıkları yanıtlarla daha çok tatmin oldukları görülmüş. Dahası, sorularına yalnızca nesnelerin adlarıyla ilgili yanıtlar alan çocukların, işleve dayalı bilgiler almak amacıyla aynı soruları tekrar tekrar yineledikleri de gözlenmiş. Öyle görülüyor ki, küçük çocuklar nesnelere yüzeysel olarak sınıflandırmanın ötesine geçmeye hem isteklidir, hem de bunu başarabiliyorlar.

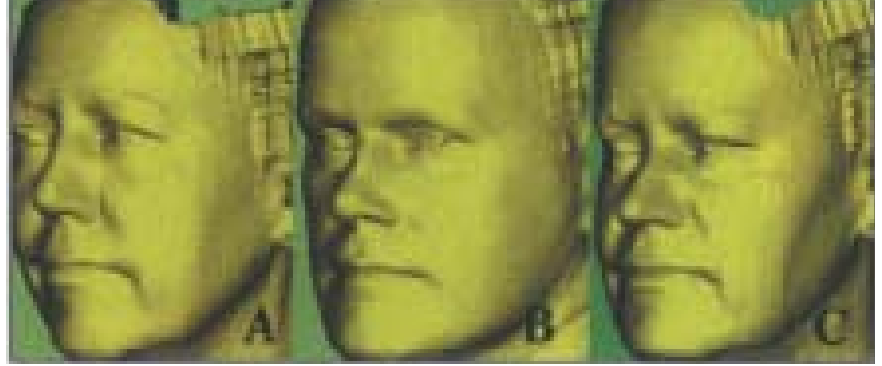
American Psychological Society Basın Bülteni, 17 Mart 2004





Estetik Ameliyatlarda Bir Sonraki Adım “Yüz Aktarımı” mı?

Hayır, henüz değil! En azından Fransa Ulusal Etik Danışma Komitesi'ne göre. 2004 Mart ayının başında komite, dünyanın ilk yüz transplantasyonu ameliyatını gerçekleştirecek cerrahı, ameliyatın büyük risk taşıdığı gerekçesiyle geri çevirdi. Paris'ten Laurent Lantieri adlı doktor, yaralanmalar ve yanıklar nedeniyle yüzleri zarar görmüş beş hastasına, kadavralardan aldığı yüzleri aktarmayı planlıyordu. Bu arada, dünyanın başka ülkelerinde de yüz aktarımı konusundaki tartışmalar büyüyor. Geçtiğimiz Kasım ayında,



Bilgisayar modelinde bir kadın yüzü (A), bir erkek yüzü (B) ve bir erkek kafatasına aktarılmış bir kadın yüzü görülüyor (C).

İngiltere'de de Peter Butler adlı bir cerrahın bir hastasına yüz aktarımı yapması engellendi. İspanya'da da Francisco Gómez-Bravo adlı bir cerrahsa başvurusuna yanıt bekliyor. İngiltere'deki cerrahlar topluluğu, aktarılan yüzün bedence reddedilmesinin psikolojik etkilerinin çok güçlü olacağına dikkat çekerek, enfeksiyonlar, lenf kanseri riski ve bağışıklık sistemini bastıran

ilaçların uzun süreli kullanımı gibi riskler konusunda daha fazla araştırmaya gereksinim duyulduğunu belirtti. Bir kadavradan alınan normal bir yüzün, aktarımdan sonraki birkaç yıl içinde sinir bağlantılarını önemli ölçüde yeniden kurabildiği biliniyor.

Science, 19 Mart 2004

Doğumda Düşük Hava Sıcaklığı ve Yetişkinlikteki Sağlık Durumu İlişkili



İngiltere'de yapılan bir araştırmada, doğumda hava sıcaklıklarının düşük olmasının, yaşamın daha sonraki evrelerinde kalp-damar hastalıkları, insülin direnci, yüksek kolesterol düzeyi ve akciğerlerde

işlevlerin zayıflamasıyla bağlantılı olduğu ortaya konuldu. Bu bağlantının en çok, düşük toplumsal ve ekonomik sınıflarda güçlü olduğu görüldü. Araştırmacılar, 23 farklı kentten, 60-79 arası yaşlarda 4.000'in üzerinde kadının, doğum tarihleriyle bu tarihlere ait iklim kayıtlarını karşılaştırdılar. Kalp-damar hastalıklarının en çok, yılın en soğuk aylarında doğan kadınlarda arasında yaygın olduğu görüldü. Soğuk havanın, insülin direnci, yüksek kolesterol düzeyi ve akciğerlerde zayıflıkla da bağlantılı olduğu görüldü. Çocukluk dönemlerinde babaları

işsiz olan ya da bedensel olarak çalışan katılımcılarda, doğumdaki hava sıcaklığıyla yetişkinlikteki sağlık durumu arasındaki bu bağlantı daha güçlü. Babaları bedensel olarak çalışmayan katılımcılarda da bu bağlantıya rastlanmamış. Araştırmacılar, bu bulguların, daha önceden öne sürülmüş bir kuramla da tutarlı olduğunu belirtiyorlar. Bu kurama göre, doğumdan sonra düşük hava sıcaklıklarına maruz kalmak, bedende yağ depolanmasının ve insüline direncin artmasına; dolayısıyla da yaşamın daha sonraki aşamalarında kalp-damar hastalıklarına neden oluyor. Araştırmanın sonuçları, toplumsal ve ekonomik eşitsizliklerin, fiziksel çevredeki değişkenlerle etkileşerek, insanların sağlık durumlarında eşitsizliklere yol açabileceğini ya da bu eşitsizlikleri daha da kötüleştirebileceğini göstermesi açısından da önem taşıyor.

British Medical Association Basın Bülteni, 9 Mart 2004

Beslenme, Göğüs Kanserinde Önemli Bir Etken

Göğüs kanserinde belirleyici olan etkenler konusundaki bilgilerimizin artışı ve göğüs kanserinin görülme sıklığındaki yükselişi göz önüne alan uzmanlar, harekete geçme çağrısı yapıyorlar.

Almanya'da düzenlenen 4. Avrupa Göğüs Kanseri Konferansı'nda, yüksek düzeylerde cinsiyet hormonları ve insülin benzeri büyüme faktörlerinin kanser riskiyle ilişkili olduğu ve batıya özgü tipik beslenme biçiminin bunların biyolojik etkisini artırdığı açıklandı. İtalya'daki Ulusal Kanseri Enstitüsü'nden Franco Berrino, hormon değiştirme tedavisinden kaçınmayla, fiziksel etkinliği artırma, kilo almama ve sağlıklı beslenmeyle göğüs kanseri riskinin azaltılabileceğini açıkladı. Batı ülkelerinde yaygın beslenme alışkanlıklarının sorunu, şekerler ve hayvansal yağlar bakımından zengin, işlenmiş yiyeceklerle, kırmızı et ve süt ürünlerine çok fazla yer verirken,



işlenmemiş tahıl ürünleri ve sebzeler bakımından zengin olmaması. Bu beslenme biçimi, bedenin insüline duyarlılığını azaltıyor; bu da, cinsiyet hormonlarını ve öteki büyüme faktörlerini uyarıyor. Berrino, işlenmemiş tahıl ürünleri ve sebze ve meyveler bakımından zengin bir

beslenme biçiminin, yalnızca fazla kiloları azaltmakla kalmayıp birçok kanser türüyle kalp-damar hastalıkları gibi süregelen hastalıklara yakalanma riskini de azalttığını belirtiyor.

www.fecs.be/conferences/ebcc4/medioupdates.shtml (17 Mart 2004)

Fazla Uyku da Uykusuzluk Kaynağı

ABD'deki California Üniversitesi'nden araştırmacılara göre, az uyumak kadar fazla uyumak da birçok uyku sorununa neden olabilir. Araştırmacılar, günde sekiz saatten fazla uyuyanlarla yedi saatten daha kısa bir süre uyuyanların, "normal" uyku süresi olarak görülen günde yedi-sekiz saati uykuda geçirenlere göre daha fazla uyku sorunlarının olduğunu ortaya koydular. Araştırmaya göre, çok uyuyanların da uykuya dalmakta güçlük çekme, gece uyanma, çok erken uyanma

ve uyandığında kendini "tazelenmiş" hissetmeme gibi sorunları oluyor. Az uyuyanlarla çok uyuyanların neden benzer uyku sorunlarına sahip oldukları açık değil. Ancak bu araştırma, günde yedi-sekiz saatten daha fazla uykunun insan sağlığını olumlu etkilediği varsayımını sorguluyor. Gerçi çok fazla uyumakla, belli gruplardan insanlarda ölüm riskinin artması arasında bir ilişki olduğunu gösteren araştırmalar yok değil. Ama yine de bilimadamları, az uykudan kaynaklanan sorunlar hakkında, aşırı uyku kaynaklı sorunlardan çok daha fazla şey biliyorlar.

<http://www.hbns.org> (22 Mart 2004)

Sigara, Yaşlılarda Bilişsel İşlevlerin Azalmasını Hızlandırıyor

Avrupa ülkelerinde yapılan bir araştırmaya göre, sigara içmek, yaşlılıkla birlikte bilişsel işlevlerde görülen azalmayı hızlandırıcı etki yapıyor. Sigara içenlerde bu azalma, hiç sigara içmemiş olanlara göre beş kat daha hızlı gerçekleşiyor. 23 Mart'ta Neurology dergisinde yayımlanan araştırmada uzmanlar, bazı Avrupa ülkelerinde, 65 yaş üstünde 9.000 kadın ve erkekten oluşan bir grubun bilişsel işlevlerini ve sigara içme alışkanlıklarını incelemişler.



30 Yıllık Gama Işını Gizemi Çözüldü

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Integral gama ışını gözlemeviden araştırmacılar, gökadamızın merkezinden kaynaklanan gama ışınımının büyük bölümünün birkaç yüz farklı kaynaktan yayıldığını ortaya çıkardılar.

30 yıldan uzun bir süredir öteki teleskoplarla yapılan gözlemlerde gama ışınları gizemli ve bulanık bir sis olarak görüntülenebiliyordu. Gama ışınımı, 1970'li yıllarda, yüksek irtifa balonlarıyla yapılan deneyler sırasında keşfedilmişti. Başlangıçta bu parlamanın, gökadayı kaplayan gazın atomlarının etkileşiminden kaynaklandığına inanılmıştı. Bu kuram, ışınımın dağınık yapısını açıklıyor gibi görünse de, gaz aynı zamanda her yerde bulunduğundan, gama ışınlarının gözlemlenen gücünü açıklamakta yetersiz kaldı; çünkü, atomların etkileşiminden kaynaklanıyor olsaydı, ışınımın çok daha zayıf olması gerekirdi. Uzun yıllar boyunca bu gizem açıklığa kavuşturulamadı.

İşte, Integral'in gama ışını teleskopu IBIS'le yapılan gözlemler sonucu araştırmacılar, Samanyolu'nun merkezinde, gama ışınımı yayan 91 farklı kaynak keşfettiler. Bu kaynakların neredeyse yarısının, gama ışınımı yaydığı bilinen cisimlerin oluşturduğu sınıflardan hiçbirine uymamasıysa, yüksek enerji astrofiziği alanında deneyimli araştırmacılardan oluşan araştırma ekibi için büyük bir sürpriz oldu.

Bu kaynakların yeni bir sınıfa ait olduğu tahmin ediliyor.

Yeni bir "gama ışınımı yayan cisimler" sınıfıyla ilgili ilk ipuçları, geçtiğimiz Ekim ayında, Integral'in, IGRJ16318-4848 olarak adlandırılan şaşkırtıcı bir gama ışınımı kaynağı keşfetmesiyle ortaya çıkmıştı. Veriler, bu cismin, soğuk gaz ve tozdan kalın bir kozanın çevrelediği, büyük olasılıkla bir karadelik ya da nötron yıldızı barındıran ikili bir sistem olduğuna işaret ediyordu: Yıldızdan kaynaklanan gazlar karadelik tarafından yutulurken

hızlandığında, tüm dalga boylarında, özellikle de gama ışınımı olarak enerji açığa

çıkıyordu.

Ancak araştırmacılar, Samanyolu'nun merkezinde bulunan gama ışınımı kaynaklarıyla ilgili bir karara varmakta acele etmek istemiyorlar. Bu olgunun, karadeliklerle ilgili olmayan başka bir açıklaması da olabilir. Örneğin, gama ışınımı yaydığı belirlenen yeni nesnelere, enerjilerini pulsarlardan alan patlamış yıldızların kalıntıları da olabilir.

ESA Basın Bülteni, 18 Mart 2004

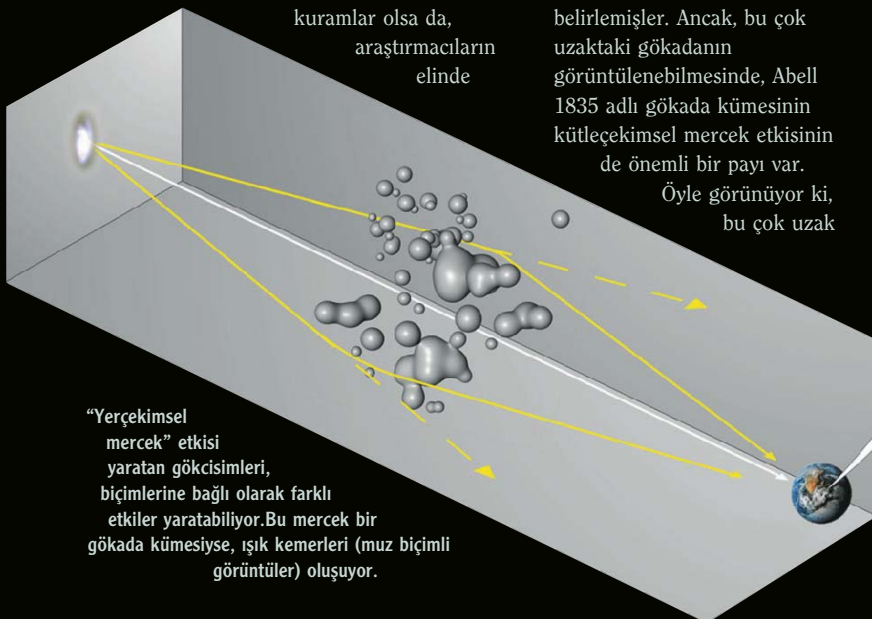
ESA'ya ait Integral gama ışını gözlemevi



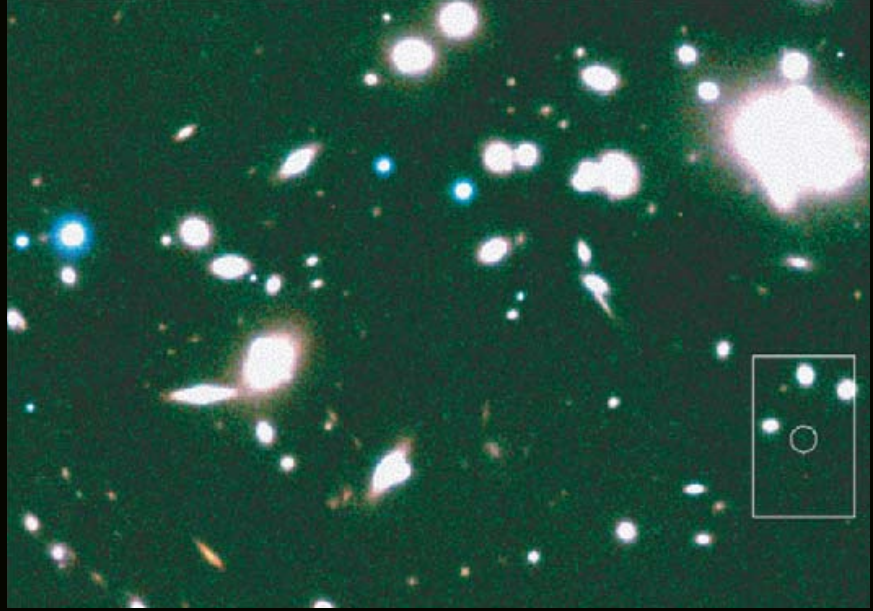
En Uzak Gökada Rekorunun Yeni Bir Sahibi Var

Tıpkı, en eski kalıntıları bulmaya çalışan paleantologların toprağın hep daha derinlerini kazmaya çalışması gibi, gökbilimciler de, evrenin ilk dönemlerine ait bulgulara rastlamak için hep daha uzağa bakmaya çalışıyorlar. Evrenin evriminin başlangıcıyla ilgilenen gökbilimciler için, “ne kadar kırmızıysa o kadar iyi.” Çünkü, gökyüzündeki bir cismin ışığı, elektromanyetik tayf üzerindeki görünür bölgenin kırmızı ucuna ne kadar yakın bir yerdeyse, bu, cismin o kadar daha yaşlı olduğu anlamına geliyor. Geçtiğimiz günlerde gökbilimciler, bugüne kadar bilinen en “kırmızı” gökadayı keşfettiler: 13 milyar yıldan da yaşlı, ilk gökadalardan oluşmaya başladığı dönemden bir kalıntı. Bu yeni bulgu, araştırmacıların gökadalardan ilk olarak ne zaman ve nasıl ortaya çıktığını belirlemelerinde yeni bilgiler sağlayacak. Dünya’da 13,2 milyar ışık yılı uzaklıkta olduğu anlaşılan yeni gökadanın, evreni oluşturan 13,7 milyar yıl önceki Büyük Patlamada’dan yalnızca 460 milyon yıl sonra oluştuğu tahmin ediliyor. 2004 Şubat ayında keşfedilen önceki en uzak gökada rekortmeniyse, evrenin doğumundan 750 milyon yıl sonra oluşmuştu.

Büyük Patlama’dan 400.000 yıl kadar sonra, evren, nötr hidrojen gazından oluşan soğuk bir buluttu. Patlamadan yaklaşık bir milyar yıl sonraysa, bu gaz, oluşmayla başlayan ilk yıldızların ve parlak ışığında iyonlaştı. Arada geçen zamanın bir noktasında, bu yıldızların ortaya çıkmış ve oluşturdukları gökada öncüllerinin gökadalardan birleşmiş olması gerekiyor. Bunun ne zaman ve nasıl olduğu konusunda ortaya atılmış



“Yerçekimsel mercek” etkisi yaratan gök cisimleri, biçimlerine bağlı olarak farklı etkiler yaratabiliyor. Bu mercek bir gökada kümesiysen, ışık kemerleri (muz biçimli görüntüler) oluşuyor.



Abell 1835’in Şili’deki Çok Büyük Teleskop ve kızılötesi ışınımaya duyarlı ISAAC aygıtıyla çekilmiş görüntüsü. Abell 1835 IR1916, daire içine alınarak gösterilmiştir.

çok az veri bulunuyor. Ancak, son birkaç yıldır, durum değişmeye başladı. Bu değişimi bir ölçüde “kütleçekimsel mercek” olarak bilinen olaya borçluyuz. Gökadalardan kütleçekim kuvveti, ışığın bükülmesine neden olarak, ışığı bir teleskop merceğinin yaptığı gibi odaklıyor. İşte bir kütleçekimsel mercek de, gökbilimcilerin şimdiye kadar bilinen en eski gökadayı keşfetmesini sağladı.

Fransız ve İsviçreli araştırmacılar, Avrupa Güney Gözlemevi’nin (ESO), Şili’deki Çok Büyük Teleskop’unu (Very Large Telescope - VLT) oluşturan 8,2 metre çapındaki teleskoplardan birini kullanmışlar.

Teleskopu, gökyüzündeki tek bir noktaya, her defasında 3 - 6 saat boyunca odaklayarak, ISAAC adlı kızılötesi görüntüleyici ve tayfölçerle, hidrojen den çıktığı anlaşılan bir yayılım çizgisini belirlemişler. Ancak, bu çok uzaktaki gökadanın görüntülenebilmesinde, Abell 1835 adlı gökada kümesinin kütleçekimsel mercek etkisinin de önemli bir payı var.

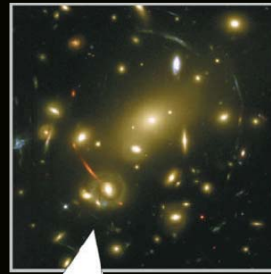
Öyle görünüyor ki, bu çok uzak

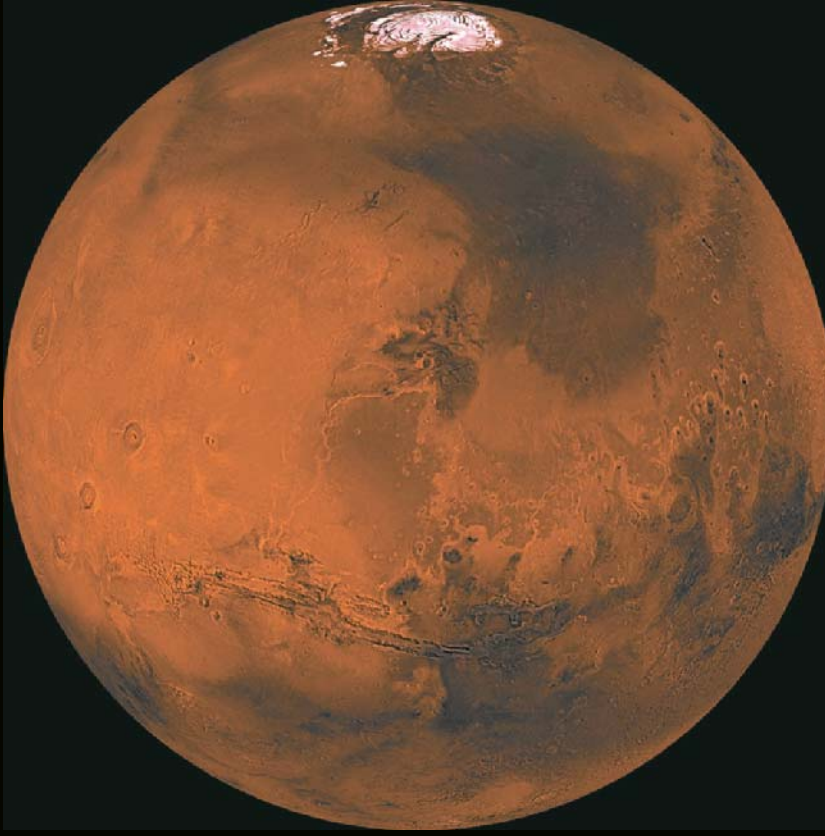
gökadanın kırmızıya kayma düzeyi, 10 değerinde (“kırmızıya kayma”, bir gökadanın ne kadar hızlı hareket ettiğini ve ne kadar uzakta olduğunu gösteren bir ölçü birimi). Daha önceki rekorun sahibi olan gökadaysa, yedilik bir kırmızıya kaymaya sahipti. Araştırmacılara göre bu, evrenin 460 milyon yaşındaki dönemlerine ait çok küçük bir gökada. Birçok kuramcı, bu zamanlarda küçük gökadalardan oluşmakta olduğunu ve bunların er geç daha büyüklerin içine karışıp kaybolduklarını düşünüyorlar. Kimi araştırmacılar, bu yeni gökadanın söylendiği kadar eski olduğundan kuşkulu. Ancak, yüksek kırmızıya kayma değerine sahip gökadalardan sayısının artması, evrenin ilk zamanlarının anlaşılmasına önemli katkılarda bulunuyor.

Gökbilimciler, sürekli olarak zamanda ve uzayda daha da geriye gitmeye, ilk

yıldızların ve gökadalardan yoğun gaz bulutlarından nasıl oluşmuş olduğunu ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Karanlık Çağ olarak bilinen bu belirsiz dönem, yaklaşık bir milyar yıl sürmüştü. Bu dönemde oluşan ilk yıldızların yaydığı radyasyon, evreni kaplayan bulutlardaki hidrojen atomlarını

iyonlarına ayırarak uzayın “saydamlaşmasına” neden olmuş olabilir. Bugüne kadar, evrenin ilk bir milyar yıllık dönemine ait 30 kadar nesne bulunabilmiş.





Mars Atmosferinde Metan Bulundu

Geçtiğimiz günlerde, farklı araştırma gruplarının Mars atmosferinde metan gazına rastlanması, kırmızı gezegende yaşam bulunma olasılığını yeniden gündeme

getirdi. Yeryüzünde metan gazının, tek hücreli canlıların metabolizma etkinliklerinin sonucunda ortaya çıktığı biliniyor. Mars'ta metan bulunması da gezegende yaşamını sürdüren bakterilerin varlığına işaret ediyor olabilir. Mars atmosferindeki metan gazı, ilk olarak NASA'nın Goddard Uzay Uçuşu

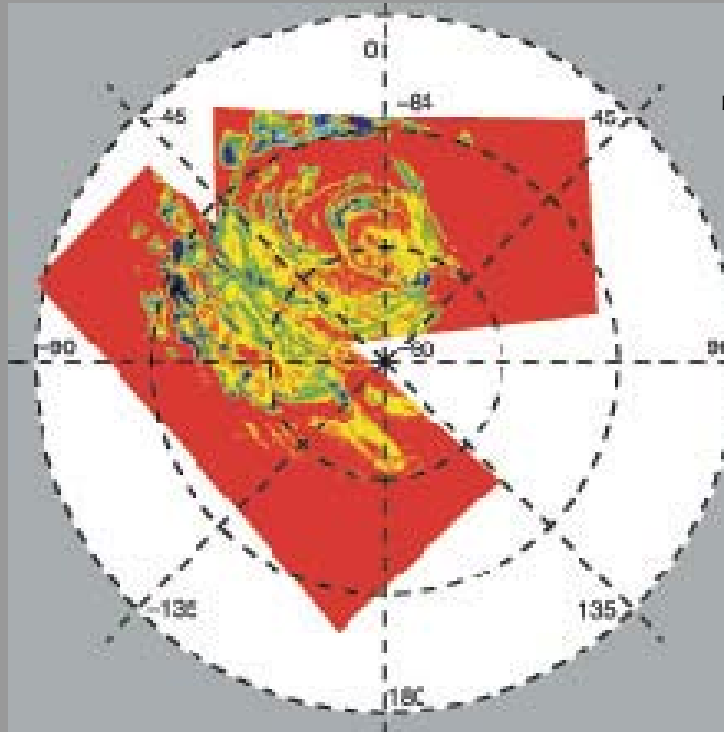
Merkezi'nden araştırmacıların yeryüzündeki teleskoplarla yaptığı gözlemlerde keşfedildi. Araştırmacılar, Mars'tan gelen kızılötesi ışınının tayfında boşluklar olduğunu belirlediler. Bu boşluklar, metan gazının ışınımı emdiği dalgalı boylarında ortaya çıkıyor. Avrupa Uzay Ajansı'ndan (ESA) Mars Express araştırmacıları da bu bulguları doğruladılar. Hâlâ Mars yörüngesinde dolanan Mars Express uzay aracının topladığı verilerde de metan gazının ışınım tayfında bıraktığı parmak izine rastlandı. ESA'dan araştırmacılar, Mars atmosferindeki metan derişiminin, milyarda on parçacık kadar olduğunu saptadılar. Araştırmacılara göre, metan gazı Mars atmosferinde 300 yıldan daha önce oluşmuş olamaz. Çünkü molekülleri gün ışığında parçalara ayrılır ve gezegenin çekimgücünden kurtulup uzaya kaçar. Bu nedenle, gezegendeki metan kaynağının geçmişte kalmadığını, bugün de var olduğunu düşünüyorlar. Ancak, metan gazının biyolojik olmayan süreçlerden kaynaklanıyor olabileceği de düşünülüyor. En başta gelen şüpheli, yanardağ etkinlikleri. Bugün Mars'ta bilinen etkin bir yanardağ yok. Ancak, gezegendeki dev Olympus Yanardağı'nın günümüzden 100 milyon yıl öncesine kadar etkin olduğu biliniyor. Bu, jeolojik zamanlar açısından kısa bir zaman dilimi. Yani, Olympus yanardağı hâlâ küçük miktarlarda metan gazı çıkarıyor olabilir.

Nature Science Update, 30 Mart 2003

Mars'ın Güney Kutbunda da Su Varmış

Gökbilimciler, uzun yıllardır Mars'ın kutup bölgelerinde buz tepcikleri bulunduğunu biliyorlardı. Ancak, ilk kimyasal incelemeler ışığında, yalnızca kuzey kutbundaki tepciklerdeki buzun sudan, güney kutbundaki buzlarınsa karbondioksitten oluştuğuna karar verilmişti. Son araştırmalarda güneydeki tepciklerin su ve karbondioksit karışımından oluştuğu düşüncesi ortaya atılmıştı. İşte, Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Mars Express aracının topladığı verileri değerlendiren araştırmacılar, Mars'ın güney kutbunda da su bulunduğunu doğruladılar. Bu su, toprakla karışıp donmuş bir durumda yüzlerce kilometrekarelik bir alana yayılıyor.

<http://www.esa.int/> (17 Mart 2004)



Mars yörüngesinde dolanan Mars Express aracının taşıdığı OMEGA aygıtı, kızılötesi "gözleriyle", gezegenin kutup bölgesinden yansıyan güneş ışığı ve ısı miktarlarını ölçüyor. OMEGA'nın topladığı verilerle oluşturulan bu görüntüde, gezegenin Güney Kutbunda bulunan donmuş su, mavi renkte görülüyor.



Paleontoloji

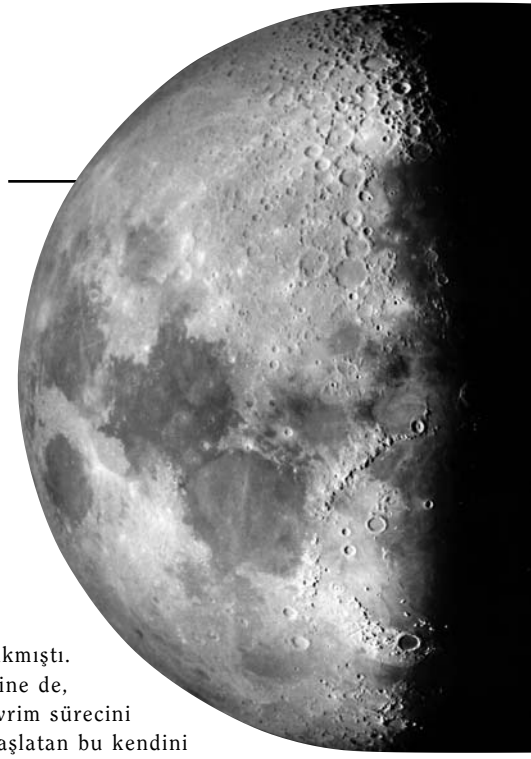
Ay, Dünya'ya Nasıl Yaşam Vermişti

Ay olmasaydı, Dünya'da yaşam diye bir şey de olmazdı. Günümüzden dört milyar yıl önce, Dünya'da yaşam ilk ortaya çıktığında Ay'ın yörüngesi Dünya'ya bugün olduğundan çok daha yakındı. Bu nedenle, birkaç saatte bir, büyük gel-git dalgaları oluşuyordu. Bu dalgalar, DNA benzeri ilk biyomoleküllerin evriminde önemli rol oynayan kıyıların tuzluluk oranında önemli iniş çıkışlara neden oluyordu. Edinburgh'taki (İngiltere) Pieta Research'tan Richard Lathe adlı araştırmacı, bu varsayımıyla birlikte, Mars'ta yaşamın hiçbir zaman başlayamamış olduğu savını da ortaya atıyor. Yaşamın başlangıcına ilişkin kuramlardan birine göre, başlangıçta var olan yaşam öncesi atmosfer gazlarının oluşturduğu çorbanın içindeki küçük "öncül" moleküller polimerleşerek uzun iplikçikler oluşturduklarında, DNA ya da RNA gibi

kendi kendini kopyalayan moleküller ortaya çıkmıştı. Bu iplikçikler, daha fazla öncül molekülün tutunacağı kalıplar olarak işlev görmüş ve DNA'ya benzeyen ikili sarmal biçiminde moleküller yaratmıştı. Ancak kuram, bu sürecin sürmesi için, ikili sarmalların birbirlerinden ayrılmasının nasıl sağlandığını açıklamıyor. Lathe'ye göre, gel-git nedeniyle kıyıların tuzluluk oranında ortaya çıkan değişimler, DNA'ya benzeyen ikili sarmalların tekrarlayan bir biçimde ayrılıp bir araya gelmesine neden olmuştu. Dalgalar yükseldiğinde, sudaki tuzun derişimi azalıyor. Araştırmacı, tuz derişimi düşük olduğunda, ikili DNA sarmalını oluşturan iplikçiklerin her birindeki elektrik yüklü fosfat grupları birbirlerini ittiğinden, iplikçiklerin birbirinden ayrıldığına işaret ediyor. Dalgalar çekildiğindeyse, öncül moleküllerin ve tuz çökeltilerinin miktarları artıyordu. Yüksek tuz derişimi DNA'daki fosfatların elektrik yükünü nötrlestirmesi de, iplikçiklerin birbirlerine yapışmasına olanak tanıyarak, ikili sarmal biçimli moleküllerin oluşmasını sağlıyordu. Birçok araştırmacıya göreyse, kendi kendini kopyalayan ilk moleküller DNA ya da RNA değil, bunlardan daha basit "genetik" malzemelerdi ve bu malzemeler kildeki minerallerin kristalleşmesi sonucu ortaya

çıkmıştı. Yine de, evrim sürecini başlatan bu kendini kopyalayan varlıklar ne olursa olsun, koşulların sürekli değiştiği bir ortamda bulduklarının kanıtlanması önemli bir adım olur. Öte yandan Lathe'ye göre, bu varsayım doğruysa, Mars'ta yaşam ortaya çıkmış olamaz. Çünkü Mars'ın iki uydusundan büyük olanı, Phobos öylesine küçük ki, bu uydunun çekim gücüyle oluşan gel-git dalgaları, Ay'inkinin yalnızca yüzde biri kadar.

New Scientist, 20 Mart 2004



Yerbilim

En Eski Tatlısu, Sahra Kumlarının Altında

Bugün dünyanın en kuru iklime sahip yerlerinden biri olan Sahra Çölü, daha yağmurlu zamanlarının bir kalıntısı olarak, dünyanın en büyük tatlısu kaynaklarından birine evsahipliği yapıyor. Dahası, Mısır'da, Sahra çölünün altındaki su kaynakları, bugüne kadar keşfedilen en eski yeraltı

suları. Bu suların, radyokarbon yöntemiyle yapılan tarihlendirme çalışmalarından, (bu, radyokarbon yöntemiyle ortaya çıkarılabilecek en eski tarih olduğu için) 40.000 yıldan eski olduğu biliniyordu. En azından, ABD'deki Illinois Üniversitesi'nden Neil Sturchio adlı araştırmacı bu sulardaki radyoaktif kripton-81 düzeylerini test edene kadar. Sturchio, buradaki 12 ton yeraltı suyundaki kripton gazını çıkararak, yeni bir lazer sistemiyle incelemiştir. Mısır'ın altı kentinden toplanan su örneklerinde, yeraltı sularının yaşının 200.000'le bir milyon yıl arasında değiştiği görülmüştür. Araştırmacı, daha önceki subilim modellerine uygun

olarak, Uweinat Yükseltisi'nden Sudan sınırına doğru ilerledikçe, su kaynaklarının yaşının arttığını belirtiyor. Sahra Çölü'ndeki su kaynaklarının yaşıyla ilgili veriler önemli. Bu veriler subilimcilere yeraltı sularının akma hızı ve ne kadar su sağlayabileceği konusunda ipuçları sağlıyor. Araştırmacıların üzerinde çalıştığı yeraltı suyu, kurak Qattarah bölgesine doğru akıyor ve burada buharlaşarak kayboluyor. Sturchio, bu bölgede açılacak kuyular sayesinde Mısır'ın kuzeyine yılda iki milyar metre küp su sağlanabileceğini belirtiyor.

New Scientist, 13 Mart 2004



Uzay Araştırmaları

Mekik Hizmetlerinin Sona Erdirilmesi, Uzay Deneylerini Tehlikeye Atıyor

Deneylerinizin yeryüzünden 365 kilometre yukarıda olduğunu ve onları dünyaya getirmenin bir yolunun bulunmadığını düşünün. 2010 yılında NASA uzay mekiği uçuşlarını sonlandırdığında, Uluslararası Uzay İstasyonu'nu kullanan araştırmacılar, işte bu durumla karşı karşıya kalabilirler. Uzay İstasyonu'nda görev yapan mürettebatsa ayrı bir sorun oluşturuyor. Bilimadamları, tam anlamıyla bir araştırma programı yürütülebilmesi için, istasyonda 6-7 kişinin bulunması gerektiğini belirtiyorlar. Bugünkü koşullarda, herhangi bir acil durumda, Rusya'ya ait Soyuz uzay aracıyla mürettebattan yalnızca üç kişi güvenli bir biçimde Dünya'ya dönebilir. Ocak ayında NASA, daha çok sayıda astronot için cankurtaran görevi görebilecek "Orbital Space Plane" (yörüngesel uzay uçağı) adlı aracı uzaya gönderilmesi planını erteledi. Uzay istasyonunu işleten NASA ve öteki

uzay ajanslarından görevliler, Şubat ayında istasyona erişimin sürdürülmesiyle ilgili seçenekleri incelemek üzere bir ekip çalışması başlattılar; bu çalışma Haziran ayında sonuçlanacak.

2020 yılından sonra kargonun ve mürettebatın Dünya'ya taşınması çok büyük bir sorun olacak. Uzay İstasyonu'ndaki birçok deneyin incelenmek üzere Dünya'ya geri getirilmesi gerekiyor. Bugün bile Dünya'ya dönüş uçuşlarında yer çok kısıtlı olduğundan, astronotlar deneylerin bazılarını oturdukları yerde bacalarının arasına yerleştiriyorlar.

Öte yandan, NASA'nın Ay'a ve Mars'a insan gönderme konusundaki yeni planları da uzay istasyonuna olan gereği artırıyor. Hangi canlıların kütleçekiminin düşük olduğu ortamlarda uzun süre kalmaya uyum sağlayacağını anlamak, bu ortamda deneyler yapılmasını gerektiriyor. Avrupa Uzay Ajansı (ESA), uzay mekiklerine yük taşımak üzere tasarlanan Robot Taşıma Aracını bazı değişikliklerle, istasyondan yeryüzüne yük taşımaya uygun duruma getirmeyi planlıyor. Ancak, en önemli, istasyonun mürettebatının nasıl taşınacağı. ESA, bu sorunu da, Rusya'dan satın alacağı Soyuz uzay araçlarıyla çözmeyi planlıyor. Soyuz araçlarıyla yapılacak uçuşların, NASA'nın planları arasında da yer aldığı biliniyor.

Nature, 4 Mart 2004



Genetik



Şempanzelerin Gen Haritası Neler Söylüyor

Şempanzelerin gen haritasının taslağını bir araya getiren araştırmacılar, 12 Mart 2004'te toplanarak bulgularını tartıştılar. Araştırmacıların kimileri, şempanzelerde "proteaz" adı verilen enzimleri kodlayan genler üzerinde çalışıyorlar. Bu genler, insanlarla şempanzeler arasında büyük benzerlik gösteriyor; yalnızca, bağışıklık sisteminde bulunan bir alt küme, iki türde birbirinden farklı.

Araştırmacılara göre bu durum, bağışıklık sistemindeki proteaz enzimlerinin, şempanzelerle insanlar farklı türler olarak ayrıldıktan hemen sonra birbirinden uzaklaşmış olduğunu gösteriyor. Bu tür bulgular, şempanzelerin, sözcüğü AIDS ve Alzheimer gibi hastalıklardan neden daha az etkilendiklerinin açıklanmasına ve bu hastalıklara karşı yeni tedavi yöntemleri geliştirilmesine yardım edecek. Bu araştırmalara katkıda bulunmak amacıyla, ABD'deki California Üniversitesi'nden iki araştırmacı da, şempanze genomuyla insan genomu arasındaki tüm farklılıkları, İnternet'te "Karşılaştırmalı Antropojeni Müzesi" (Museum of Comparative Anthropogeny - MOCA) adlı bir projede birleştirmeyi planlıyor. Böylelikle, insanlarla şempanzeler arasında yalnızca hastalıklara yatkınlık farklılıkları değil, beyin büyüklüğü ve davranışlar gibi büyük farklılıkları da oluşturan genlerin incelenmesi bir ölçüde kolaylaşmış olacak.

Nature, 18 Mart 2004

Biyoteknoloji



İngiltere’de Gen Aktarımlı Ürünlere İzin Çıktı

Beş yıl süren zorlu tartışmalar sonunda, 9 Mart 2004 tarihinde İngiliz Hükümeti, İngiltere topraklarında ilk ticari gen aktarımlı ekinin ekilmesine izin verdi. Bu, gen aktarımlı, zararlı bitkilere karşı kullanılan tarım ilaçlarına direnç kazandırılmış bir mısır bitkisi. Avrupa Birliği ülkelerinde, gen aktarımlı ürünlerle ilgili moratoryumun geçtiğimiz yıl kaldırılmasının ardından, Brüksel’deki yetkililer, bu gen aktarımlı mısır çeşidinin tüm Avrupa’da ekimine izin verilmesi konusunu tartıyorlar. İngiltere’de uzun süredir beklenen bu onay, aslında, biraz karışık bir kararın parçası. Bu ürüne onay verirken, İngiliz hükümeti, gen aktarımlı şeker pancarı ve kolza bitkilerinin ticari amaçlı ekimine karşı olduğunu da açıkladı.

Çünkü, deneme amaç ekim yapılan tarlalarda, bu iki gen aktarımlı bitkinin çevrelerinde daha az yabancı ot yetişmesine ve daha az sayıda böcek türünün görülmesine neden olduğu görülmüş. Bu durumun, biyoçeşitlilik açısından tehlike oluşturabileceği düşünülüyor. Ekimine izin verilen gen aktarımlı mısır türünün öyküsüye daha farklı. Deneme amaçlı ekim yapılan tarlalarda, bu ürünün çevresinde, başka mısır çeşitlerine göre daha fazla sayıda yabancı bitki ve daha çeşitli böceklerin bulunduğu görülmüş. Bu nedenle Çevre Bakanlığı, Avam Kamarası’na, belli koşullar altında gen aktarımlı mısırın fazladan bir risk taşımadığını bildirmiş. Bu koşullardan biri, ürünün yalnızca deneme tarlalarındaki

koşullar sağlanarak ekilebilecek olması. Ancak öykü, bu mısırların ticari amaçlı ekimine onay verilmesiyle bitmiyor. Bu mısır çeşidiyle birlikte kullanılacak zararlı bitki ilacının da tarım ilaçlarının güvenilirliğinden sorumlu kurumca onaylanması gerekiyor. Bir sonraki adımsa, bu kararların, katı bir dirençle karşılanabileceği İskoçya ve Galler’de de kabul edilmesi. Bunlar göz önüne alındığında, İngiltere’de gen aktarımlı mısırların ticari amaçlı ekimine en erken 2005 baharında başlanabileceği sanılıyor. İngiliz Hükümeti’nin, bundan sonra da her ekini yine tek tek ele almayı planladığını belirtmekte de yarar var.

Science, 12 Mart 2004

“Besin Çipi”, Danayla Kediye Birbirinden Ayırıyor

Hamburgerinizin içindeki dananın neyle beslenmiş olduğunu merak ediyor musunuz? Kim etmez ki? Geçtiğimiz Nisan

ayında, Fransa’daki bioMérieux adlı bir şirket, şüpheli et ürünlerinin içeriğini belirlemeye yarayan yeni bir gen testini piyasaya sürdü. Test, sağlıklı canlılara ait DNA örnekleriyle, herhangi bir et ürününün DNA’sı karşılaştırılarak kullanılıyor. “FoodExpert-ID” adlı ürün,

insanların besin olarak tükettiği 33 farklı omurgalı canlıya ait (bunların arasında devekuşu ve kedi gibi canlılar da var) 88.000 DNA örneği bulunuyor. Gen çipi, üreticilerce, ürünlerinin kalitelerini belgelemek için bir tür onay olarak kullanılacak. Değerlendirmeden geçen ürünlere, içeriğindeki canlı türlerinin listesi bulunan bir kimlik kartı verilecek. Ürünün içinde “bilinmeyen türler” varsa, kimlik kartına onlar da yazılacak. Yeni gen testiyle, örneğin, dana sucuğu diye aldığımız ürünün içinde gerçekten dana eti bulunup bulunmadığı ortaya çıkarılabilecek. Bu yeni teknoloji, hayvan yemlerinde omurgalı canlılara ait parçaların bulunup bulunmadığını da belirleyebilecek.

Science, 19 Mart 2004





Plütonyumla İlgili Yeni Bulgular Araştırmacıları Rahatlattı

İsveç'teki Kraliyet Teknoloji Enstitüsü'nden (KTH) araştırmacıların analizleri, nükleer atıklardaki en önemli maddelerden biri olan plütonyum dioksitin, suyla bir araya geldiğinde nasıl davranacağı konusunda son dört yıldır var olan belirsizliği bir düzene oturtuyor. Araştırmacıların bulguları, Nature Materials dergisinin son sayısında yayımlandı.

2000 yılı Ocak ayında, ABD'de yayımlanan Science dergisinde çıkan bir yazıda, bir araştırma grubunun, plütonyum dioksitin (PuO_2), oksitlenme sonucu, yeni ve kararlı bir bileşik olan $\text{PuO}_{2,27}$ 'ye dönüşebileceğini keşfettiği anlatılıyordu. Bu açıklama, araştırmacılar arasında büyük bir belirsizlik yaratmış ve tartışmaları hızlandırmıştı. Çünkü bu, zararlı nükleer atıkların suda sanılandan çok daha kolay çözünebileceği ve böylelikle çok daha fazla kararsız olabileceği anlamına geliyordu. Önceki risk analizleri de geçersiz kalmış oluyordu.

Avrupa'daki bazı araştırma enstitüleri ve üniversitelerden araştırmacıların işbirliğiyle gerçekleştirilen dört yıllık bir araştırma ve ileri düzeyde hesaplamalar sonucunda, plütonyum dioksitle ilgili ilk bulgular sonunda açıklığa kavuşturuldu. Haberler iyi. Öyle görünüyor ki, bu $\text{PuO}_{2,27}$ bileşiği, kararlı bir madde değil. Yalnızca özel koşullar altında geçici bir süreliğine yaratılabiliyor. Bu, önceki risk analizlerinin

gözden geçirilip değiştirilmesine gerek olmadığı anlamına geliyor. Saf plütonyum, zaman zaman kendiliğinden oksijenle tepkimeye girerek plütonyum oksit oluşturuyor. Eğer serbest bırakılacak olsa, doğada plütonyumun işte bu formu görülürdü. Sıradan plütonyum dioksit

(PuO_2), son derece kararlı ve çözünmesi güç bir madde. Örneğin, İsveç'te saf plütonyum dioksit bulunmuyor; ancak, nükleer santral atıklarının yaklaşık yüzde biri plütonyum dioksitten oluşuyor.

<http://www.kth.se/eng/> (19 Mart 2004)

Yasaklı Kimyasal Okyanuslar Arasında Yolculuk Yapıyor

Kanada'daki Toronto Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, geçmişte Asya'da tarım ilaçlarında kullanılan bir kimyasal maddenin, binlerce kilometre ötede, Kanada'da toplandığı ortaya çıktı. "Alpha-hexachlorocyclohexane" (HCH) adlı bu madde, Çin ve Hindistan gibi kimi ülkelerde en son 15 yıl önce kullanılmıştı.

Geçtiğimiz günlerde, Kanada'nın Newfoundland kıyısı yakınlarındaki Sable Adası üzerinde, atmosferde yüksek oranda HCH bulunduğu saptandı. Araştırmacılar bu zehirli maddenin, Pasifik, Arktik ve Atlas Okyanuslarındaki hava ve deniz akıntılarıyla Kanada'nın doğusuna kadar taşındığını düşünüyorlar. Kuzeydeki düşük sıcaklıklar, kimyasalın buharlaşma ve azalma hızını yavaşlattı; buharlaşmasına neden olacak ılık sularla karşılaşana kadar hapsetti.

Toronto Üniversitesi Basın Bülteni, 16 Mart 2004

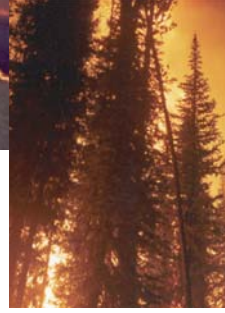




Yeni Karbon Kirliliği: “Katran Topları”

NASA, ABD Ulusal Bilim Kurumu ve Macaristan Bilim Kurumu'nca desteklenen ve çeşitli ülkelerden araştırmacılardan oluşan bir ekip, Macaristan, Hint Okyanusu ve Afrika'nın güneyinde görülen hava

kirliliğinde, önceden bilinmeyen karbonlu parçacıklar bulunduğunu keşfetti. “Katran topları” olarak adlandırılan bu parçacıklar, odun ve tarım alanlarının yakılması ve orman yangınları sonucu çıkan dumanın içinde oluşuyor. Araştırmacılara göre, atmosferin alt



katmanlarındaki karbon taşıyan parçacıklar, hem küresel iklim değişimini hem de havanın kalitesini etkileyebileceği için önemli bir sorun oluşturuyor. Katran toplarının görünümü, ilk bakışta, kurumu andırıyor. Ancak, elektron mikroskopuyla incelendiğinde ikisinin arasındaki farklar açıkça ortaya çıkıyor. Kurumun yapısı, salkım ya da zincir biçiminde bir araya gelmiş kürelerden oluşuyor. Bu kürelerin her birinde, görünümü soğanı andıran üst üste sarımsı tabakalar bulunuyor. Katran toplarıysa, tek başlarına duran küreler. Bu küreler bir araya gelmiyor ve katmanlardan oluşmuyor. Araştırmacılar, karbon parçacıkların iç yapısının optik özelliklerini etkilediğini belirtiyorlar. Parçacığın yüzeyi ne kadar düzgünse, rengi de o kadar koyu oluyor. Havadaki koyu renkli parçacıklar güneş ışığını emdiği için, atmosferin de ısınmasına neden oluyorlar.

American Geophysical Union Basın Bülteni, 19 Mart 2004

Yeni İklim Verileri Balıkçıları Temize Çıkıyor



İngiltere’de yayımlanan Nature dergisinin 4 Mart 2004 sayısında çıkan bir habere göre, Atlas Okyanusu’nun kuzeyinde ya da tüm dünyada balık stoklarının azalmasının tek nedeni aşırı avlanma değil. Kraliyet Topluluğu’nun düzenlediği bir toplantıda konuşan biyologlar, küresel ısınma gibi çevresel değişimlerin de en az aşırı avlanma kadar etkili olduğunu ve balıkçılık alanlarının yönetimi konusunda bu etkenlerin de göz önüne alınması gerektiğini belirttiler. Uluslararası bir proje olan Küresel Okyanus Ekosistem Dinamikleri (GLOBEC) projesinde, deniz

ekosistemlerinin, doğal değişimlere karşı sanılandan çok daha kırılgan olduğu anlaşıldı. Araştırmacılar, Atlas Okyanusu’nun kuzeyinde, değişen deniz suyu sıcaklıklarının ve rüzgâr hızlarının, denizdeki besin ağına etkisini ortaya çıkarmaya çalışmışlar. Planktonların bolluğu, boyutları ve kompozisyonlarındaki değişimlerin, Kuzey Denizi morinası gibi ticari öneme sahip büyük balıkların sayısında uzun dönemli değişimlere yol açtığını bulmuşlar. Geçmişte de, Baltık Denizi’ndeki ringa ve Newfoundland’deki morina topluluklarının, av alanları

kapatıldıktan sonra bile çökerek bir daha kendine gelemedikleri gözlenmiş. Bu da, ortada balıkçılıktan başka etkenlerin de bulunduğu işaret ediyor. Tüm dünyada sürdürülebilir bir balıkçılık politikası geliştirebilmek için, balıkların sayısındaki azalmanın ne kadarının balıkçılıktan, ne kadarının çevresel eğilimlerden kaynaklandığının belirlenmesi büyük önem taşıyor. Çevre bilimi ticaret arasında uzlaşma sağlanmasındaki başarısızlık, uzun yıllardır dünyanın her yerinde balıkçılık alanlarıyla ilgili politikaların en önemli özelliği durumunda.

Ulusal Hidroloji Kongresi

İTÜ İnşaat Fakültesi TÜBİTAK'ın da katkısıyla, 21-25 Haziran tarihlerinde, IV. Ulusal Hidroloji Kongresi ve Hidrolojide Yeni Yöntemler Semineri'ni düzenliyor.



Kongrede akademisyenler, mühendisler ve uygulamacı kuruluşlardan gelen çok sayıda bildiri sunularak tartışmaya açılacak. Kongrede ilk iki gün Hidrolojide Yeni Yöntemler adlı bir seminare de yer verilecek, seminer konu ile ilgili herkese ücret karşılığı açık olacak.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Hafzullah Aksoy, İTÜ İnşaat Fakültesi Hidrolik Anabilim Dalı 34469 Maslak, İstanbul, Tel: (212) 2856577, Faks: (212) 2856587, e-posta: haksoy@itu.edu.tr veya hidroloji4@itu.edu.tr web: <http://www.hidroloji4.itu.edu.tr>

"Toplumsal Barış: Dün, Bugün ve Yarın"

Teması "Toplumsal Barış: Dün, Bugün ve Yarın" olarak belirlenen XIII. Ulusal Psikoloji Kongresi, İstanbul Bilgi Üniversitesi Psikoloji Bölümü ve Türk Psikologlar Derneği işbirliğiyle, 6-11 Eylül tarihlerinde, İstanbul Bilgi Üniversitesi Dolapdere Kampüsünde gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Psk. Aysenur Bay, Düzenleme Kurulu Sekreteri İstanbul Bilgi Üniversitesi Psikoloji Bölümü, İnönü Cad. 28, Kuştepe 34387, Şişli, İstanbul Tel: (212) 311 62 49 Faks: (212) 216 84 77 e-posta: birsonurmar@psi2004.bilgi.edu.tr aysenurb@bilgi.edu.tr Web: www.psi2004.bilgi.edu.tr

OTEKON'04

Uludağ Üniv. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nce, 21-23 Haziran tarihleri arasında, Kervansaray Termal Oteli'nde, Otomotiv Teknolojileri Kongresi (OTEKON'04) düzenlenecek. Kongrenin amacı, otomotiv sektörüyle ilgili kişileri ve kuruluşları bir araya getirmek, bu kişiler ve kuruluşlar arasında bilgi alışverişini sağlayarak, otomotiv sektöründe araştırma ve teknoloji geliştirme çalışmalarını geliştirmeye katkıda bulunmak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Muhsin Kılıç, Uludağ Üniversitesi, Müh. Mim. Fak. Makine Müh. Bl. Görükle, 16059 - Bursa Tel: (224) 442 91 83 Faks: (224) 442 80 21 e-posta: mkilic@uludag.edu.tr otekon@uludag.edu.tr Web: <http://www.otekon.org>

İstanbul Saydam Günleri

Fotoğraf Vakfı'nın bu yıl dokuzuncusu gerçekleştireceği İstanbul Saydam Günleri, 2-11 Ekim tarihleri arasında düzenlenecek. İstanbul Saydam Günleri'nde, her yıl olduğu gibi bir öğrenciye de saydam gösterisini gerçekleştirmesi için burs verilecek. Saydam Gösterisi Bursu'nda üniversite, yaş ve konu sınırlaması yok. Grup olarak ya da kişisel katılım da olası; ancak katılım

olarak öğrenciliklerinin yanı sıra fotoğraf ile profesyonel bir ilişkide bulunmamaları gerekmektedir.

İlgilenenler, (212) 243 71 88 numaralı telefonu arayabilir ya da info@saydamgunleri.org adresine e-posta atabilirler; ayrıca İstanbul Saydam Günleri'nin sitesi olan www.saydamgunleri.org adresinde de başvuru formu ve ayrıntılı bilgi var. Burs için son başvuru tarihiye 5 Temmuz olarak belirlenmiştir.



Kent Ormanlığı Kongresi

Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği, Çevre Mühendisleri Odası, Peyzaj Mimarları Odası ve Türkiye Ormanlıklar Derneği, 9-10 Nisan tarihleri arasında, 1. Ulusal Kent Ormanlığı Kongresi'ni, AÜ Eczacılık Fakültesi Yeşil Anfi'de düzenliyorlar. Kongrede, kent ormanlığı kavramı, ekonomik, ekolojik, toplumsal, kültürel, ruhsal ve teknolojik boyutlarıyla irdelenecek.

İlgilenenler için: Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği, Bestekar Sok. No:24/4 Kavaklıdere-Ankara Tel: (312) 425 94 14

Elektrokimya Günleri

Öndokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü tarafından Samsun'da düzenlenecek olan 5. Elektrokimya Günleri'nin amacı, elektrokimya alanındaki son gelişmelerin tartışılması ve bu alanda çalışan bilim adamlarının birbiriyle tanışarak bilgi alışverişinde bulunmalarının sağlanması olarak belirlenmiştir.

İlgilenenler için: http://elektrokimya.omu.edu.tr/belgeler/duyuru_fon.html

Sinirbilim Kongresi

Bu yılki organizasyonunu Pamukkale Üniversitesi'nin yaptığı, 3. Ulusal Sinirbilim Kongresi, 7-11 Nisan tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Panel, konferans, çalışma grubu, kurs, uzmanla buluşma biçimindeki etkinliklerin yer aldığı kongre, Pamukkale Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi Kınıklı Kampüsü'nde yapılacaktır.

İlgilenenler için: III.USK PAÜ Tıp Fak. PK:33 Kınıklı 20020 Denizli Tel: (258) 241 0034/602 - 213 4030/1368 - 213 4030/1581 Faks: (258) 2410040 e-posta: sinirbilim@pamukkale.edu.tr web: <http://sinirbilim.pamukkale.edu.tr>



Cebir Günleri

6. Antalya Cebir Günleri 19-23 Mayıs tarihleri arasında ve Antalya'da, Antalya Oteli'nde yapılacaktır. Cebir Günleri'nin kapsamında, Simon Thomas "Automorphism Tower" ve Ahmet Fezzi-oglu, "Topolojik Gruplar" konularında dersler verecekler. Luc Bélair (Québec Üniversitesi, Montréal, Kanada), Alexandre Borovik (Manchester

Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Enstitüsü, İngiltere), İlhan İkedâ (İstanbul Bilgi Üniversitesi), Bernard Leclerc (Caen Basse Üniversitesi, France) ve Robert Langlands (Institute for Advanced Study, Princeton) Cebir Günleri'nde konuşmalar yapacak isimlerden.

İlgilenenler için: <http://www.math.metu.edu.tr/~antalya/2004index.html>

EMMM2004

Süleyman Demirel Üniversitesi ve Uluslararası Mikropaleontoloji, Mikrobiyoloji ve Meibentoloji tarafından ortaklaşa düzenlenecek olan 4. Uluslararası Mikropaleontoloji, Mikrobiyoloji



ve Meibentoloji Kongresi, 13-18 Eylül tarihleri arasında Isparta'da yapılacaktır. Kongrede, ortamçevreyle ilgili olarak günümüz ve fosil mikroorganizmalar üzerindeki bilimsel her türlü araştırma bulguları sözlü ve poster sunumlar, slayt gösterileriyle etkin bir şekilde değerlendirilecek. Kongreye genişletilmiş özet göndermenin son tarihiye 31 Mayıs olarak belirlenmiştir.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Muhittin Görümüş, 4th EMMM Sekreteri, SDÜ, Müh.-Mim. Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tel: (246) 211 12 17, Faks: (246) 237 03 63 Web: www.geo.sdu.edu.tr/EMMM2004/index.htm e-posta: muhittin@mmf.sdu.edu.tr

Gündüz İkedâ Araştırma Ödülü

Matematik Vakfı, matematikçi Masatoshi Gündüz İkedâ'nın anısını yaşatmak ve Türkiye'de matematik araştırmaları yapılmasını teşvik etmek amacıyla, M.G. İkedâ Araştırma Ödülü verecek. Ödül, matematikçiler kendi adlarına başvurabilecekleri gibi, bir başka matematikçiyi de aday gösterebilecek. Başvuru için, 1.11.2003 tarihinden sonra yayımlanmış ya da yayımlanmak üzere kabul edilmiş (kabul mektubuyla birlikte) makalelerin, özgeçmişle birlikte, üç kopya halinde, 20 Ekim tarihine kadar Matematik Vakfı'na gönderilmesi gerekiyor.

İkedâ Araştırma Ödülü'nü geçen yıl ODTÜ Matematik Bölümü öğretim üyesi H.Turgay Kaptanoğlu kazanmıştı. Kaptanoğlu'na ödül, "Çok boyutlu birim yuvardaki analitik fonksiyonların yapısı hakkındaki ustalığı ve bu ustalığı sergileyen yayınları" nedeniyle verilmişti.

İlgilenenler için: Matematik Vakfı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik Bl. 06531 Ankara e-posta: korkmazb@math.metu.edu.tr (Belgin Korkmaz)

En İyi Ritmi Siz Bulun



banyodayken Pavarotti'den farksızım da, arkadaşlara şarkı söylerken boğazlanıyormuş gibi sesler çıkarıyorum? Yanıt: fayansla kaplı bir duş kabini, düşük frekansları, ses hacmini ve yankıyı yükseltiyor, böylece sesi daha zengin gösterirken hataları belirsizleştiriyor. Sitede ayrıca, özel bir müzik parçasını dinlerken neden tüylerim diken diken oluyor ya da nasıl oluyor da 10 yıl önce dinlediğim bir parçanın bazı pasajları aklımdan hiç çıkmıyor gibi soruların da yanıtlarını bulacaksınız.

www.exploratorium.edu/music

Hem de öğretmenle. Bu eğlenceli müzik sitesinde, müziğin yanında ayrıca nasıl rap yapılır, nasıl ve hangi aralıklarla el çırpılır, hangi ritm aleti ör: davul , jembe (bizim darbukaya benzer bir enstrüman) nasıl gelişmiş, nasıl çalınır vb. gibi bilgiler, görüntülü anlatımlar ve videolarla açıklanıyor. Sitenin belki en önemli bölümü, aklınıza takılan bazı sorulara verilen yanıtlar. Ör: Neden



Bilim ve Sahte Bilim

Himalayalar'daki kar adamından tutun, koca gemileri bir anda görünmez kılan deneylere kadar pek çok "bilimsel gerçek" kulaktan kulağa, bir web sitesinden ötekine dünyayı dolaşılıyor. Üstelik her yıl bunlara yenileri katılıyor.

California'daki Sacramento City

College'dan Profesör Robert Carroll tüm bunları günlüğüne kaydedip inceliyor The Skeptic's Dictionary (Kuşkucu'nun Sözlüğü) adlı bu sitede 400'den fazla sahte bilim ürünü ya da batıl inanç, Prof. Carroll tarafından eğlenceli bir üslupla tezgahattan geçiriliyor.

skepdic.com

Daha önce de bu köşede belirttik. Bilimle fazla haşır neşir olmayanları, kulağa bilimselmiş gibi gelen ifadelerle süslenmiş iddialara inandırmak çok kolay. Ayrıca bu işin profesyonel tüccarları da var. Kimi para için, kimi şöhret için sürdürüyor bu mesleği.



Gen Bilim
www.genbilim.com

Türkçe Genetik

Oluşum sürecinde, ama yine de zengin bir site. Genetiğe giriş düzeyinde konular, popüler bir dille yazılmış kısa makalelerle anlatılıyor. Sitenin en iyi çekici köşesi olan animasyonlar, küçük bir çeşni paketçiliğiyle karşınızdadır; ancak, 500 kadar animasyonun siteye konması için çalışmalar yürütüldüğünü öğreniyoruz. Türkçe site dediğimize göre, umarız bunlar Türkçe'ye de çevrilir. Öteki bilim sitelerine linkler de sitede erişebildiğiniz bir kolaylık. Bu güzel çalışma, eminiz ileride daha da zenginleşecek.

www.genbilim.com

Sanal Güneş Sistemi

İşte size çok sayıda “çok”u olan bir site daha: Çok iyi tasarlanmış, çok öğretici, çok eğlendirici ve övgüye değer çok sayıda başka özellik. Güneş sistemini tanımaya, önce temel gökbilim kurslarıyla başlıyorsunuz. Ama, öyle sıkıcı cinsinden değil. Kendiniz deneyerek, görerek. Örnek: Güneş’in büyüklüğünü istediğiniz ölçeğe ayarlayın, sonra gezegenlerin ve öteki gök cisimlerinin o ölçekteki büyüklüklerini izleyin. Ya da evrenin yaşını bir yıla indirin ve bugüne kadar ne kadar zaman geçtiğini öğrenin (tabii ki 1 yıl), ama daha ileri gidelim; örneğin dünyamız ne zaman kavrulacak, öğrenmek istemez misiniz. Sitede başka dersler de var? İsterseniz, Güneş Sistemimizin içinden şöyle küçüğünden ya da büyüğünden bir serseri yıldız geçince o düzenli yörünge dairelerinin ne hale geldiğini, dokuz gezegen kardeşten hangilerinin yuvayı terkedeceğini öğrenin. İsterseniz, gezegenimiz çevresinde dolanmakta olan gök cisimlerinin hangi yıl bize ne kadar yaklaşacağını seyredin, isterseniz de göktaşlarının hızları, kütleleri gibi değerlerle oynayıp

İçinden bir yıldız geçmesi halinde, Güneş Sistemimizin alacağı şekillerden biri



Jupiter
Saturn
Uranus
Neptune
Pluto
Rogue Star

yörüngelerini değiştirin. Profesyonel gökbilimciler de denklemlerdeki değerleri değiştirerek sonuçlardaki değişimleri izleyebilirler.

janus.astro.umd.edu

Evreni Tanımak İsteyene (Ve de Vakti Bol Olana)



Zaten devasa ölçülerde bir gökbilim atlası, geçtiğimiz ay içinde boyutlarını iki katına çıkardı. 200 gökbilimcinin gece gökyüzünün dörtte birinin haritasını çıkarmak için çalıştığı Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması adlı projenin yönetimi, ikinci veri paketini açıkladı. Buna paket demek ne kadar garip geliyorsa, çanta, denk, katar demek de bir o kadar garip. Çünkü 38 milyon yıldız, gökada ya da kuasarla ilgili yer ve parlaklık ölçümleri, daha önce açıklanmış olan 50 milyon gök cismine ait veriye eklendi. Ayrıca, toplam 88 milyon gök cisiminden 300.000 kadarının da ışık tayfları ve kırmızıya kayma düzeyleri veriliyor.

İyi gözlemler!...

www.sdss.org/DR2

Klikiti Klik Klak

Tabii, kaslarımız olmadan, onları yönlendiren beynimiz ve sinir sistemi olmadan içimizdeki iskelet dansedemiyor; ama onu hareketsiz, hantal bir yapı iskelesi gibi düşünmek de yanlış olur. Aksine, iskeletimize biraz yakından bakıldığında son derece hareketli bir



manzara görüyoruz. Hücreler harıl harıl eskimiş kemik dokusunu yıkarak yerine yenisini oluşturacak maddeleri taşıyorlar. Amerikan Kemik ve Mineral Araştırmaları Derneği'nce desteklenen bu site, hem lise hem de tip öğrencilerine hitap edecek düzeyde. Eğitici metinler, kemik yapısıyla ilgili temel bilgilerden, testosteron ve kortizol gibi hormonların iskelet üzerindeki etkilerine kadar çok çeşitli konuları kapsıyor. Basit animasyonlarla, örneğin osteoblast ve öteki hücrelerin, mineralleri üzerinde toplayacak kollagen maddesinden yapılabilecek bir ağ örerek bir kırığı nasıl iyileştirdiğini izleyebilirsiniz. Ayrıca egzersizle ilgili eğlenceli bir köşede de, voleybolün iskelet için neden hokeyden daha iyi olduğunu öğreniyorsunuz. (Yanıt: kemik yoğunluğunu daha çok artırdığı için).

depts.washington.edu/bonebio/ASBMRRed/ASBMRRed.html

ENGELLİLER İÇİN KABLOSUZ TEKNOLOJİ



Görme engelliler için tasarlanan kablosuz bilgisayar, sesler yardımıyla kullanıcıyı yönlendiriyor.

Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde matematikçi ve bilgisayar mühendisi olan John Peifer ve ekibi kablosuz teknolojiyi milyonlarca engelliye yardım edecek şekilde geliştiriyor.

Kablosuz teknoloji sayesinde cep telefonları, avuç içi bilgisayarlar (PDA) ve birçok kişinin iletişim ve çalışma biçimini değiştiren gereçler yapıldı. Bu teknoloji artık engelli insan-

ların yaşamlarını kolaylaştırmak için onlara yardımcı olabilmeyi amaçlıyor. Georgia Teknoloji Enstitüsü'nden 25 araştırmacı Mobil Kablosuz Teknolojiler bölümünde engelliler için rehabilitasyon ve mühendislik araştırmaları yapıyorlar. Bu merkezdeki araştırmacıların çalışmaları hareket, görme ve işitme engellilere yardımcı olabilmek üzerine kurulu. Merkezdeki araştı-

macılar tasarladıkları gereçleri yaparken piyasada bulunan hazır ürünlerden yararlanıyorlar. Böylece tasarımlarının hayata geçirilmesi ve kullanılması mümkün olabiliyor. Merkez, aynı zamanda kablosuz teknoloji üreten firmaları, halihazırda var olan ürünlerini engelliler için yeniden gözden geçirmeleri ve zeka engelliler için de yeni gereçler tasarlamaları yönünde etkilemeye de çalışıyor. Kablosuz mobil gereçlerin gelecekte oldukça büyük yer tutacağı düşünülüyor. Bu gereçlerin bir bölümünün de engellilerin yaşamını kolaylaştıracak türden olacağı kesin.

Bugüne dek tasarlanan ve denen bazı örnekler var. Bunlardan biri işitme engelliler için düşünülmüş bir aygıt. Bu aygıt bir konferans salonu ya da tiyatrodaki el işaretleri yardımıyla çeviri yapan biri yoksa oldukça kullanışlı olabilir. Aygıt bir tür alıcı-verici taşıyor. Günümüzde bu iş için en uygun olan aygıtın kablosuz bir dizüstü bilgisayar olduğunu söyleyebiliriz. Aygıtı bağlı alıcılar ortamdaki konuşmacının sesini sesleri metne dönüştüren bir yazılım yoluyla kullanıcının karşısına getiriyor. Bir sinemada, sinema filmiyle birlikte konuşmalar bilgisayara paket programlar olarak da gelebilir. Ne var ki başka tür etkinlikler için bu aygıtın becerilerine gerek var. Bu aygıtın işlevleri giyilen başlık benzeri bir sistemle birlikte kullanılabilir. Paket programların ya da ortamdan gelen seslerin izlenebildiği aygıtlar PDA adı verilen kişisel yardımcılar, yani yaklaşık bir el büyüklüğündeki kişisel bilgisayarlar da olabilir. Kullanıcılar gereksinim duydukları verileri, bilgisayar satılan yerlerde rahatça bulabilecekleri bu aygıtta yönlendirebilirler. Elde ya da cepte rahatça taşınabilen bu aygıtlarla maliyetleri düşürmek de mümkün olabiliyor. Bunun yanında bir başka seçe-

Teknoloji Adımları



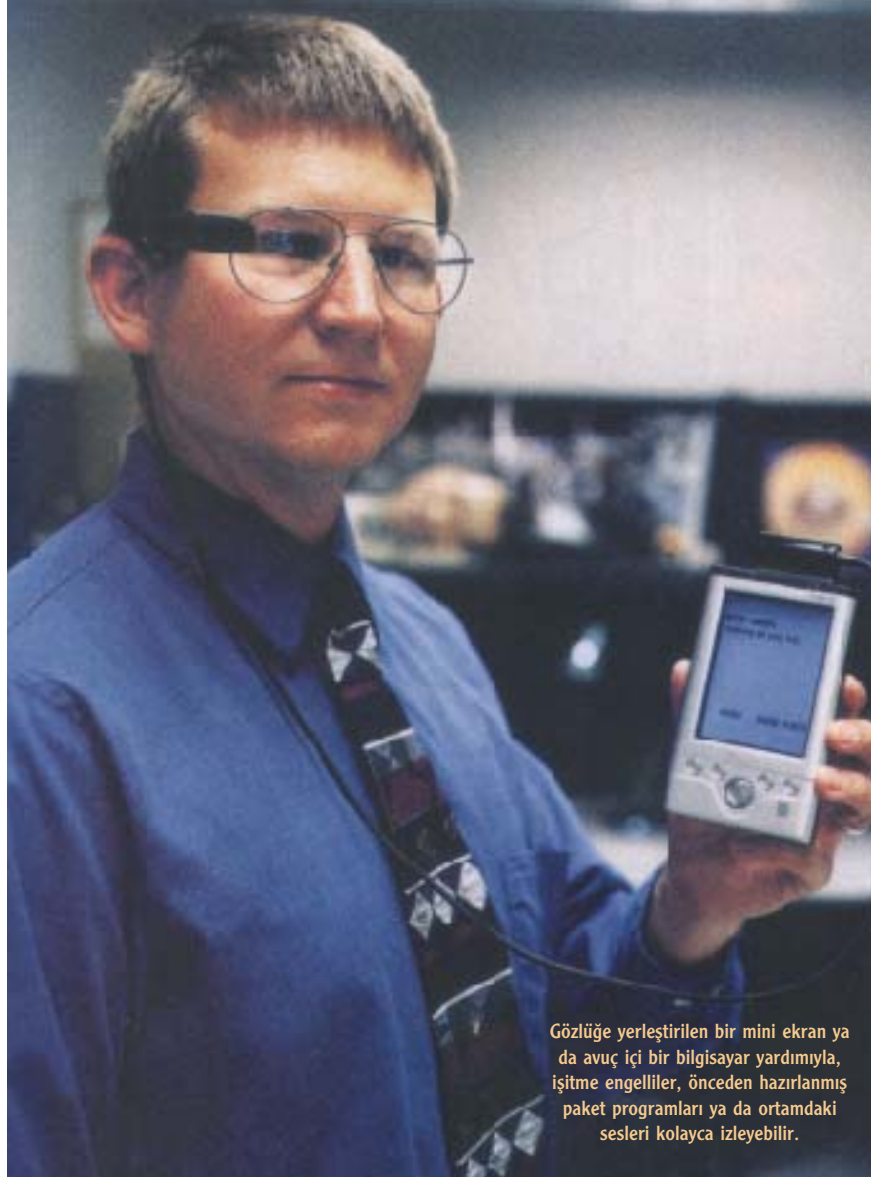
Bir ortamdaki sesleri algılayarak yazıya dönüştüren yazılımlar işitme engellilerin yaşamını kolaylaştırıyor.



İşitme engelliler için hazırlanan aygıtlardan biri de gözlük camlarına takılabilen mini ekranlar.



nek de yaklaşık 30 gram ağırlığındaki bir göz monitörünü gözlüklere monte etmek. Gelen bilgilerin bu yolla gözlüğün camının bir bölümünü kaplayan minik ekranlardan anında okunması ve gelişmelerin takip edilmesi kullanıcılar için bir başka kolaylık. Bu minik ekranlar görüş alanının yalnızca bir bölümünü kaplayacak biçimde tasarlanmış. Uzmanlar şimdi bu sistemin en verimli haline getirilip



Gözlüğe yerleştirilen bir mini ekran ya da avuç içi bir bilgisayar yardımıyla, işitme engelliler, önceden hazırlanmış paket programları ya da ortamdaki sesleri kolayca izleyebilir.



piyasada yaygınlaştırılması peşindedir.

Projeler arasında sesle yönlendirme aygıtı tasarımı da var. Bu aygıt görme engellilerin rahatça hareket

edebilmesi için düşünülmüş. Bu aygıtı kullanan kişi bir kulaklık takıyor. Sırtındaysa kablosuz bir bilgisayarın bulunacağı bir sırtçantası olabilir. Elinde taşıdığı bir araçla bu kablosuz bilgisayarı kullanacak olan görme engürlü bir kişi, bilgisayarın çevresindeki nesnelere algılaması, hatta GPS aracılığıyla kullanıcının konumunu saptayarak kulaklıklar yardımıyla sesli talimatlar vermesi, bu yolla da kul-

lanıcının yolunu bulabilmesini sağlayacak biçimde tasarlanmış. Hatta bilgisayara önceden gidilecek bir yol, ya da sürekli kullanılan yerlerin bir planı konulup, kullanıcının önceden belirlenmiş bir rotada yürümesi, sağlanabilir. Kullanıcı bilgisayara alıcılar yardımıyla geçtiği yolları kaydedebilir ve yine aynı yolu kullanmak istediğinde hafızadan geri çağırabilir.

John Peifer bunun görme engelliler için oldukça önemli bir tasarım olduğunu düşünüyor. Ayrıca kablosuz teknolojinin geleceği ve gelecekteki kullanım alanları konusunda da oldukça iyimser. Peifer, teknolojinin geçmişte olanaksız olan bir çok şeyi yapılabilir kıldığını söylüyor.

Kaynak:
Wireless For The Disabled, Technology Review, December 2003/
January 2004

SERGİMİZE

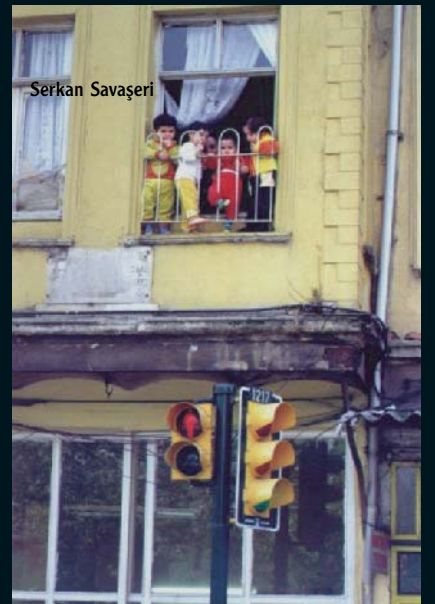
Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında (www.biltek.tubitak.gov.tr) okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.



Turgut Şişman



Ali Sarıkaya



Serkan Savaşeri

BEKLIYORUZ



Ali Sarıkaya



Hasan Nazik



Mehmet Maruf Balos



Burcu Koç



Ali Sarıkaya



H.Umut Asil



Hasan Nazik

Aşkın Fizyolojisi

Aşk nedir? Eğer bu sorunun cevabını tam olarak verebilseydik aşkın büyü- sü kaybolur, şarkı sözü yazarlara, film yapımcılarına pek bir iş kalmazdı sanıyoruz. Aşkın kesin sınırlarla çizili bir tanımını yapmamız mümkün değil. Herkesin kendine ait bir aşk tanımı vardır. Yaşanan ilişkinin dönemlerine göre kişide aşkın tanımının değiştiğini görüyoruz.

Aşk, sosyal antropologlara göre “cinsel bir tutkudur. Şairlerin özlemleri ve duygulu şarkılarıdır.” Psikologlara göre, “aşk hem normal hem de nörotik olmaktır, yaratıcı ve yıkıcıdır.” Filozoflara göre, “aşk erkekler için başkadır, kadınlar için başka. Ama herkes için iyiliğin ve kötülüğün, güzelliğin ve çirkinliğin başlıca kaynağıdır.” Robert Lowell, şiirlerinde aşkı “Erosun çılgınlığı, hezeyanı ve bir duygu kasırgası” olarak tanımlar. Paul Tillich ise “aşk hayatın bütünüyle kendisidir” der.

Aşkı tanımlara yolları olarak;

- şarkılar bestelenmiş,
- romanlar
- operalar yazılmış
- filmler

- heykeller
- Resimler yapılmış

Aşkın merkezi kalp midir? beyin midir? İlk görüşte aşk nedir? İlk görüşte aşktan sorumlu kimyasal nedir? Aşkın fazları nelerdir? Aşk sonsuz mudur?

Bilim adamlarına göre “gerçek bir aşk, bir kalp macerasından ziyade beynin kimyasal aktivitesidir.”

Aşkın Fazları

1. Büyüleyici faz -Etki fazı- Amfetamin fazı: Bu dönemde üç kimyasalın önemli rol oynadığını görüyoruz;

- * Feniletilamin
- * Dopamin
- * Norepinefrin

Feniletilamin: Beyinde hipotalamustan salınan endojen bir nöroamindir. “Aşkın molekülü” olarak tanımlanıyor. İlk görüşte aşktan sorumlu kimyasaldır. Görsel uyarılar salınımını artırıyor. Aşkta ortaya çıkan gözbebeklerinin büyümesi, karında kan çekilmesine bağlı kramp tarzı duygu, dudaklarda ve cinsel organlarda kanlanmanın artması gibi etkilere neden oluyor. Aptal aşk gü-

lücüklerinin nedeni ve bulutlar üzerinde yürüyor gibi hissetmemizin kimyasalıdır. Cazibe, heyecan ve herşeyin iyi olduğu duygusunda rol oynar. Romantik filmler seyretmek feniletilamin düzeylerini yükseltiyor. Belki de insanların ilk aşklarını hep hatırlıyor olmalarının sebebi, bu kimyasalın salınımının en yüksek olduğu an olabilir ve böylece bu beynimize kazınıyor olabilir. Depresyonda feniletilamin düzeyleri azalıyor.

Dopamin: Orta beynin üst bölgesinden (üst mezensefalon) öne doğru yerleşim gösteren “substansia nigra”dan salgılanır. Nöronlar sinir uçlarını kaudat çekirdek, putamen, hipotalamus limbik sistem ve frontal kortekse gönderir.

Dopamin “ödül kimyasalı” olarak da bilinir. Aşık olunan kişiye karşı ilgi ve dikkatin artmasına neden olur. Dünyamız o kişi üzerine odaklanır.

İlk aşkın başlamasında;

Hiperaktivite

Kısa süreli hafıza

Uykusuzluk

Gıda alımının azalması dopamin et-

kilerine bağlanıyor.

Beyin de salınımı kişiyi;
Konuşkan
Çoşkulu,
Seksi

İstekli ve öforik yapar. Bitmeyen aşk konuşmaları kimyasaldır. Aşık olduğumuz kişiyi düşündüğümüzde salınımı artar. Feniletilaminde mesolimbik dopamin salınımını artırır.

Norepinefrin: Pons ve mezensefalon arasındaki kavşakta bulunan ve arkaya doğru yerleşmiş olan locus seruleus'dan salgılanır. Bu alandan çıkan sinirler serebellum, serebral korteks ve bazal beyin bölgelerine dağılır.

Norepinefrin " kaç yada dövüş" cevabından sorumlu nörotransmitterdir. Aşkta kalp atış hızından sorumludur.

İşte yukarıda saydığımız üç kimyasalın karışımı ile birlikte " aşk" oluşur.

II. Faz: Endorfin fazı- Sevgi fazı- Bağlılık Fazı:

6 ayla 3 yıl arası yukarıda saydığımız kimyasalların salınımı giderek azalır. Gerçek bir aşk ise II. faza geçilir, yoksa ilişki biter. Bu fazda endorfinler rol oynar. Endorfinler endojen morfin benzeri maddelerdir. Beyinde, seks organlarında, bağırsak, immün sistem ve kalpte üretilir.

İlişkide;
Sükunet
İçtenlik
Sıcaklık
Güven
Bağlılık verir.

Ne kadar çok sever ve sevilirse endorfin salınımı o derece artar. II. faz I.



faz gibi heyecan verici ve etkileyici bir faz değil. Fakat ilişki daha sağlam ve oturmuş hale geliyor.

III. Oksitosin Fazı: Hipotalamusta paraventriküler çekirdekte oluşturulur ve nörohipofizden salgılanır. Peptid yapılı 9 amino asitten oluşan hormon yunancada " hızlı doğumdan" köken alır.

Doğumda uterus kontraksiyonuna neden olur. Süt salınımında myoepitelyal hücrelerin kasılmasında rol oynar. Kalbi aşka açan anahtar kimyasallardan biridir. " sarılmanın" ve "kuçaklaşmanın" kimyasaldır. "güven hormonu" olarak da isimlendirilir. Ruhsal ve fiziksel uyarılar üretimini etkiler. Aşkta cinsel duyguların uyanmasında rol oynar.

Aşıkların sesleri,
Bakışları
Cinsel fantazileri
Fiziksel temas
Aşık olduğumuz kişiyi düşünme
Koklama oksitosin salınımını tetikler.

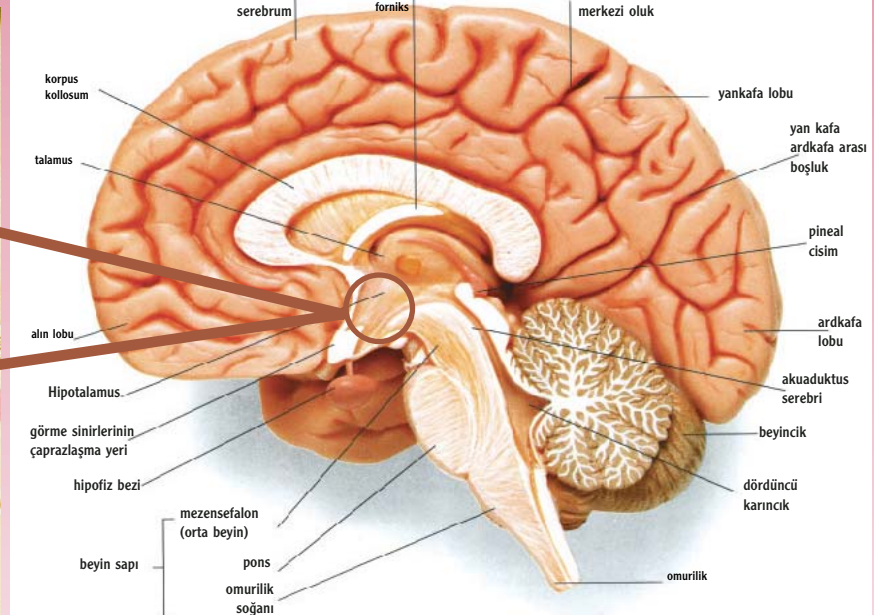
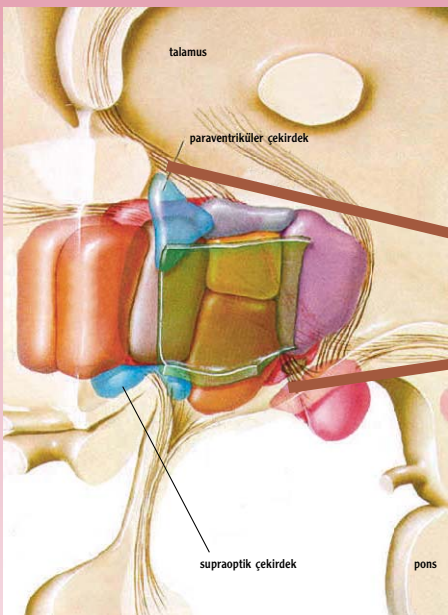
Hayvanlarda eşlerin ve dişinin yavrusuna bağlanmasında önemli rol oynar.

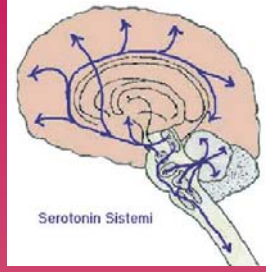
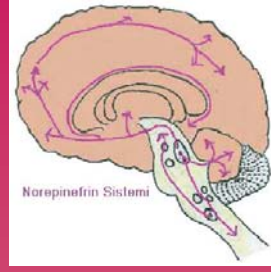
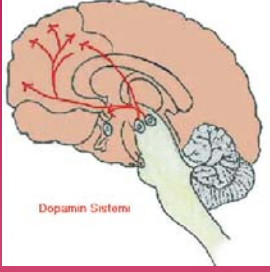
Aşkta Rol Oynayan Diğer Kimyasallar

Vazopressin: Hipotalamusta supraoptik çekirdekte yapılı ve nörohipofizden salgılanır. "Monogaminin kimyasalı" olarak adlandırılıyor. Memelilerin yaklaşık % 3'ünde monogami görülüyor. İnsan doğal olarak monogami (tek eşlilik) yapan memelilerden biri değildir. Vazopressin erkekte, oksitosin ise dişide çiftlerin birbirine bağlı kalmasında yani monogamide rol oynuyor.

Östrojen: Sekonder kadın seks karakterlerini oluşturur. Oksitosin düzeyini artırır.

Testosteron: her iki cins içinde afrodisyaktır (cinsel uyarıcı). I. Fazı etkile-





Yerek dopamin salınımını etkiler. Testosteronu düşük kadınlarda libido azaltıyor ve depresif oluyorlar.

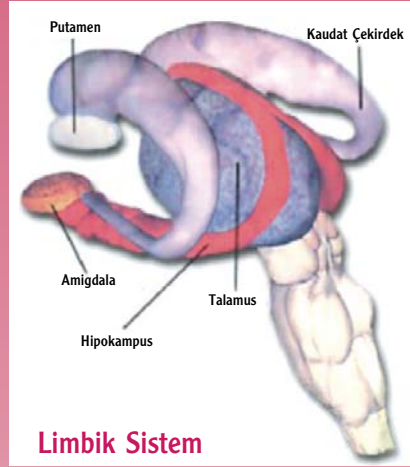
Serotonin: Pons ve medullanın orta hattında rafe çekirdeklerinden salgılanır. Liflerini diensefalona, daha az sayıda serebral kortekse ayrıca pek çok lifinide medulla spinalise gönderir.

Kişinin ruhsal durumunun kontrolüyle yakından ilişkilidir. "huzur ve sakinliğin" kimyasalı. Aşk döneminde iniş ve çıkışlar gösteriyor. Şiddetli davranışlarda, heyecan aramada faktör olabilir. Anti-depresan olarak kullanılıyor. Fakat serotoninin doğal yoldan yükseltilmesi önemli örneğin kumsalda yürümek gibi. Karbonhidreli yiyecekler serotonin düzeyini, proteinli yiyecekler ise dopamin düzeyini yükseltiyor.

Koku Duyusunun Aştaki Rolü

Koku tat duyusundan daha fazla "hoşa gitme yada gitmeme" gibi duyu niteliklere sahiptir. Türe özgü olfaktör sistemler gelişmiştir. Koku reseptörleri olfaktör epitelyumda bulunur. Parfüm kokusu cinsel heyecanlara neden olabilir. Hayvanlarda kokular cinsel yönelimin birincil uyarıcısıdır. Feromonlar bir canlıda salgılandıktan sonra aynı türden başka canlılarda davranış değişikliklerine yol açan koku benzeri ama genellikle kokusuz kimyasal maddelerdir. Algılandıktan sonra bilinçsiz olarak

davranışları etkilerler. Vomeronazal organ (VNO) feromonlarla ilgili bilgiyi iletir. Burun tabanına yerleşmiş çift taraflı bir alıcıdır ve feromonları hissederek beyinde hipotalamus iletir. Bu organ hayvanlarda çok iyi gelişmiştir. İnsanda VNO fetüste görülüyor ve vestigiyal organ olarak kalıyor. Böcekler ve birçok hayvan türü feromonlarla iletişim kuruyor. Steroid hormonların insanlarda feromonal sinyal olarak etki edebileceği belirtiliyor. Östrojen benzeri bileşikler erkekte, testosteron benzeri bileşikler kadın hipotalamusunda kan akımını artırdığı gösterilmiştir.



Limbik sistem beyin bazal bölgelerinin çevresindeki sınır yapıları tanımlamak için kullanılırdı. Artık bu terim duygusal davranışları ve motivasyonel güdülerini kontrol eden nöronal devrelerin tümünü kapsayan bir anlam taşımaktadır. Limbik sistemin en önemli parçası da hipotalamus ve amigdala'dır.

Çikolatanın Aşk ve Kimyasallarla İlgisi Ne?

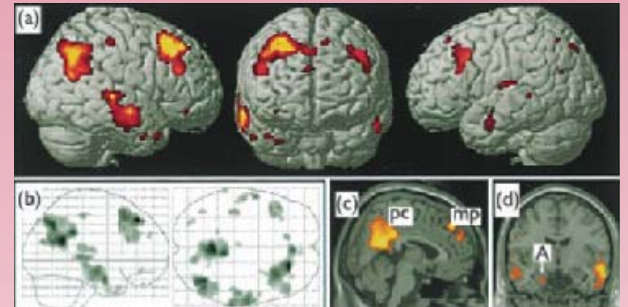
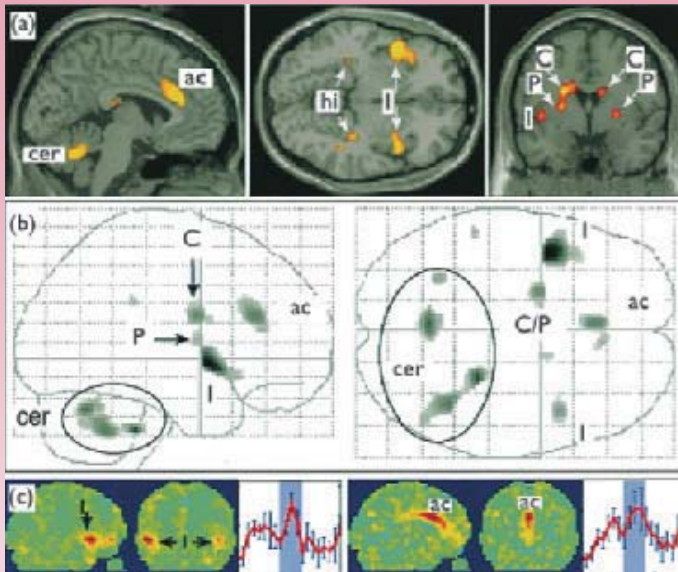
Özel günlerde neden çikolata verilir? Çikolata tropikal kakao ağacından yapılır, Theobroma cacao. Kakao ağacı 17. yüzyılda İsveçli bir doğa bilimci tarafından isimlendirilmiştir. Yunancada Theobroma tanrıların yiyeceği anlamındadır.

Çikolata Neler İçeriyor?
Feniletülin (aşkın molekülü) deposu, *anandamid*, kendimizi iyi hissetmemize neden oluyor. *Kafein*, *triftofan* (serotoninin sentezlendiği esansiyel bir amino asit), *polifenol*.

Çikolata beyinde opioidlerin üretimini tetikler. Bu yüzden kötü olduğumuzda çikolatala sarılma nedenimizdir. Endorfin salınımına neden oluyor. Beyinde marijuana reseptörlerini aktifler.

Yrd.Doç. Dr. Güler Öztürk
Maltepe Üniv. Tıp Fak., Fizyoloji Anabilim Dalı
e-mail:gulerturk@yahoo.co.uk

Kaynaklar
A. Bartels, S.Zeki: The neuronal basis of romantic love, *Neuroreport*, 11(17)3829-3834, 2000.
A.C.Guyton, J.E. Hall: Tıbbi Fizyoloji, Çeviri editörü: Hayrunisa Çavuşoğlu, Nobel Tıp Kitabevi, 19. baskı, 2001.
A.Krich: Aşkın Anatomisi, Türkçesi: Mehmet Harmancı, ikinci baskı, 1983.
C.S.Carter: Neuroendocrine perspectives on social attachment and love, *Psychoneuroendocrinology*, 23(8):779-818, 1998.
Chocolate <http://www.cyberparent.com>
H.Fisher: The origin of romantic love and human family life, National forum, *Academic Search Premier*76(1): 31, 1996.
J. Davidson: Addicted to love, <http://www.canby.com>
L. Dopierala: Love, neurochemistry, and chocolate: A word from Cubid, Green Well, Editor, 1999 <http://www.antiaging.com>
Love as therapy, <http://www.crystalink.com>
N.A.Lacey: Love + Loving = Better health, <http://www.conscious-choice.com>
S.E.Barker: Oxytocin: the cuddle hormone, www.oxytocin.org
The science of love: Calling all chocoholics, what is this thing about chocolate, <http://www.whyyfiles.org>
The science of love: Making scens- sex life of a lab rat, <http://www.whyyfiles.org>



Bartels ve ark. yaptığı bir çalışmada aşık olanlarda beyin hangi bölgelerinin aktif olduğu incelenmiş ve çılgınca aşık oldum diyen kişiler deney kapsamına alınmış. Kişilere 10 sn aralıklarla aşık oldukları kişilerin ve normal arkadaşlarının resimleri gösteriliyor ve Magnetic Resonance Imaging metoduyla beyin görüntülenmiş. Aşık olunan kişinin fotoğrafları gösterildiğinde; serebellum, anterior singulat, posterior hipokampus, insula, singulate, putamen, kaudat nükleus bölgeleri aktive oluyor. Sağ prefrontal korteks, orta temporal girus, parietal korteks, posterior singulat girus, medial prefrontal korteks, sol amigdaloid bölgenin deaktive olduğu gösterilmiştir.

Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a



Barış, Mine, Çağlar, Deniz ve Bahri, beşinin de ortak bir amacı var. Belgesel film çekmek; çocukken kurdukları hayali gerçek kılıp, çok sevdikleri yabancı hayvanların yaşamını film karelerine aktarmak istiyorlar. Onlar doğayı gözlemek, bunları kaydetmek ve ortaya çıkan ürünü vahşi yaşama yararlı olacak şekilde kullanmak için bir araya geldiler. Anadolu Vahşi Yaşam Kulübü bu gençlerin çatılarına verdikleri isim. Onlar ilk olarak kulaklı orman başkuşunu filme çektiler, ardından da deniz kaplumbağaları gelecek. Muhabirimiz Savaş Volkan Genç de, onların aralarına katıldı, çalışmalarını gözledi ve hem bu gruba hem de kulaklı orman başkuşunun ilginç yaşamını bizlere hazırladı. Anadolu Vahşi Yaşam Grubu ile iletişim için: Barış Kasımoğlu: bariskasimoglu@yahoo.com Mine Aslan: mineaslan@celiknet.com Savaş Volkan Genç: svgenç@yahoo.com



ASİO NASIL KURTULUR?



Barış Kasımoğlu, *Asio otus*'un (kulaklı orman baykuşu) doğal yaşamı belgeselinin yapımcılığını üstlenmiş bir veteriner hekim ve egzotik hayvanların ağırlıkta olduğu bir pet shop işletiyor. Barış, 1999'da, Mogan Gölü çevresinde kuş gözlemlerine katılmış. Amacı, bu tip çalışmaları iletirmek ve *Asio otus*'un envanterini çıkartmak için ilk adımı atmak. Bu yolda ilerlerken Anadolu Vahşi Yaşam Grubu altında gönüllüleri bir araya getirmek istiyor. Barış'ın *Asio otus*'u bulması da hayli ilginç. Yaz ayında kendisine tedavi edilmesi için getirilen bir kerkenez (atmaca) onun baykuşların izini sürmesine yol açmış. Çevredeki insanlarla yaptığı konuşmalar sonunda, Çayyolu ve Beytepe dolaylarında birçok yırtıcı kuş olduğunu öğrenmiş; daha sonra bunların dışkı ve tüylerini aramış, topladığı örnekleri Atıl Albayrak ile incelemiş ve konaklaması olası ağaçları gözlemlemeye başlamış. Görüldüğü kuşların "kulaklı" tabir edilen kafa yapısı Barış'ı *Asio otus otus*'un izini sürdüğüne ikna etmiş. İnsanlara bu kadar yakın yaşayabilen bu kuşların yine bizler tarafından uğradığı zararları insanlar anlatmak için bu belgesel projesini tasarlamış.

Mine Aslan, belgeselin yönetmenliğini ve kameramanlığını yapıyor. Halen Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi'nde öğrenci. "Mikrokozmos" ve "Kuşlar Kanatlı Uygarlık" filmlerinin kendisinde yarattığı heyecanı anlatırken, o sırada kurduğu hayalin

ilk adımının bu belgesel çekimi olduğunu söylüyor. Filmin süresi on beş dakika. Ben, "üç aylık emeğin özeti bu kadar mı?" diye düşünürken Mine izleyicilerin ilgisini ayakta tutmak için belgesellerin ya kısa süreli çekildiğini ya da uzun filmlerin bölümler halinde yayınlanması gerektiğini, böylece hedef kitleye daha kolay ulaşılacağını anlatıyor.

Çağlar Aydoğan da Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi'nde öğrenci. Belgeselin set ışıkçısı, aynı zamanda kameramanlık görevinde Mine'ye yardım ediyor. Bu ikili daha önce çeşitli programları çekmişler, ama doğa belgeseli açısından bu ilk işleri. Çağlar geçtiğimiz Ağustos ayı içerisinde sınıf arkadaşları İrfan Yıldırım ile "Kendi Dilinden" adını verdikleri Laz müziği konulu filmle ilk belgesel deneyimini yaşamış. Artvin Arhavi'de geçen on üç günün ardından, İstanbul'da yaşayan ve Laz müziği yapan sanatçılarla



söyleşiler yapmışlar. Şimdi çektikleri baykuş belgeselinden çok farklı ve kolay olduğunu söylüyor Çağlar.

Set fotoğrafçılığı ve asistanlığı yapan Deniz Kospak turizm otelcilik mezunu. Barış ve Mine'ye göre, Deniz ekibin her şeyi; böyle olduğunu da, onlarla beraber olduğunuzda hemen fark ediyorsunuz. Çekim sırasında gerekli ihtiyaçlarımızı belirleyip yola çıkmadan hepsini hazırlıyor. Gün boyunca yapılacak işleri doğru bir zamanlamayla hatırlatıyor. Hatta misafir olarak katılanların bile (ki bu ben oluyorum) hafıza defteri durumunda.

Bahri Yüksel ve Levent Özer yapımcı ve yönetmenin titizlikleriyle bu ekipte yer alan kişiler. Bahri bilgisayar operatörü, proje taslağını yazıya döken, bürokratik işlemleri hızlandıran kişi. Bir anlamda ekibin katalizörü, hali hazırda Anadolu Vahşi Yaşam Grubu'nun İnternet sayfasını hazırlıyor. Levent Özer ise belgeselin müziklerini yapıyor. Kısacası bu amatör denilen ekip oldukça profesyonel çalışıyor.

Asio projesi bu kadar kişi ile başlamasına rağmen bu kadar kişiyle bitmemiş. Çekimler sırasında aralarına "Garibe" de katılmış. Garibe bir sokak köpeği. Çayyolu çekimleri sırasında ekibin yanına gelmiş, bir daha da ayrılmamış. Yardımıysa azımsanacak gibi değil. Bir av köpeği gibi iz sürüp, tarla fareleri ve köstebek yuvalarını bulmuş. Böylece *Asio otus*'un av sahalarını kolaylıkla tespit edip, görüntüleyebilmişler. Garibe bu hizmeti karşılığı bir kutu mama ile ödüllendirilmiş.

Bu gönüllü ekibe çekim tekniği konusunda danışmanlığı Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Sinema Televizyon Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Ufuk Küçükcan ve Öğretim Görevlisi Erdem Gösterişli yapıyor. Ekip belgesel için Pro-DV kamera kullanmış, *Asio otus*'un onların deyimiyle "Asiye"nin sürekli aynı ağaca tünemesi kamera ayarları konusunda çok avantaj sağlamış. Tüm ülkeyi felç eden kar yağışından okulları tatil olan çocuklar dışında bir de Çağlar mutlu olmuştur? Night-shot kameraları olmadığı için filtre yardımıyla ay ışığı efekti yapan Çağlar, ışığı mükemmel yansıtan kar örtüsüyle zifiri karanlık noktalara tüneyen baykuşların gece çekimlerini kolaylıkla yapabilmiş. Elbette bu kolaylığı söylerken dondurucu soğuğu hiçbir hatırlamak istemiyor. *Asio otus* konusunda Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalından Doç. Dr. Zafer Ayaş ve Araştırma Görevlisi Atıl Barış Albayrak danışmanlık yapmış. Belgeselin çekimi sekiz gün sürmüştü, alt yapıya çok daha uzun; Mine ve Barış iki aylarını baykuş hakkındaki bilgileri içeren araştırma dosyasıyla; gerekçe, amaç, hedef kitle, bütçe, teknik ekipman ve çekim süresi gibi ayrıntıları içeren belgesel dosyası hazırlamakla geçirmiş.

Bu ekipte tanıştığım bana 40 saattir uyumayıp çekim yaptıklarını ve tüm gün boyunca çekime

devam edeceklerini söylediklerinde onlara pek inanamamıştım. Öyle ya o anda hepsi benden daha canlı, daha dinç görünüyordular. Bu gücü nereden bulduklarını anlamam çok zamanımı almadı. *Asio otus*'a dört metre yaklaşmış göz göze geldiğinizde ne soğuşu, ne yorgunluğu hissediyorsunuz. Bu güzel kuş size adete enerji yüklüyor. Verdikleri kısa molalarda bir gece önce aynı ağaçta 17 *Asio otus* tespit ettiklerini anlatıyorlar. Kuşların arasında çekim ekibine alışanlar da varmış; öyle ki bu dört baykuşun yanında saklanma ihtiyacı duymadan dolaşmış, çok rahat konuşabiliyorlarmış.

Asio otus doğayı bizimle paylaşan canlılardan biri. Bir zaman onun olan arazileri kendimiz için acımasızca kullanıyoruz şimdi. O, yaşayabilmek için en büyük düşmanı olan insandan saklanmak zorunda. Tünedikleri ağaçlardan onları kovalamak için insanların attıkları şeyleri gösteriyor bize Deniz. Ne yok ki aralarında? Plastik top, çay poşeti, eski ayakkabı. Onunsa tek yaptığı gün boyunca ağaçta tünemek ve gece avlanmak. Nisan ayı içerisinde Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi'nde gösterilmesi planlanan bu kısa belgeselde yapımcıların amacı, bizlerin iç içe yaşadığı canlıların yalnızca kendi türümüz olmadığını anımsatmak. Bu ekip yeni projelere yoluna devam etmek için şimdiden kollarını sıvadı. Nisan ortasına araştırma ve belgesel dosyasını bitirip, Temmuz ayında çekimlere başlamak istiyorlar. Bu seferki konu deniz kaplumbağaları. Günden güne büyüyen ekibin gelecek her türlü yardıma ve düşünceye kapıları sonuna kadar açık.

Kulaklı Orman Baykuşu

Asio otus ilk olarak 1758'de İsveçli doğa bilimci Carolus Von Linnaeus (1707-1778) tarafından tanımlandı. Orta büyüklükte (dişilerin ortalama büyüklüğü: 37 cm- ağırlığı: 282 gr, erkeklerin ortalama büyüklüğü: 34cm - ağırlığı: 259 gr) gece avlanan, orman hayvanlarından. Bu kuşlar Kuzey Amerika'dan Avrasya ve Kuzey Afrika'ya kadar geniş bir yaşam alanına sahipler. *Asio otus*'un 4 alt türü var. *Asio otus tuftsi*, Kuzey Amerika'nın iç kısımlarında ve Britanya'da yaygın. *Asio otus wilsonianus*, Yalnızca Kuzey Amerika'da bulunuyor ve soyu tükenme tehlikesinde. *Asio otus otus*, en yaygın olan ve ülkemizde bulunan tür. *Asio otus canariensis*, Kanarya adalarında rastlanıyor.

Tünerken ince yapılı ve öne doğru kamburlaşmış halde görülürler. Kafasının ortasında yer alan çıkık kulak tüyleri genellikle kalkık durumdadır. Vücudun büyük kısmını kaplayan iri benekler kahverengi ve kirli sarı renkte. Erkeklerin tüyleri dişilerden daha kısa. Gözleri parlak yeşil ve etrafı siyah tüylerle çevrili. Yüzü yuvarlak ve turuncudan kahveye değişen renkte. Gaga siyah, alın beyaz olup beyaz çıkık bir çeneye sahip. Ayak ve bacaklar gür tüylerle kaplı.

Gençler yetişkinlere benzer, ancak lekeleri belirgin değil. Kafa püskülleri daha kısa ve belirsiz. Yüz küresi koyu, vücut tüyleri gri-beyaz renkte. Kanat çırparken hemen hemen hiç ses çıkarmazlar. Manevra yetenekleri çok yüksek; sık çalılıklar arasına kolaylıkla dalış yapabilirler. Avlarını havada sürekli kanat çırpıp asılı kalarak gözlerler. Tünerken kamuflaj amacıyla kendini ağaç dalına benzetmek amacıyla vücudunu uzatıp gerer.



Asio otus, açlık orman arazilerinde ve nadasa bırakılmış tarlalarda belli bir menzilden birden saldırarak avlanır. Ender olarak tüneyip yuvalandıkları ağaçlık arazilerde de avlanırlar. Daha çok akşam karanlığından şafaktan hemen öncesine kadar aktifler. En önemli avları da memelilerdir. Pek çok bölgede tarla fareleri popülerken, diğer yerlerde ikinci sırayı gevik faresi alır. Güney batı çöllerinde cüce fare ya da kanguru faresiyle beslenirler. Diğer memeli avları arasında yarasalar, yuvarlak kuyruklu tavşanlar,



sincaplar, küçük Amerika sincabı gibi hayvanlar yer alır. Kuşlar ender olarak havada avlanır. Kanatlı avlarının çoğu küçük ve yere yakın uçan türlerdir. Kuş avları arasında, güvercin, kanarya, karatavuk, tarlakuşu gibi türler yer alır. Küçük baykuş türleri ya da orman tavuğu gibi büyük türler de ender olarak münülerine girer. Bazen, böcek, kurbağa ve yılanları da yerler.

1-2 metre yüksekten uçarken kafasını tek tarafı yatırarak avlarının çıkardıkları sesleri dinler. Av gördüğü anda baykuş süratle saldırıya geçer ve avı güçlü pençeleriyle yere serer. Küçük avlar hemen orada yutulur ya da ağızda bir ağaç dalına taşınır. Besinlerini büyük yuvarlak lokmalar halinde yutarlar. İçinde tüy ve kemik parçaları bulunan bu lokmalar yutulduktan 3-4 saat sonra tekrar ağıza gelir.

Yuva olarak daha çok eski saksığan, karga, kuzgun, şahin ya da balıkçıl yuvalarını seçerler. Çok ender olarak, kaya yarıklarına, ağaç boşluklarına ya da açkık yerlere yuva kurarlar. Yuvalar çoğunlukla ağaçlık alanlardadır ve genellikle çalılar, sarmaşıklar ve dal parçalarıyla çevrelenmiştir.

Erkekler önce o bölgede yaşayan diğer kuşların yuvalarını işgal eder ve daha sonra da kendi bölgesel çağrılarına başlarlar. Çiftleşme dönemleri martın ortası ve mayıs ayları arasındadır. Yuvanın etrafında düzensiz uçuşlar, kanat çırpmalar ara sıra tek kanatlarını gövdelerine vurmaları çiftleşme çağrılarıdır. Dişiler de kendi özel başırlarıyla yanıt verirler. Erkek ağaçta çiftleşme çağrılarını yaparken, dişi de yuvanın etrafında sıçrayarak seçimini yaptığını bildirir. Daha sonra dişi de çiftleşme uçuşları yapar ve yuvaya geri döner. Erkek yuvaya konduğunda kanatlarının çırparak dişiye yaklaşır. Birbirlerinin tüylerini düzeltir ve birbirlerine kur yaparlar. Birleşme sonrası daha birbirlerine yakın bir şekilde tünerler. Daha sonra dişi yuvaya geçecektir. Eski yuvalar, yumurtalar bırakılmadan önce soyulmuş ağaç kabukları, tüyler, ve yapraklarla çevrelenir. 3 - 8 arasında yumurta bırakırlar (ortalama 4-5). Bu sayılar kuzeyden güneye ve doğudan batıya gittikçe değişiklik gösterir. Yumurtalar düzensiz olarak 1 - 5 günde bir çıkar. İlk yumurtayla birlikte dişi kuluçkaya yatar. Dişi altı yumurta için ortalama 10-12 gün harcar. Kuluçka dönemi 25-30 gün kadar sürer. Yavrular 3 hafta içerisinde yakın dallara doğru yürümeye başlarlar, ancak 5 haftadan önce uçamazlar. Gençler yaklaşık 2 ayda ailelerinden ayrılırlar. Üreme başarısı besin ve etraftaki diğer yarıcılarının miktarına bağlıdır. Baykuşlar genellikle yalnız kuş-

lardır; ancak çiftler halinde de görülebilirler. Eğer ku-
luçkadaki yumurtalar kaybolursa 3 hafta içinde çift
yeni bir yuva bulur.

Üreyen kuş miktarı düşüktür; ancak besinin bol
olduğu, kuş türleri bakımından zengin bölgelerde ko-
loniler halinde üreyebilirler. Kendileri yuva yapmadık-
ları için üremeleri diğer kuş türlerinin zenginliğine
bağlıdır.

Yuvasını çok etkileyici bir biçimde savunur; davet-
siz bir misafire karşılaştıklarında dişi baykuş kanatla-
rını genişçe açar ve kafasını öne eğer. Bu, onun nor-
malden 2-3 kat daha büyük görünmesini sağlar. Düş-
manlarını şaşırtmak için çok ilginç bir taktik de gelişt-
irmişlerdir. Düşmanlarıyla karşılaştıklarında yaralan-
ma taklidi yaparak kendilerini sesler çıkararak yuva-
dan aşağı atarlar. Ender olarak kötü amaçlı saldırı-
lar. Bu saldırılarda pençelerini düşmanın yüzüne ya
da boğazına yönlendirirler.

Açık arazilerde, orman sınırlarında, çalılık bölge-
lerde, nehir boylarındaki ağaçların üzerinde yaşarlar.
Üreme alanları, açık arazilere komşu kalın ağaçların
olduğu bölgeler. Kışın tünemek için sık çalılıklara ve
ya kalabalık çam ağaçlarının olduğu bölgelere ihtiyaç
duyarlar. Tünemeleri için ormanın sık ağaçlarla kaplı
korunmalı bölgeleri elverişlidir. Yol kenarlarındaki sı-
ralı çalılara da tünerler. Baykuşların kış boyunca top-
luluklar halinde sık ağaçlıklı bölgelerde ve korunma-
sız açık arazilerde avlandıkları gözlenir (7-50 bay-
kuş). Bu tünekler her yıl genellikle aynı kuşlar tara-
fından kullanılır.

Esaret altındaki kalaklı orman baykuşlarının 10 yıl-
dan fazla yaşadıkları biliniyor. Pek çoğu vurularak ya
da araçların çarpması sonucunda ölmektedir. Yumur-
talarının ve yuvalarının doğal düşmanlarının başlıcaları,
daha büyük baykuşlar, rakunlar ve büyük yırtıcılar.
Popülasyonlarının devamlılığı düzenli olarak av

bulabilmelerine bağlı olan *Asio otus*, Kuzey Ameri-
ka'da yok olmak üzere. Bunun başlıca nedeni, plan-
sız kentleşme ve baykuşların av sahalarının tarım
alanlarına dönüştürülmesi. Pestisid kullanımı (özellikle
ülkemizde) bu kuşlar üzerinde direkt olmasa da dol-
aylı bir etki oluşturur. Türlerinin devamı için ekilme-
miş alanların korunması, pestisid kullanımının azaltıl-
ması ve kozalaklı ağaçlardan oluşan koruların yıkılma-
nın önlenmesi gerekiyor.

Asio otus hakkında bilgilendirme ve düzeltmelerinden dolayı HÜ Biyoloji
Bölümü'nden Atıl Barış Albayrak'a teşekkürler.

Kaynaklar

Snow D. W. , Perrins C. M. , 1998. The Birds Of The Western Palearctic
Concise Edition Vol.1. Oxford University Press. 915-918.

Svensson L. , Grant P. , 2000. Bird Guide. Harper Collins Publishers.
212-213.

Heinzel H. , Fitterer R. , Parslow J. "Türkiye ve Avrupa'nın Kuşları", Tür-
kiye Doğal Hayatı Koruma Derneği. 208-209.

Demirsoy A. , Yaşamın Temel Kuralları Cilt 3, Kısım 2. s. 363-366,
1995.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ BASIN TOPLULUĞU



Sınırsız İletişim Projesi 2004

Üniversiteli olmanın bilincine varan öğrenciler-
den oluşan ve kendini ifade etmek, fikir alışverişin-
de bulunmak adına faaliyetlerini sürdüren Uludağ
Üniversitesi Basın Topluluğu, Uludağ Üniversitesi
"Basın Kulübü" adı altında 1994'te kuruldu ve
2002'de yapılan bir yönetmelik değişikliğiyle, "Ba-
sın Topluluğu" adıyla çalışmalarına devam etti. İçin-
de bulunduğumuz bilgi çağında, amatör yazar çizer-
leri, araştırmacı, sanatı seven, müzik dinleyen, çev-
resine duyarlı insanları, öğrenmeye ve kendini gelişt-
irmeye açık olan kişileri topluluk çatısı altında bir-
leşmesini amaçlayan topluluk, bu sayede günümüz
teknolojisini kullanarak iletişim sorununa çözüm
bulmaya çalışıyor. Topluluk, kişilerin yanı sıra, top-
lulukları, öğrenciyi ulaştırmak isteyen kuruluşları da
bir araya getirerek, iletişimde tam bir bütünlük sağ-
lamayı kendine misyon edinmiş.

10 yıldan beri faaliyet gösteren Basın Topluluğu,
bu yıl yepyeni bir proje olan "Sınırsız İletişim Proje-
si" ile gündem yarattı. Uludağ Üniversitesi Basın Top-
luluğu sözcüleri, projeye ilgili şu açıklamayı yaptı:
"Uludağ Üniversitesi Basın Topluluğu olarak günde-
mi takip etmeyi, haber değeri taşıyan her olayı baş-
kalarıyla paylaşmayı, evrenin sesi olan müzikle
yaşam bulmayı, doğanın o mükemmel gizemi ve sır-
larını merak etmeyi ve bilmeyi, yaşamın her yüzünü
ölümsüzleştirmek adına çizgilerle dans etmeyi, mü-
kemmellik bir organizmaya sahip olan bedenimizin
sağlığına önem vermeyi, eğlenmeyi, gülmeyi, toplu-
da yer almak için bir ses olmayı amaçlıyoruz. Uludağ
Üniversitesi genelinde günümüz teknolojilerinden
faidalanıp etkileşimli iletişim ve bilgi akışıyla iletiş-
min sınırsız olduğunu kanıtlamaya karar verdik." Ya-
ni, topluluk öğrencinin büyük bir sıkıntısı olan ileti-
şim sorununa kökten çözüm bulup, herkesin yaptığı
iş, çalıştığı konuyu bir araya getirmeyi amaçlıyor.

Toplam 43 bin öğrencisi, 2071 akademik, 1726
idari personeli ve 2000'i aşkın çalışan işçisiyle Tür-
kiye'nin en büyük üniversitelerinden biri olan Ulu-
dağ Üniversitesi'nde; 60'ı aşkın öğrenci topluluğu-
nun yapmakta olduğu konferans, sempozyum, semi-
ner, spor karşılaşmaları, yarışmalar, eğlenceli etkin-
likler gibi faaliyetlerin duyurulması geniş bir iletişim

ağını gerektiriyor. Ayrı-
rıca doğal güzellikleri
ve eşsiz tarihi mekan-
larıyla yaşayan bir
kent olan ve hızla geli-
şip büyüyen Bursa'da rehberlik edecek bir kaynak
olmaksızın gezmek neredeyse olanaksız. Uludağ Üni-
versitesi'ni Bursa dışından kazanıp gelen öğrenciler,
üniversiteyi ve Bursa'yı tanımak için ciddi bir çaba
sarf etmek zorunda kalıyor. Bu tür bilgi ve iletişim
problemlerini gidermede yardımcı olacaklarına inan-
nan Basın Topluluğu, Bursa'yı üniversitelilere
ciddi, kaliteli ve öğrenciyi yönelik bir şe-
kilde tanıtmak amacıyla bu projeye baş-
ladılar.

Projenin içeriğinde kurulacak
olan iletişim ağı üç kısımdan oluşu-
yor. Bunlardan biri; topluluğun çıkar-
dığı "Akademi Gazetesi", diğeri "Ba-
sın Topluluğu Fakülte Mesaj Panoları"
ve en önemlisi olan "İletişim Portalı".
Topluluk sözcüleri, fakülteler, meslek yük-
sek okulları, konservatuar ve Mediko- Sosyal binası-
na yerleştirilecek olan panolarla öğrencilerin üniver-
sitedeki gündemi ve etkinlikleri takip etmeleri için
oluşturulan fakülte mesaj panolarının ardından, Bur-
sa genelinde ve sonunda da Türkiye geneline yayıl-
mak istediklerini söylüyorlar.

Akademi gazetesiyle, amatör yazar-çizer öğren-
cileri bir araya getirecek. Gazete, medyanın olanakla-
rından birebir yararlanma olanağını sunmak amacıyla
yayımlanıyor ve de Uludağ Üniversitesi'nin ilk ve
tek öğrenci gazetesi. İçeriğini; güncel haberler,
Bursa ve üniversite haberleri, köşe yazıları, deneme
yazıları, makaleler, karikatürler oluşturuyor. Ayrıca
gazetenin ileriki sayılarında, Bilim ve Teknik dergisi-
sinde de ayrıntısıyla tanıtımı yapılan Doğal Yaşam
Topluluğu'na, "Doğal Yaşam Sayfası" olarak bir böl-
üm ayrılacak. Gazete, Uludağ Üniversitesi yerleşke-
lerinde dağıtılmakta.

Topluluk, projede iletişim aracı olarak İnter-
net'in daha etkili olduğunu düşünüyor. Bu nedenle
projenin asıl yükünü "İletişim Portalı" çekiyor. İle-
tişim portalında öğrencinin bulamayacağı bir şey
yok gibi. Toplulukların ve okuldaki etkinliklerin ha-
berlerini afişlerden takip etmeye gerek kalmayacak.
Bütün etkinlikler hakkında ayrıntılı bilgiler portal-

da mevcut olacak. Böylelikle üniversiteyi güncel ola-
rak takip edip, etkinlikler hakkında bilgi almak iste-
yen herkes, her şeyi tek bir adresten öğrenebilecek.
Üniversitedeki öğrenciler arasında aynı hobilere sa-
hip olan kişilerin birbirlerini tanıyabilmeleri için bu-
lunmaz bir kaynak yaratacak. İlgilendikleri alanlar
hakkında fikirlerini paylaşmak isteyenlerin bir araya
geldikleri bir ortam olacak. Örneğin, Beatles grubu-
nu seven ve ilgilenen herkesin birbirini tanıma fırsatı
olacak. Yapılan röportajlar sayesinde öğrenciler,
üniversitedeki öğretim üyelerini daha yakından tanı-
yabilecekler. Portalda, topluluk üyelerinin,
öğrencilerin, öğretim üyeleri ve diğer
üniversitelerden katılımcıların köşe
yazıları, makaleleri, kariyer yazıları,
deneme yazıları, şiirleri de olacak.
Uludağ Üniversitesi'nin geniş bir
fotoğraf arşivi de yapılacak; böyle-
likle üniversiteyi tanımak isteyen
herkese eşsiz bir kaynak sunulabile-
cek. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi,

Atlas, National Geographic gibi konusun-
da kendini kanıtlamış yayınları takip edip, dergile-
rin içeriğiyle ilgili bilgiler isteyenlere ulaştırılacak.
Portalda, Bursa'nın gezilebilecek yerleri hakkında
bir bölüm de var. Bu bölümde de, "nasıl gidilir, ne-
lere dikkat etmek gerekir, tarihinde neler olmuş-
tur?" gibi soruların yanıtları verilecek. Ayrıca Bur-
sa'daki güncel haberler ve etkinliklerin ayrıntılı tanı-
tımları yapılacak. Böylelikle üniversiteye yönelik eş-
siz bir şehir rehberi ortaya konulacak. Her site üye-
sinin fotoğraf ekleyebileceği biçimde tasarlanan ve
çeşitli kategorileri bulunan "Fotoğraf Galerileri"nde,
herkes kendi adına beş adet fotoğrafını yükleyebile-
ceği Kişisel Fotoğraf Galerisi oluşturulacak. Çeşitli
dokümanların paylaşımına izin verecek şekilde tasar-
lanan Yükleme Merkezi'nde de arama yapılabile-
cek.

Topluluk, Uludağ Üniversitesi öğrencilerinin içe-
riğini hazırlayacağı CINTERNET radyosunu da kurma-
yı planlıyor. Basın Topluluğu'nun her şeyden çok
üniversite öğrencilerinin desteğine gereksinimi var.
Başta Uludağ Üniversitesi'nden olmak üzere ilgile-
nen herkes, için siteye ulaşılabilir internet adres-
leri şöyle: www.yerleske.net, www.yerleske.com,
yerleske.uludag.edu.tr

Ayşegül Uğur



TÜRKİYE'DE BİR İLK İZMİR KENT MÜZESİ VE ARŞİVİ

İzmir muhabirimiz Aynur Gizer, Ege Üniversitesi Hukuk Fakültesi Basın Yayın Yüksek Meslek Okulu Gazetecilik ve Halkla İlişkiler Bölümü mezunu ve halen Dokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksekokulu, Mermer ve Doğal Taşlar Programında 2. sınıf öğrencisi. Bizlere ülkemiz için bir ilk olan İzmir Kent Müzesi ve Arşivi konusunda bir çalışma hazırladı.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin tarihi itfaiye binasını restore ederek yarattığı Müze, Kent'in MÖ 3000'lerden başlayan tarihi ve kültürüyle uyumlu, kentin bilincine sahip hemşehrileri yaratabilmek, araştırmacılara, arşivde oluşturulan yüksek teknik altyapıyla donatılan bir ortam sunmak kaygı ve gereksinimiyle kuruldu. 10 Ocak 2004'te açılan Müze Aşivi'ne İnternet yoluyla da ulaşıyor.

Okunur Müze

İzmir Kent Müzesi, klasik müze anlayışı dışında, obje sergilenen bir müze olarak değil, "Okunur Müze" olarak tanımlanan türde. Müze'nin kurulmasında büyük emeği geçmiş Müze Müdür'ü Yrd. Doç. Dr. Fikret Yılmaz, okunur müze hakkında şunları söylüyor: "Okunur müze, bir kitabın okunmasına göre ziyaretçisini daha çok etkileyen; üstelik anlatılanı çok daha fazla hissedebilmek fırsatı ve yorum hakkı tanıyan bir iletişim olanağını sunmakta. Kent müzeleri, kent yaşamının öznesi olan kentlilere, yaşamlarını ve kültürlerini yeniden sunarak düşünme fırsatı verir. Yetişmekte olan kuşakların hepsinin eğitimi için katkı sağlar. Dolayısıyla kentlerini tanıyan ve aidiyet duygusuyla bağlı olan bilinçli kentliler yetişmesi için büyük katkı sağlar. Bu ve benzeri nedenlerle İzmir Kent Müzesi, durağan bir obje müzesi olarak değil, sınırsız sayıda ve formda sergi yapabilmek olanağına sahip bir müze olarak tasarlanmıştır."

Kentin Hafızası: Arşiv

Bina'nın ikinci katında yer alan araştırma ve konferans salonunda 24 adet çalışma masasında ki bilgisayarlar İnternet sistemiyle arşivlenmiş belgelere ulaşılabilir. Aynı salonda, 8000 adet kitap, gazete, dergi bağışlanmış olan Dr. Orhan Koloğlu Kitaplığı'nda, İzmir hakkında yazılmış eserler ve temel başvuru kitapları araştırmacıların hizmetine sunulmak üzere düzenleniyor.

"Hybrid Camera Odası"nda belgeleri aynı anda hem mikrofilme, hem de digital olarak bilgisayara kayıtlayabilen bir kamera var. Bu kamera düşük ışıklı optik okuyucu özelliği taşıdığı için, çekim sırasında belgelere zarar vermemekte. Mikrofilm çekme ve tarama (scanner) özelliği olan bu makinenin bir eşi, Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nde bulunuyor. Kamera, yüksek görüntü kalitesi ve çözünürlük özelliğine sahip ve 100 adet gazete sayfası kadar alanı 4 saat içinde kaydedebiliyor.

Mikrofilm Tarayıcı Odası, Ankara Milli Kütüphane'de bulunan, İzmir ve Ege Bölgesi'ne ait yaklaşık 1834 adet mahkeme defteri, Osmanlı Devleti Kadı Defterleri, yaklaşık 100 000'den fazla belge, mikrofilmler halinde alınmış, digital kayıtları tamamlanmış. İzmir Milli Kütüphane koleksiyonunda bulunan gazete, el yazması ve süreli yayınların mikrofilm ve dijital ortama aktarılması devam etmekte. Bu seride 1440 cilt Osmanlıca ve yaklaşık 8000 cilt Latin alfabesiyle basılmış gazete bulunmakta. El yazması eserlerin toplamı 5000 cilde ulaşmakta; belgeler diskete kayıt ya da bilgisayar çıktısı olarak elde edilebilmekte.



Ofislerde, Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nden gelmiş 550 adet 19. yüzyıl belgeleri (kenti ilgilendiren sosyal yaşam, ticaret ve kültür içerikli), Osmanlı el yazması belgeleri transcript ediliyor. 1950 sonrası Belediye Meclisi'nde görüşülen konular, dönemin sosyal, kültürel, siyasi kişilikleri, olayları, vb. üzerinde araştırmacılar inceleme yapabiliyor.

Yabancı Ülke Arşivleriyle Takas

Yabancı ülke arşivlerinde bulunan ve gerçekten zengin olan belge birikimi takas yoluyla İzmir Kent Arşivi'ne kazandırılacak. Marsilya Ticaret Odası Arşivi, Venedik Devlet Arşivi, İngiltere'de bulunan (Public Record Office, Foreign Affairs) arşivleri ve diğer Avrupa belgelerindeki İzmir'e ilişkin belge ve kayıtların mikrofilmlerinin alınıp Kent Arşivi'ne kazandırılarak araştırmacıların hizmetine sunulması çalışmaları devam etmekte.

Açılış Sergisi

Müze açılış sergisi, İzmir Tarihi, M.Ö. 3000-MS 1933; Kent ve Ticaret, 1838-1933; Yangınlar ve Kent olmak üzere 3 ana bölümden oluşmuş. İleride malzeme ve görsel açıdan zenginleştirilmesi düşünülen birinci ve üçüncü bölümler, şimdi sabit sergi alanı olarak işlevlendirilmiş.

Birinci bölümdeki sergi, İzmir'in mitolojik döneminden başlayarak kentin serüvenini; yeniden kuruluşunu, Roma ve Bizans İmparatorluğu çağlarını ve İzmir'in Türklerin eline geçmesini işlemekte. İkinci bölümdeki geçici sergi alanının konusaysa, İzmir'in en temel özelliklerinden olan ticaret ve liman kent özelliklerini kavrayan bir tema. İzmir'in 19. yüzyıla girerken ticaret dengeleri içindeki yeri, 1838 serbest ticaret anlaşması'nın kente etkisi, yabancı sermaye yatırımları, kentteki çok kültürlülüğün simgesi mabetler ile sosyal ve kültürel yaşam başlıklarında toplanmış. Üçüncü bölüm, kentin yangınlar bağlamında yaşadığı geçmişe ayrılmış.

Bütün bunlar dışında, alt katta 70 kişilik toplantı ve drama salonu, vestiyer, kitap-hediyelik eşya bölümü ve arşive kazandırılan malzemenin ilk ayırımının yapıldığı ön tasnif odası yer almakta. Bina bahçesinde 250 metre karelik alan içinde kent kültürünün bir parçası olan İzmir yemekleri lokantası ve kafe bulunmaktadır.

Müze Müdürü Dr. Fikret Yılmaz, bahçe içinde İzmir ile ilgili her türlü objenin replika ve emtasyonlarının, üç boyutlu objeler ve ilgili öykülerin yer alacağı serginin ileriki günlerde yeniden düzenleneceğini belirtti. Sözün özü, bu müzeyle İzmir, artık kültürünün kayıt altına alarak sağlam bir hafızaya kavuştu!

Yardımlarından dolayı, Dr. Fikret Yılmaz, Araştırma görevlileri- Yasemin Özcan, Şahin Sonyıldırım, Züleyha Sönmezcişik'a teşekkür ederiz.

Avrasya Ornitoloji Kongresi

Onursal başkanlıklarını Akdeniz Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Yaşar Uçar ve Hacettepe Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Tunçalp Özgen'in yaptığı 1.Uluslararası Avrasya Ornitoloji Kongresi, 8-11 Nisan tarihleri arasında Antalya'da yapılacak. Amacı, kuş bilimiyle uğraşan, her kesimden insanı bir araya getirip, bilgi alışverişisiyle sorunları ve neler yapılabileceğini tartışmak olan bu toplantı; doğasını, avifaunasını ve insanını seven herkese açık. İletişim için: Kongre Bilim Sekreteri Tamer Albayrak, Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Antalya/Turkey Tel:+90 535 208 54 57 Faks: +90 242 227 89 11 e-posta: ornithology@akdeniz.edu.tr www.akdeniz.edu.tr/fenedebiyat/ornithology



ği kongrenin bildiri ve poster konuları şöyle: Hayvansal gıdalardan kaynaklanan sağlık riskleri; GMP, HACCP ve risk analizleri; Gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar; Hayvansal gıdalardan kaynaklanan enfeksiyon ve intoksikasyonların epidemiyolojisi; Gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalarda antibiyotiklere dirençlilik; Gıda kaynaklı patojenlerin fenotipik ve moleküler karakterizasyonu; Gıda kaynaklı patojenlerin saptanmasında kullanılan hızlı teknikler; Gıdalarda bozulma etkenleri ve gıda muhafazası; Hayvansal gıdaların modern üretim teknolojileri ve sağlıkla ilişkileri; Gıda kontaminantları; Gıda katkı maddeleri; Gıda kontrolüne ilişkin ulusal ve AB mevzuatı.

İlgilenenler için: AÜ Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Tek. ABD 06110, Dışkapı, Ankara e-posta: sedaormanci@yahoo.com ahmetkoluman@hotmail.com Tel: (312) 317 03 15 / 223 (312) 317 03 15 / 268 Faks: (312) 317 00 10 web: www.vetgida.ankara.edu.tr

Savaş Volkan Genç

Türk Tıp Tarihi

Bu yıl sekizincisi düzenlenecek olan Türk Tıp Tarihi Kongresi 16-18 Haziran tarihinde Sivas-Divriği'de yapılacak. Divriği ve Sivas Darüüşşifaları Türk sanat ve mimarisini taşıdığı önemin yanında tıp tarihi açısından da önem arz etmekte. UNESCO tarafından ülkemizdeki tarihi eserler arasında korunması gereken başlıca eser olarak belirlenen Divriği Darüşşifası, düzenleme komitesine de oturum konularını belirlemede ilham kaynağı olmuş. Yörenin sağlık hayatına ışık tutacak tarih bilgisini ve geleneğini, özellikle de Selçuklu dönemi tıp tarihi ana konular olarak belirlenmiştir.

Kongre, Türk Tıp Tarihi Kurumu, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Deontoloji ve Tıp Tarihi Anabilim Dalı, Sivas Valiliği, Sivas Belediyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Divriği Kaymakamlığı, Divriği Belediyesi, Divriği Tabiat Varlıklarını Koruma ve Sosyal Yardımlaşma Derneği ve Divriği Kültür Derneği'nin ortak çalışmalarıyla düzenlenecek.

İlgilenenler için: Kongre Sekreteri: İnci Hot, İÜ Cerrahpaşa Tıp Fak. Deontoloji ve Tıp Tarihi ABD İstanbul Tel/Faks: (212) 529 03 64/414 30 36 e-posta: inci_hot@myinet.com

Veteriner Gıda Hijyeni

Onursal başkanlıklarını Ankara Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Nusret Aras ve Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanı Prof. Dr. İbrahim Burğu'nun yaptığı, uluslararası katılımı 1. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 29-30 Eylül tarihleri arasında, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dışkapı Kampüsü'nde yapılacak. Kongre Başkanı Prof. Dr. İrfan Erol'un, "Türkiye'de gıda güvenliğinin sağlanması konusunda yaşanan sorunların bilimsel bir platformda tartışılarak ortaya konması ve somut çözüm önerilerine dayalı sonuçların kamuoyuna ve yetkili kuruluşlara duyurulacak olması yönüyle önemli bir adım olacak inancını taşımaktayız." sözleriyle içeriğini özetledi-

Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümü tarafından düzenlenen 'Biyosfer Rezervleri Planlaması ve Yönetimi Çalıştayı', Adana'da gerçekleştirildi. Avrupa Birliği Life Programı tarafından desteklenen 'Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi Projesi', Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Adana Valiliği, Adana Güçbirliği Vakfı ve ÇETKO (Adana Çevre ve Tüketici Koruma Derneği) ile Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı bölümü tarafından yürütülmekte.

Biyosfer rezervleri fikri, dünyada ilk kez 1968'de, UNESCO tarafından düzenlenen bir konferansta gündeme geldi. Biyosfer rezervi; özellikle gelişmekte olan ülkeler için önerilen bir koruma-kullanım biçimi olup, daha çok 'bölgesel kalkınmayı sağlayarak korumayı' amaçlamakta ve bu nedenle özellikle halkın katılımını ön planda tutmakta. Günümüzde dünyada 97 farklı ülkede, toplam 440 biyosfer rezervi bulunmakta. Ülkemizdeyse şu an için biyosfer rezervi bulunmamakta. Proje kapsamında şu ana kadar Çukurova Delta'sının biyolojik çeşitliliği, doğal potansiyeli, sosyo-ekonomik durumu ayrıntılı olarak analiz edilerek bütün veriler bir 'veri bankasında' toplanıp, bu veriler temel alınarak biyosfer rezervi planlaması gerçekleştirildi.

Üç gün süren çalıştayı ilk gününde de, uzmanlar tarafından 'biyosfer rezervinin ne olduğu, nasıl ortaya çıktığı ve gelişim süreciyle Almanya'daki biyosfer rezervlerinin gelişimi, Schorfheide-Chorin biyosfer rezervi hakkında bilgi verildi.

Çalıştayı ikinci gününde, yabancı uzmanlar tarafından yine Almanya'da uygulanan 3 farklı biyosfer re-

zerviyile Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi Planlaması hakkında Prof. Dr. Türker Altan bilgi verdi. Çalıştayı son günündeyse, genel değerlendirme paneli ve Adana'nın Karataş ilçesinde bulunan Akyatan'a teknik gezi düzenlendi.

Serdar Akkaya

Kimya Haftası Başlıyor...

ODTÜ Kimya Topluluğu'nun, 27-30 Nisan tarihleri arasında düzenleyeceği V. Kimya Haftası'nın içeriği belli oldu. Hafta boyunca çeşitli seminerler, liseler arası proje yarışması, ODTÜ tanıtımı (kampüs ve Kimya Bölümü), Kriminal Laboratuvarı gezisi ve film gösterimi yapılacak. Seminer verecek olan öğretim üyeleri ise şu isimlerden oluşuyor: ODTÜ Fen Fakültesi Kimya Bölümü Başkanı Prof. Dr. Hüseyin İşçi, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü öğretim üyesi ve 2000 yılı Hacettepe Üniversitesi Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Mehmet Doğan, Bilkent Üniversitesi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Şefik Süzer, ODTÜ Fen Fakültesi Kimya Bölümü öğretim üyesi ve 2003 yılı TÜBİTAK Temel Bilimler Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Levent Toppare, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyokimya Bölümü öğretim üyesi ve Türkiye Doping Kontrol Merkezi Başkanı Prof. Dr. Aytekin Temizer. Ayrıca seminer ve kendilerinin tanıtımını yapmak üzere çeşitli şirketlerden katılımcıların yer alacağı haftada, kimya biliminin sembol isimleri, bilim tutkunları, lise ve üniversitedeki öğrenciler bir araya gelecek. Ülkemizin ihtiyaç duyduğu bilimsel çalışmalar için genç potansiyeli artırmaya yönelik etkinliklerin de düzenleneceği organizasyona başvuru için son gün 15 Nisan ve katılım da ücretsiz.

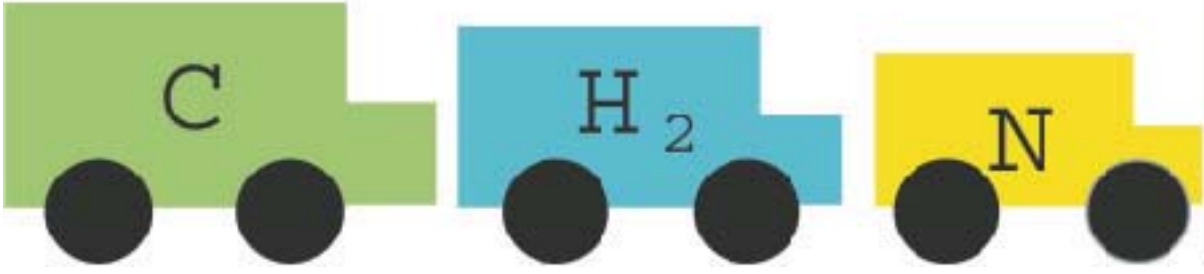
İlgilenenler için: Nazmiye Akca (Ayrıntılı bilgi katılımcı formu için) Yer: ODTÜ Kimya Bölümü Seminer Salonu Tel: (312) 210 32 03 Faks: 210 12 80 web: www.kimyatoplulugu.org

Restorasyon ve Konservasyon Seminerleri

Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu Restorasyon ve Konservasyon Programı bahar dönemi seminerleri bu konuda çalışmalarda bulunan akademisyenlerce verilmekte. Bütün öğretim elemanları ve öğrencilere açık olan ve Çarşamba günleri 15:30'da başlayacak olan seminerlerin programı şöyle belirlenmiş: "7 Nisan, 'Geçmişten Günümüze Seramik Üretim Süreci', Doç. Dr. Candan Dızdar Terwiel, (HÜ Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü); 21 Nisan, 'Kültür Varlıklarının Belgelemesinde Çağdaş Tekniklerin Kullanımı', Dr. Fuat Gökçe (ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Restorasyon Anabilim Dalı); 5 Mayıs, 'Dünyada ve Türkiye Müzecilik' İlhan Temizsoy (Anadolu Medeniyetleri Müzesi Eski Müdürü); 12 Mayıs, 'Roma Hamamı Açık Hava Müzesi Bizans Mezarı Duvar Resimleri Restorasyonu ve Konservasyonu' İlknur Elyıldırım, (Anadolu Medeniyetleri Müzesi).

İlgilenenler için: Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu Dil ve Tarih - Coğrafya Fak. Ek Bina, Sıhhiye, Ankara (Seminer Yeri) Tel: (312) 311 49 44 Faks: (312) 311 43 56 e-posta: bmyo@humanity.ankara.edu.tr web: www.ankara.edu.tr/colleges/baskent

YAPAY



İnsanoğlunun yüzyıllardır cevap aradığı “Yaşam nedir?” sorusu bir süre daha kafamızı meşgul edecek gibi görünüyor. Ancak cevaba hiç bu kadar yakın olmamıştık. Bilim adamları artık bu soruya doğrudan bir yanıt bulmaya çalışıyor. Nasıl mı? Bir tane daha yaparak!

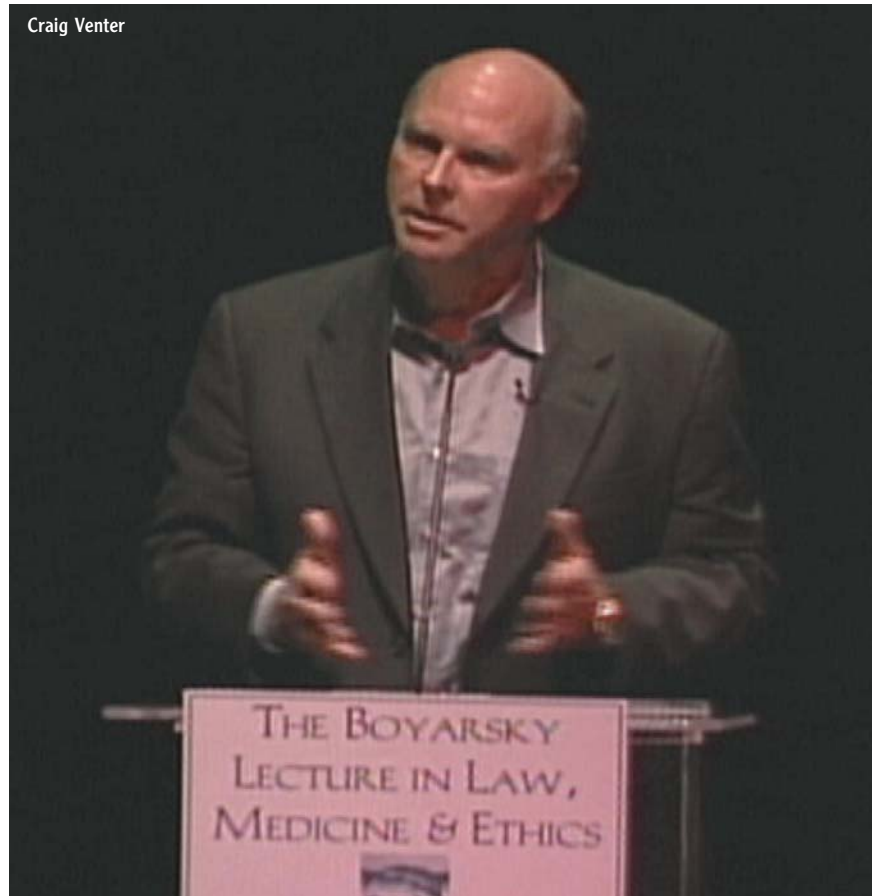
Ünlü bilim adamı Craig Venter, 2003 yılı Kasım ayında yaklaşık beş bin baz uzunluğunda bir virüs genomunu yapı taşlarından iki hafta gibi rekor bir sürede sentezlemeyi başardı. Bakteri hücrelerine aşılana virüs DNA’sının tamamen işlevsel olduğu, tıpkı doğal gibi virüs proteinleriyle kaplı yeni genomların başka virüsler içine girerek kendilerini kopyalayabildiği gözlemlendi. Projeyi destekleyen ABD Enerji Bakanlığı yetkilisiyle birlikte başarısını ilan eden Venter yeni hedefinin yaklaşık üç yüz bin baz uzunluğunda bir bakteri genomu sentezlemek olduğunu açıkladı. Yaşam için gerekli asgari genetik bilgiyi taşıyacak olan bu kromozomun, DNA’sı çıkarılmış bir bakteriye nakliyle, ilk yapay yaşam yaratılmış olacak. Hem Venter hem de ABD Enerji Bakanlığı, henüz doğmamış bu yapay bakteriyle ilgili büyük umutlar taşıyorlar.

Venter’in geliştirdiği yeni yöntem, 5-6 bin baz uzunluğundaki DNA parçalarının, sentetik oligonükleotitlerden kalıp kullanılmadan sentezlenmesi için gerekli zamanı önemli ölçüde kısaltıyor. Bakteri virüsü ϕ X174’ün 5386 baz uzunluğundaki genomunun kimyasal olarak sentezlenmesi yalnızca 14 gün sürdü. Bir önceki yıl yapı

taşlarından sentezlenen ilk virüs olan çocuk felci virüsünün 7440 baz uzunluğundaki genomunun tamamlanmasının üç yıl sürdüğü düşünülürken, Venter’in başarısının büyüklüğü kolayca anlaşılıyor. Yeni virüs parçacıkları oluşturma yeteneğine sahip genom, doğal virüsler kadar olmasa da işlevsel. ϕ X174’ün genomu oldukça sıkı bir genetik örgütlenme gösteriyor: İki farklı okuma çerçevesi üzerin-

den okunan genler bazı bölgelerde üst üste çakışıyor. Bu durum işlevsel bir genom elde etmek için oldukça hatasız bir baz diziliminin sağlanmasını zorunlu kılıyor. Venter’in tekniğinde, ortalama her beş yüz bazda bir baz yanlış yerleşiyor. Bu hata oranına rağmen sentezlenen DNA zincirlerinden tamamen hatasız olanlar da belirlenmiş. Daha kusursuz DNA zincirleri elde etmek için yanlış yerleşmeleri dü-

Craig Venter



YAŞAM



zeltmek günümüz teknikleri içinde olanaklı.

Venter'in DNA sentezi için geliştirdiği yeni yöntem son otuz yılda hızla gelişen DNA dizi analizi tekniklerinin çok gerisinde kalan DNA sentez tekniğinin aradaki açığı kapatmasını sağlayabilir. Eğer DNA sentez ve dizi analizi tekniklerini aynı verimlilikte kullanılabilseniz genomik çalışmalarında ve pratik uygulamalarında sınırsız olasılıklar doğacaktır. DNA'nın doğal kaynaklardan klonlanmasından kimyasal yollarla sentezlenmesi için pek çok neden var. Bazı dizilimi belirlenmiş DNA'larda analiz doğruluğunun kontrol edilmesi bunların başında geliyor. Ancak araştırmada kullanılacak doğal DNA'nın elde olmadığı durumlarda araştırmacıların dizisini bildikleri bir DNA molekülünü sentezleyebilmeleri bilim adamlarına pek çok yeni olanak sunacaktır. Doğada var olmayan, tasarlanmış, yapay bir proteine ait DNA zincirini sentezlemek, varolan bir gen bölgesi yeniden tasarlanmak ya da bir fosil örneğine ait parçalanmış bir DNA'nın yeniden birleştirilmesi yeni teknikle mümkün olacaktır. Bilim adamları başka bir konağın kullanımına sunmak üzere DNA kodunda küçük değişiklikler yapacak ya da gen bölgesine çok yakın düzenleyici sinyalleri değiştirerek konaktaki gen ifadesinin miktarı ve biçimi değiştirebilecekler. Dahası teorik olarak belirlenmiş atasal bir DNA zincirini üreterek evrimsel geçmişimizi bugüne getirebilecekler. DNA sentezi, her biri biyolojide çığır açabilecek

tüm bu olasılıkları mümkün kılacaktır. Dizi analiz teknikleri ilk kullanılmaya başlandığında hem pahalı ve hem de çok emek istiyordu. Bu yüzden de kullanımı oldukça sınırlıydı. Teknik ucuzlaşıp, kolaylaştıkça kullanımı yaygınlaştı. DNA sentezini de benzeri bir süreç bekliyor. Sentetik genomik yaygınlaştıkça çok çeşitli, karmaşık ve yeni kimyasal süreç tasarlanacak, bu teknikler enerji, eczacılık ve tekstil alanlarında yeni yaklaşımları doğuracaktır. Ancak sağladığı bu önemli ilerlemeye rağmen Venter'in destekçileri de, şüpheçiler de bu işteki bir sonraki aşama olan asgari genomu taşıyacak olan, en azından 300 bin baz uzunluğundaki genomun sentezlenmesinde tekniğin işe yarayıp yaramayacağından emin değil. Bir virüsten bir mikrop genomuna atlayabilmek gerçekten büyük bir adım olacaktır.

Genomdan Yaşama

Peki Venter'in yapay kromozomu çalışırsa ve laboratuvar ortamında asgari genomla yaşayabilen yapay bir yaşam üretildiğinde ne olacak. Venter'in bu minik organizmayla ilgili büyük planları var. Eğer ekip işleyen genomik bir iskelet inşa etmeyi başarılırsa bu iskelet üzerine ekleyecekleri yeni genlerle -belki bin kadar yeni gen- çok farklı biyolojik işlevleri olan mikroskobik fabrikalar kurmayı planlıyor. Bu yeni işlevler arasında alternatif biyolojik enerji kaynakları yaratmak, karbon gazı emisyonunu düşürmek, radyoaktiviteyle kirlenmiş alanları temizlemek

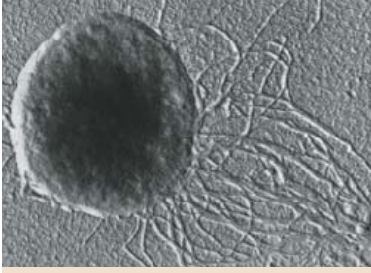
de var. Venter'in çalışmalarını destekleyen ABD Enerji Bakanlığı, Venter'i genomik araştırmalardan elde edilen teorik bilgilerin pratiğe aktarılması için ayırdığı bütçeden destekliyor. Venter'in bu amaçla kurduğu Alternatif Biyolojik Enerji Enstitüsü (IBEA) araştırmacıları, üzerinde çok az çalışmış yüzlerce deniz bakterisinin genomunu yararlı genler bulmak umuduyla araştırıyor.

Yapay yaşam nanoteknoloji araştırmacılarının da ilgisini çekiyor. Harvard Tıp Okulu'ndan George Church: "Biyolojik sistemler neyi iyi yaparlar?" diye soruyor ve cevabını kendisini veriyor. "Bir şeyler inşa etmekte gerçekçende çok iyiler." Bu onları DNA hafıza bankaları gibi yaşayan nano-fabrikalar inşa etmek isteyen nanoteknoloji araştırmacıları için çekici kılıyor. Ancak bunu yapabilmek için sistemin davranışlarının biliniyor ve tahmin edilebilir olması gerekiyor. Bunu sağlamanın iyi bir yolu da yaşamı yapı taşlarından yeniden yapmak. Church diğer yandan da evrimin repertuarını geliştirmek istiyor. Canlıların proteinleri inşa ederken kullandıkları toplam 20 amino asit ek olarak yapay amino asitleri de içeren proteinler yaparak proteinlerin kimyasal yeteneklerini geliştirmek istiyor. Bilim adamları bu yapay amino asitlerin biyokimyaya ve tıbbı kazandıracığı büyük potansiyel hakkında tahminlerde bulunmaya henüz başladılar.

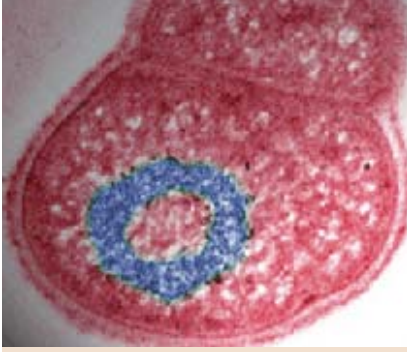
Diğer yandan pek çok insan yapay yaşamın doğuracağı tehlikelerden dolayı endişeli, eğer bu yaratıklar kulla-

Geleceğin Genlerini Taşıyan Mikroorganizmalar

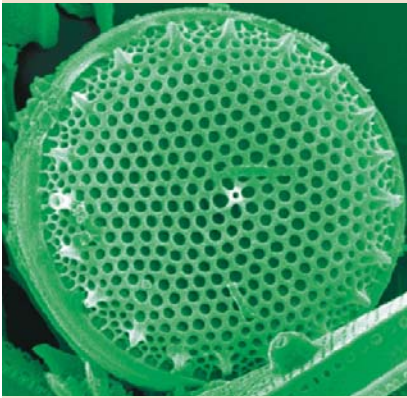
Mikroorganizmalar hemen her ortam koşulunda yaşayacak ve pek çok kaynaktan enerji üretebilecek bir metabolik çeşitliliğe sahipler. Bu çeşitlilik onların çok çeşitli biyokimyasal yeteneklerinden kaynaklanıyor. Yapay yaşam ve genomik araştırmalar bize buengin dünyanın kapılarını açmak üzere...



Methanococcus jannaschii: Önemli bir enerji kaynağı olan metanı üreten bu bakteri, endüstriyel süreçlerde kullanılmasını sağlayacak yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklı enzimlere sahip

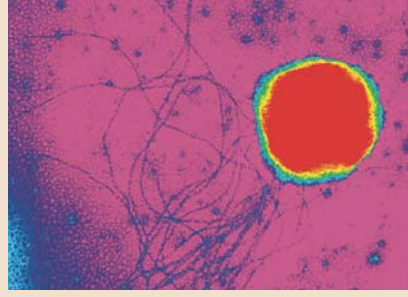


Deinococcus radiodurans: Aşırı derecede yüksek radyoaktiviteye dayanabilen bu bakteri aynı zamanda radyoaktif atıkların temizlenmesinde kullanılabilen özellikler de taşıyor.



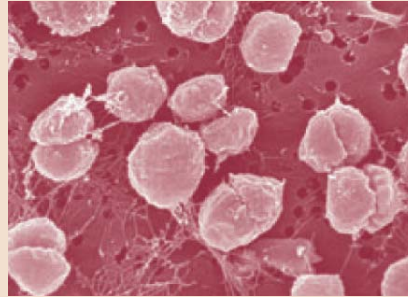
Thalassiosira pseudonana: Okyanuslarda yaşayan bir diyatom olan bu canlının, atmosferdeki karbonun okyanusların tabanına pompalanmasını sağlayan biyolojik süreçlerde önemli bir yeri var. Bu özelliklerinden küresel ısınmanın durdurulmasında yararlanılabilir.

Geobacter metallireducens: Yeryüzünün derinliklerinde güneş ışığından ve oksijenden uzakta yaşayan bakterilerden biri. Demir ve manganez gibi metalleri tüketerek yaşamını sürdürüyor. Bakterinin metaller-



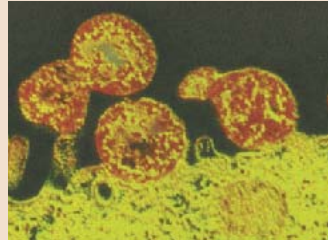
den oluşan menüsünde uranyum ve plütonyum da bulunması araştırmacıların ilgisini çekiyor. Uranyumu kullanırken, onu suda çözülebilir biçiminden çözünmez biçimine çevirerek çokerten bakteri, uranyumla kirlenmiş yer altı sularının temizlenmesinde ve toprağa geçen uranyumun sonradan çıkartılmasında kullanılabilir. ABD Enerji Bakanlığı bakteriyel alan çalışmalarına başlamış.

Bu bakterinin yakın akrabası olan *G. sulfurreducens*'le yapılan alan çalışmalarında sudaki uranyumu %90 oranında azaltmayı başarmışlar. Bakterinin uranyumu besin olarak kullanırken kullandığı süreç aynı zamanda bataryalar için alternatif bir enerji kaynağı oluşturuyor. Araştırmacılar *Geobacter* hücrelerinden elektrik akımı elde etmeyi başarmış. *Geobacter* gücüyle çalışan bir otomobil belki hiç yapılamayabilir. Ancak okyanus tabanında çalışacak bilgisayarlar güç kaynağı sağlamakta kullanılabilirler.



Polaromonas naphthalenivorans: New York yakınındaki bir çöplükte bulunan bu bakteri kömür katranında bulunan naftalini parçalıyor. Naftalinin kendisi önemli bir kirlenici değil ancak kömür katranında bulunan pek çok başka kimyasal madde yer altı sularını kirlenip önemli çevresel sorunlara yol açma potansiyeli taşıyor. Bakterinin keşfi kimyasal atıkları parçalayan bakterilerin araştırılması ve tanımlanmasında bilim adamlarına cesaret veriyor.

Mikoplazmalar bilinen en küçük serbest yaşayan hücrelerdir, hücre duvarları olmayan, parazit yaşa-



ma uyumlu, alışılmadık derecede küçük bir genomu sahip bu prokaryot grubunun basit yapıları nedeniyle tüm canlıların ortak atasının en yakın akrabası olabileceği düşünülüyordu. Venter'in genom dizilimini bulmasıyla *Mycoplasma genitalium*'un aynı zamanda bilinen en az sayıda gene sahip serbest yaşayan hücre olduğu da ortaya çıktı.

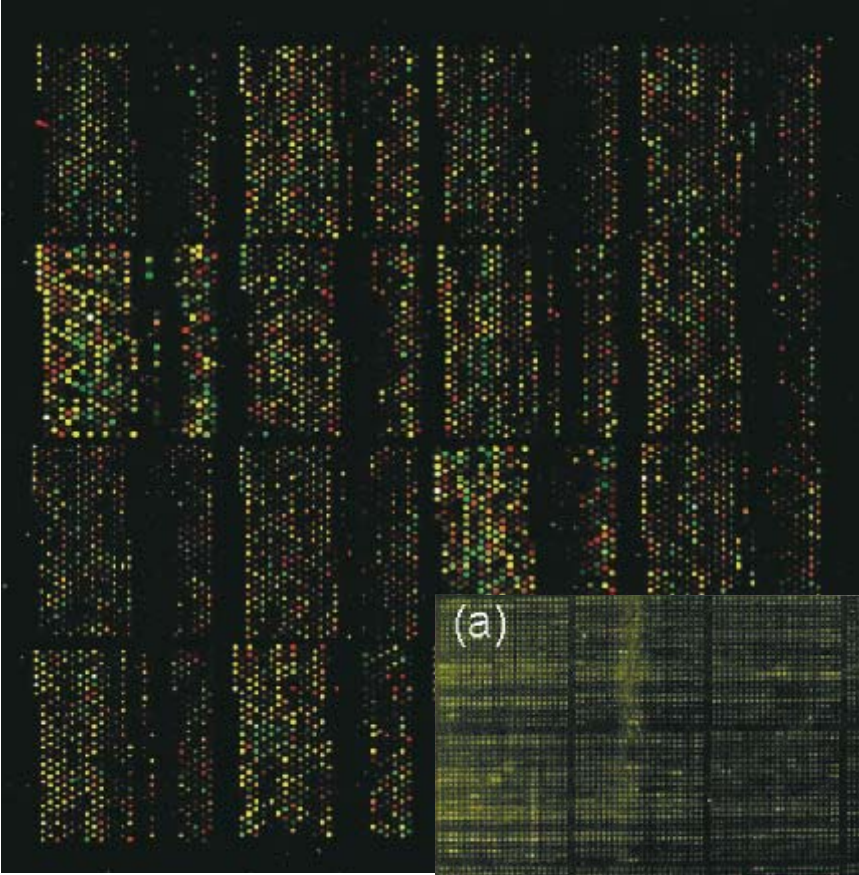
nıldıkları yerlerden doğal çevreye kaçarlarsa ya da tekno-teröristler bağışıklık sistemimizin baş edemeyeceği öldürücü mikroplar yaratırlarsa ne olacak. Organizmaların asgari genom taşımaları burada kilit nokta çünkü tüm ihtiyaçları yaşama ortamlarına bilim adamları tarafından konulan yapay bakteriler tıpkı küçük bebekler gibi elden beslenecek. Yapay canlılar doğal koşullarda yaşama şansları sıfır olacak şekilde tasarlanacaklar.

Craig Venter yapay kromozom çalışmalarına başlarken, biyolojik silah tehdidine karşı araştırmalarının tüm ayrıntılarını açıklamayabileceklerini duyurmuştu. Ancak yukarıda sayılan nedenlerle yapay yaşamın biyolojik silah olarak kullanılması da olası görülüyor. Biyolojik silah üretimde zaten başarılı ve çevrede yaygın olarak bulunan organizmalara, onları ölümcül yapacak birkaç gen eklemenin, bütün organizmayı yeni baştan yapmaktan çok daha verimli bir yol olacağı söyleniyor.

Yapay Kromozomlardan Yapay Yaşama

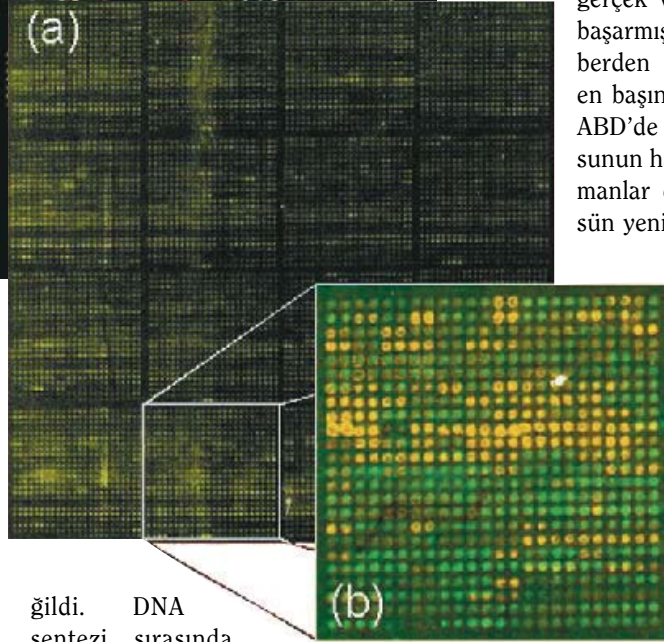
Wöhler'in 1828 yılında üre'nin kimyasal sentezini başarısından beri yaşamın kimyasal olarak sentezlenmesi, sentetik organik kimyanın önünde aşılması gereken bir hedef olarak duruyor. DNA'nın genetik rolünün anlaşılmasından bu yana çabaların büyük bölümü oligonükleotidlerin (kısa DNA zincirleri) ve genlerin sentezlenmesi yönünde harcandı. Venter'in girişimi bugüne kadar bu amaçla atılmış en büyük adım.

1999 yılında Venter'in ekibi her hücre için bir genin etkinliğini bozarak yaklaşık 300 genden oluşan asgari bir prokaryotik genom tanımladı. Kendini kopyalayabilen hücresel yaşam için gerekli tüm bilgiyi taşıdığını düşündükleri bu genomu işlerliğini test etmek isteyen ekip asgari genomu taşıyan sentetik bir kromozom hazırlayarak bakteri hücresinde denemeye karar verir. Venter yapay yaşam yaratma isteğini duyurduktan sonra Genomik Etiği Grubundan etik onay almak üzere çalışmalarını durdurdu. 2002 yılı



ında Venter'in TIGR'i tarafından sınırsız şekilde desteklenen, etik araştırmacıları ve dini liderlerin katılımıyla düzenlenen bir panelden, insanoğlunun faydası için gerekli önlemlerin alınması koşuluyla Venter'in araştırmasının etik olduğu görüşü çıktı. Venter izinle birlikte ABD Enerji Bakanlığı'ndan da, yaşam için gerekli asgari sayıda geni taşıyan tek hücreli bir organizma yaratmak üzere 3 milyon dolar destek alır.

Günümüz teknikleriyle temel kimyasal maddelerden bütünüyle yapay bir bakteri yapmak mümkün görünmüyor. Bunun yerine Venter ve ekibi; basit kimyasal molekülleri sentezleyerek oluşturacakları tamamen yapay bir kromozomu, DNA'sı çıkarılmış başka bir bakteriye aktarmayı planlıyor. Nobel ödüllü Hamilton Smith'de Venter'in ekibinde çalışmalara aktif olarak katılıyor. Smith, DNA moleküllerini kesip yapıştırmakta kullanılan restriksiyon enzimlerinin kaşiflerinden biri. Yapay bir kromozom sentezlemek için 500 bin bazdan oluşan DNA zincirleri sentezleyebilmek gerekiyor. Ancak Venter'in planın duyurduğu sırada 5 bin bazdan daha uzun DNA zinciri sentezlemek mümkün de-



ğildi. DNA sentezi sırasında birkaç bazın yanlış yerleşmesi olağan bir durum ancak zincirin uzunluğu arttıkça yanlış oranı da giderek artıyor ve sonunda istediğiniz diziyle ilgisi olmayan bir zinciriniz oluyor. Çalışan bir kromozom istiyorsanız hata oranının oldukça düşük olması gerek. Venter üç-dört yıl içinde ilk yapay yaşam örneğini sentezleyebileceğini açıkladığında bunu olası görünlerin sayısı pek fazla değildi. Yalnız iş yapay kromozomu sentezlemekle bitmiyor, bunu bir hücrenin içine nakledince ne olacağını şu anda kimse bilmiyor. Sentezlenmiş genom hücre içinde öylesine işlevsiz bir şekilde de kalabilir. Venter'in bu soruya cevabı bunu bilmenin yalnız bir tek yolu olduğu şeklinde; deneyip, görmek. Biyokimyacıların küçük gen takımlarını

hücreler içine sürekli soktuklarını ve her seferinde bakterilerin mutlu bir şekilde yeni proteinler üretmeye başladığını söyleyen Venter, aynı şeyin hazırlanan yapay genomla da olmasının onu hiç şaşırtmayacağını söylüyor.

2002 yılında ilk yapay kromozom sentezlendiği haberi ne var ki bilimsel kamuoyunda herkesçe sevinçle karşılanmadı. Araştırmacılar çocuk felci virüsünün genomundan oluşan ilk uzun DNA zincirinin kalıp kullanmadan kimyasal yollarla sentezlemişlerdi. New York Eyalet Üniversitesi'nden virolog Wimmer ve ekibi internetten indirdikleri çocuk felci virüsünün DNA diziliminden, kendilerine posta yoluyla ulaşan malzemeye gerçek virüsler sentezlemeyi başarmıştı. İşin garibi bu haberden mutlu olmayanların en başında Venter geliyordu. ABD'de biyolojik silah korkusunun hat safhaya ulaştığı zamanlar da tehlikeli bir virüsün yeniden yaratılması fazla

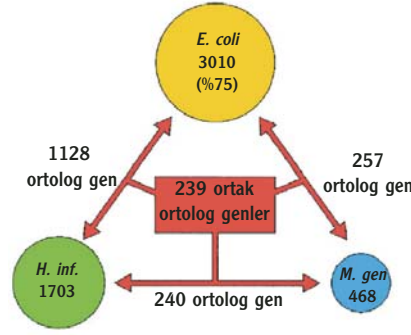
sevinçle karşılanmadı. Venter'de çalışmayı "sorumsuzca, kışkırtıcı ve bilimsellik sorumluluktan uzak" olarak değerlendirdi. Araştırmacılar virüsü kısa baz dizilerini ucuca ekleyerek ürettikleri tamamlayıcı DNA'dan [cDNA] RNA poli-

meraz enzimiyle tek zincirli RNA sentezleyerek üretmiş. Bulaşıcı biçimi RNA olan virüs hücrelere verildiğinde doğal bir virüs gibi çoğalıp, protein kılıf üretilip hücreden çıktıktan sonra diğer hücrelere bulaşmış. Fareler üzerinde yapılan deneyler yapay virüsün, doğal virüsle aynı hastalık belirtilerine yol açtığını kısacası doğalından farksız olduğunu göstermiş.

Asgari Genom

Peki Venter'in sentezlemek için can attığı bu asgari genom nedir? Her şey 1995 yılında Venter'in başkanlığını yaptığı TIGR'nin (The Institute For Genomic Research) insan üriner kanalında yaşayan parazit bir bakteri olan

Mycoplasma genitalium'un genomunun dizilimini çıkarmasıyla başlar. Yalnızca 580.000 baz çiftinden (580 kb) oluşan M. genitalium'un genomunda yalnızca 517 gen vardı. Bu bir canlıdan bilinen en küçük gen sayıydı. Minik genomun ortaya çıkmasıyla akıllara bazı temel sorular geldi: "Acaba bir hücrenin canlılığını koruması için gerekli gen sayısı ne kadardı? Tüm canlılarda ortak asgari bir gen takımı var mıydı?" Bu sorular, tüm organizmaların asgari veya gereğinden daha fazla miktarda bir genetik malzemeye ortak olarak sahip olup olmadıklarına ilişkin bir tartışmanın başlamasına yol açtı. Bir canlının uygun koşullarda, canlılık için temel kabul edilen tüm işlevleri yerine getirmesini sağlayacak miktarda genetik bilginin bu asgari gen takımında bulunduğu ileri sürüldü: Bu, eğer varsa, yaşamın DNA üzerine yazılmış reçetesi idi. Günümüz canlıları "yaşamın zorunlu temel işlevlerine" ek ola-



Şekilde çemberler kabaca her bakterinin genom büyüklüğünü yansıtabilecek biçimde çizilmiştir.

rak tamamen uyumsal nedenlerle daha karmaşık ve lüks diyebileceğimiz metabolik yollara sahip. Evrimsel süreç içinde gerçekleşen, gen çiftlenmeleri [duplikasyon], yatay gen taşınması [lateral gen transferi] gibi olaylar canlıların genom büyüklüğünü artırmış, çevresel değişimlere karşı gen ifadesini düzenleyen kontrol mekanizmaları gelişmiş. Tüm bunlar canlıların yaşamını kolaylaştırıp, uyum yeteneğini ar-

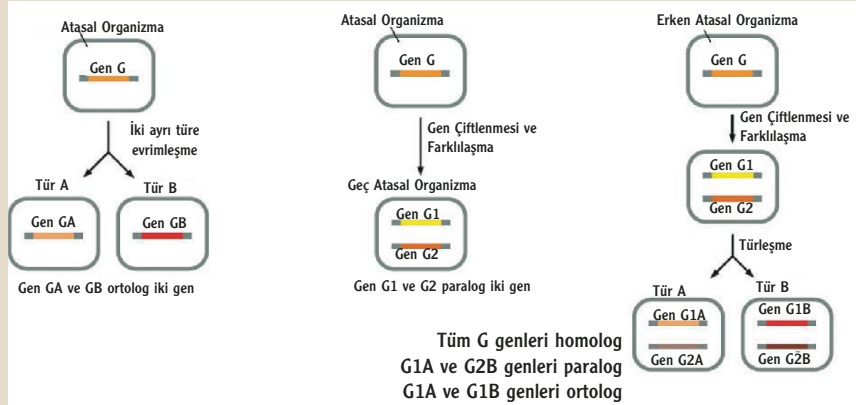
tır; onlara çok yönlü bir yaşam tarzı sağlar. Ancak, varlıkları zorunlu olmayan ve genomu şişiren bu fazladan genlerin elenmesiyle, bu asgari genoma yeniden ulaşılabileceği düşünüldü. Gerçi herkes aynı kanıda değil: Bazı bilim adamları yaşamın bir genler toplamından ibaret olmadığı düşüncesindeyken, önemli bir çoğunlukta tek bir asgari gen takımı diye bir şey olamayacağını, her ortamın koşullarına göre gerekli genlerin farklı olacağını dile getiriyor. Yine de bir grup bilim adamı, asgari gen takımını ortaya çıkarmak için araştırmalara çoktan başlamıştı.

Eğer varsa, asgari bir gen takımının yapay yaşam araştırmaları için neden önemli olduğunu Imperial College'dan Paul Davies şöyle anlatıyor: "Canlı bir hücre şaşırtıcı karmaşıklıkta, bilgiyi işleyen ve kopyalayan bir süper bilgisayar olarak düşünülebilir. DNA, yaşamın kaynağı olan özel bir molekül değil, sahip olduğu bilisi-

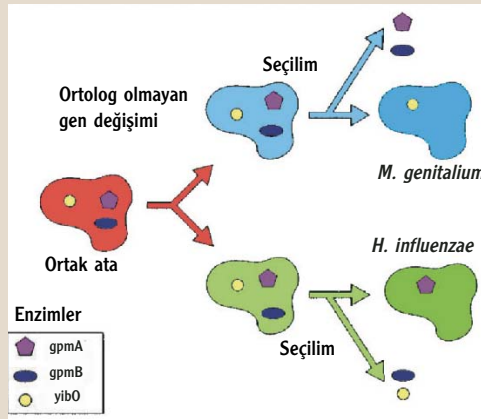
Ortolog ve Paralog Genler ile Ortolog Olmayan Gen Değişimi

Homoloji, evrimsel analizin temel kavramlarından biridir ve ortak atadan köken alındığına işaret eder. Ortak atadan gelen DNA dizileri incelenirken homoloji kavramı birbirinden farklı iki kavramla karşılanır: Ortolog ve paralog genler. Ortolog iki gen, ortak atadan gelen iki organizmanın aynı işlevi gören genleri için kullanılır. Bu iki gen, kendilerini taşıyan organizmaları iki farklı türe evrimleştiren süreçlerin benzerleri tarafından değiştirilir; birbirinden farklılaştırılır. Ortolog iki gen arasındaki farklılık miktarı, bu iki organizmanın ortak atalarından ayrıldıkları zamanın uzunluğuyla da ilişkilidir. Ortolog genlerin belirlenmesi, organizmalar arası evrimsel ilişkilerin ortaya çıkarılmasında oldukça önemlidir. Diğer yandan paralog genler, aynı organizmada (genomda) bulunan aynı kökenden gelmiş ancak farklı işlevleri olan genleri tanımlar. Evrimsel süreç içerisinde zaman zaman meydana gelen çiftlenme [duplikasyon] denilen bir çeşit mutasyon, bir kromozom üzerinde bulunan bir genin bir kopyasını daha üretir. Artık o genom, aynı genin iki kopyasını taşıyordur. Ancak, evrimsel değişimin bir kromozom üzerindeki iki farklı yer üzerindeki etkisi bile farklıdır ve başlangıçta aynı işlevi yerine getiren bu genler, zamanla birbirinden farklılaşarak farklı işlevler kazanmaya başlarlar. Paralog genlerin oluşması organizmaların yeni genler kazanmalarında oldukça önemli bir yoldur.

Asgari gen takımı araştırmaları, aynı etkinliği gösteren proteinlerin ortolog olmaya- bilesini ortaya çıkardı. Uzun zamandır farklı enzimlerin aynı aktiviteyi gösterebildiği bilirse de bunun yaygınlığı hakkında fazla bir



bilgi yoktu. Ortolog olmayan gen değişimlerinin sıklığı bu araştırmalar sonucunda ortaya çıktı. Doksanlı yılların sonunda bakteriler ve arkeaların

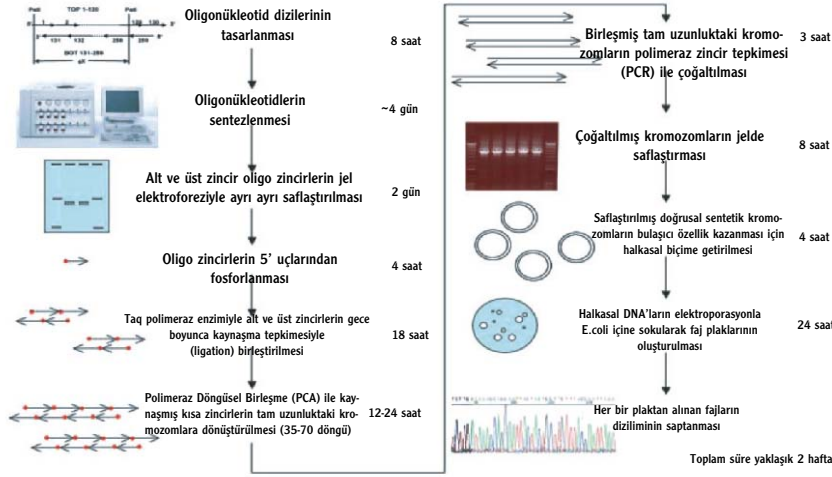


sitrik asit (Krebs) döngüsü enzimleri üzerinde yapılan bir araştırma, E. coli enzimlerinin %25'ten daha fazla bir bölümünün en az bir türde yer değiştirmeye uğradığı ya da en azından olmadığını göstermiş. Gen yer değiştirmelerine tüm enzim tiplerinde ve her biyolojik süreçte rastlanmıştır.

Koonin ve ekibi, H. influenzae, M. genitalium tüm genom dizilimini o zaman için bilinen E. coli genleriyle ortolog olan genleri bulmak için karşılaştırdıklarında %75'i bilinen E. coli genleri içinde H. influenzae'nın genlerinin %70'ine ait ortologlar bulunmuş. Filogenetik olarak çok daha uzak olan M. genitalium genlerinin de büyük bölümünün (her üç bakteri için ortak bir gen takımı dahil) H. influenzae ve E. coli genleri arasında ortologları vardı.

Ortologlar her üç genomda kodlanan protein dizileri karşılaştırılarak belirlenmiş.

øX174'ün Kimyasal Yolla Sentezlenmesi



Kaynaşma tepkimesi: øX genomunun birleştirilmesinin ilk aşaması. Hassas şekilde tasarlanmış kısa (oligo) zincirler, koşulların dikkatli bir şekilde ayarlandığı tepkime ortamına tamamlayıcı zincirlerin kendiliğinden birbirini bulup bağlanması için bırakılır. Alt ve üst zincirler tamamlayıcı kısımlarından yapbozu andırır biçimde birleştiğinde Taq polimeraz enzimi zincirleri fosforlanmış uçlarından birbirine bağlayarak kesintisiz zincirlerin boyunu uzatır.

Polimeraz Döngüsel Birleşme (PCA): PCR tepkimesine benzeyen PCA döngüsel olarak değişen sıcaklıkla birlikte karşılıklı tamamlayıcı DNA zincirlerinin birbirinden ayrılıp yeniden birleşmesi esasına da-

yanıyor. Ancak PCR'dan farklı olarak ortamda bir çift öncü (primer) molekül bol miktarda bulunmuyor. Her döngüde DNA zincirleri birbirinden ayrılıyor ve tamamlayıcı DNA dizileri tekrar birleşiyor. Eğer yeniden birleşen 3' uçları karşı zinciri kalıp olarak kullanıp uzayacak durumdaysa polimeraz enzimleri tarafından yeni bazların eklenmesiyle uzatılarak, zincirlerin tamamlayıcı karşı zincirin bulunmayan kısımları sentezlenir. Tepkime DNA zincirleri tamamlanmaya ya da daha fazla uzayamayınca kadar her döngü boyunca devam eder. PCA tepkimesinin DNA miktarını artırmadığına dikkat edilmeli. Venter'in ekibinin bu araştırma için geliştirdiği bu tekniğin kinetiği henüz tam anlaşılmamış.

matematiksel bir kod kullanarak aktaran bir genetik veri bankasıdır. Hücrenin işlevlerinin pek çoğu, maddesel olan donanım düzeyinde değil, bilişim düzeyinde anlaşılabilir. Kimyasal maddeleri bir tüpün içinde karıştırarak yaşam elde etmeye çalışmak, kablo ve düğmeleri lehimleyerek Windows 98 elde etmeye benzer: İşe yaramaz, çünkü soruna yanlış kavramsal düzeyde yaklaşılmıştır." Bir canlıya ait asgari gen takımını belirlemek; hücreyi oluşturacak yapısal molekülleri üretmek üzere gerekli enzimlerin bilgisini, enerji akışının hangi ana metabolik yoldan hangi enzimlerle sağlandığını, hücre bölünmesi için DNA'yı uygun biçimde kopyalayacak enzimleri bilgisini vb. belirlemek Davies'in sözünü ettiği işletim sisteminin kodlarını çözmemiz anlamına geliyor.

Yaşam için gerekli olan asgari genom büyüklüğünü tahmine yönelik ilk çalışmalar 1990'lı yılların ortalarında başladı. Bakterilerin, bazı genlerinin içine kısa DNA dizileri sokularak işlevsiz hale getirilmesine tolerans

gösterebilirler, bazı gen bölgelerinin işlevini yitirmesine karşı son derece dayanıksız oldukları, mutasyonların doğasını anlamak üzere yapılan çalışmalardan bu yana biliniyordu. Bazı genlerin işlevsiz hale gelmesi, sentezlenmeyen ürünün bakterinin üreme ortamına konmasıyla telafi edilse de, "vazgeçilmez genler" olarak adlandırılan bir grup genin işlevini yitirmesi, her koşulda bakterinin ölümüyle sonuçlanıyordu. Bakterilere ihtiyaç duydukları hemen her maddeyi sağlayan son derece zengin bir besin ve uygun fiziksel koşulların sağlandığı bir or-

tamdaki vazgeçilmez genlerin listesi bize asgari genomu verecektir. Bu amaca yönelik ilk çalışmalar, rastgele seçilen gen bölgelerinin mutasyonlarla işlevsiz hale getirilmesi ve elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesine dayanıyordu. Bacillus subtilis'in tüm genom diziliminin bilinmediği yıllarda, bakterinin 79 gen bölgesi üzerinde yapılan ilk çalışma, bu canlı için asgari genom büyüklüğünün 318-562 kb olması gerektiği ortaya koydu. Bu büyüklük, 580 kb'lık M. genitalium'un genom büyüklüğünün biraz altındaydı.

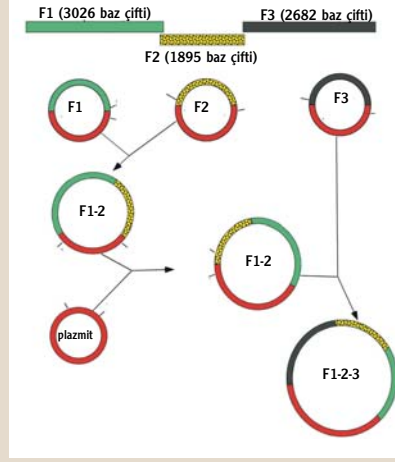
Karşılaştırmalı, Teorik, Evrimsel Genomik

Asgari gen takımını tanımlamaya yönelik ilk genom-sonrası çalışma, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Eugene Koonin ve ekibi tarafından, tüm genom dizilimleri ortaya çıkarılan ilk iki organizma olan Haemophilus influenzae ve Mycoplasma genitalium bakterileri üzerinde yapıldı. Çalışma iki bakterinin gen dizilerinin karşılaştırılması, evrimsel geçmişlerinin incelenmesine dayanıyordu. 468 protein kodlayan geniyle M. genitalium bilinen en az sayıda gene sahip canlıdır ama bu genlerin de bir kısmı vazgeçilebilirler arasındaydı. Bu bir avuç genin ne kadarının gerçekten vazgeçilmez olduğunu belirlemek için araştırmacılar H. influenzae'nin genomuyla, M. genitalium'un genomunun ürettiği tüm proteinleri birbiriyle karşılaştırdılar. Sırasıyla biri Gram pozitif, diğeri Gram negatif olan bu iki bakterinin son ortak ataları 1.5 milyar yıl önce yaşamış, dahası her ikisi de parazit olan bu canlılar bir dizi gen ayıklanması geçirecek genomlarını küçültmüşlerdi. Araştırmacılar her iki bakteri-



Çocuk Felci Virüsü (PV1(M)) cDNA'sının Oluşturulma Stratejisi

7500 bazdan (nükleotidden) oluşan virüs genomunu sentezlemeye, ticari olarak satılan ortalama 69 baz uzunluğunda uçları birbirini tamamlayıcısı olan saf, artı ve eksi kutuplu oligonükleotid zincirlerinin birleştirilmesiyle başlandı. Bir DNA ikili sarmalının yalnızca bir zinciri protein sentezinde kullanılır, diğer zincir ise onun tamamlayıcısı olarak görev yapar. Bu zincirlerden protein sentezi için kullanılmalı artı kutuplu, diğeri eksi kutuplu olarak tanımlanır. Birbirlerinin tamamlayıcısı olan bu kısa zincirlerin birleştirilmesiyle ortalama uzunluğu 400-600 baz çifti (bç) olan ve yine yapışkan uçlar taşıyan zincirler elde edildi. Bu DNA parçaları da üç farklı plazmit içine yerleştirilecek üç büyük DNA dizisi elde etmek üzere birleştirildi. Halkasal DNA molekülleri olan plazmitler, bakteriler içinde kendi kendilerini kopyalayarak çoğaltabilen, bakteri kromozomlarına göre daha küçük işlevsel DNA'lardır. Genetik mühendisliğinde DNA'yı sonradan tekrar birleşebilecek şekilde kesebilen enzimlerle-restriksion enzimleri- yeniden biçimlendirilmiş DNA parçalarını hücrelere sokmak için kullanılır. Wimmer'de küçük DNA zincirlerini uç uca ekleyerek elde ettiği normal yollarla sentezlenemeyecek uzunluktaki üç DNA parçasının her birini önce bir plazmit içine yerleştirmiş. Daha sonra bu plazmitleri teker teker enzimler-



le kesip birbirine yapıştırarak sonunda tek bir plazmit içinde PV1 virüsünün genomunu oluşturmak üzere birleştirmiş. Ancak PV1 virüsünün DNA'dan değil RNA'dan oluşan genomu, tamamlayıcı zincirden (cDNA) virüs RNA'sının sentezlemesiyle bulaşıcı biçimine getirilmiş. DNA diziliminde hatlarının olmaması için ince elenip sık dokunması ve her bir DNA zincirinin nereye nasıl yerleştirileceğinin dikkatlice hesaplanmasının gerektiği bu çalışma yaklaşık 3 yıl sürmüştür.

de de ortolog, yani genomlardaki iki farklı genin aynı kökenden gelip aynı işi yapan genlerin, asgari gen takımında büyük olasılıkla bulunmaları gerektiği görüşünden yola çıkmışlar. Koninin her iki bakteride ortolog olan 240 gen belirlemiş. Ancak "ortolog olmayan gen değişimi" nedeniyle bu sayı, tam olarak asgari gen takımına karşılık gelmiyor. Ekip, ortolog olmayan, ancak vazgeçilmez işlevlere ait 22 gen daha tanımlamış. Bunlardan parazit yaşamla ilgili olduğu belirlenen 6 genin sonradan elenmesiyle: Çağdaş hücresel yaşama ait asgari gen takımının 256 (yaklaşık 260) genden oluşması gerektiği sonucuna ulaşılmış. Bu sonuç, daha önceden B. subtilis'e yapılan çalışmayla da uyumlu.

Venter İş Başında

1999 yılında Craig Venter asgari gen takımını belirlemek üzere o zamana kadar yapılan en kapsamlı deneysel çalışmayı yayınladı. Venter araştırmasında M. genitalium ve onun yakın akrabası Mycoplasma pneumoniae'yi kullandı. 580 kb'lık M. genitalium genomunun 517 geninden protein şifre-

leyenleri sayısı, yentilerinin bulunmasıyla 480'e ulaştı. Bakterinin bilinen en yakın akrabası olan M. pneumoniae'yle genomlarının karşılaştırılmasıyla, M. pneumoniae'nin her bir M. genitalium geni için bir ortolog taşıdığı ve bunlara ek olarak 197 tane de fazladan gen taşıdığını gösterdi. İki türün ortolog genleri arasında amino asit dizisi ortaklığının yaklaşık yalnızca %65 olması önemli boyutta bir evrimsel uzaklığa işaret ediyor. Bu durum Venter'e iki organizma tarafından paylaşılan ve M. genitalium'un protein kodlayan genlerinin toplamına eşit olan 480 genin, asgari gen takımına yakınlığını test etme olanağı sağladı. Venter, transpozon [yer değiştirici genetik elementler] denen ve DNA dizilimi bilinen kısa DNA parçalarını bakterilerin genleri içine sokarak, mutasyona uğrattığı genleri işlevsiz hale getirdi. Mutasyona uğradığı halde hayatta kalmayı başaran bakteri kolonileri, mutasyonu taşıdığı genin vazgeçilebilir olduğunu gösterecekti. Yaşayan M. genitalium kolonilerinde 140 farklı gende, M. pneumoniae kolonilerinde de 179 farklı gende transpozon olduğu belirlendi.

M. pneumoniae'ye özel mutasyon bölgelerinin ortalama yoğunluğunun her iki tür için de ortak olan bölgelerin yoğunluğunun 5.5 katı olması, bu türe ait fazladan tüm genlerin vazgeçilebilir olduğu görüşünü destekliyor. Türe özgü mutasyon bölgelerine ek olarak gözlenen mutasyonların büyük bölümü, her iki tür için de ortak olan bölgelere dağılıyor. Tüm genom dizilimi saptanmış üçüncü mikoplazma olan Ureaplasma urealyticum'la M. genitalium da belirlenen gereksiz genlerin karşılaştırılması ve bunların büyük çoğunluğunun Ureaplasma urealyticum'da bulunamaması, genlerin gereksizliğini destekliyor.

M. genitalium'un tüm vazgeçilebilir genlerini hesaplamak için, her iki türe ait birikmiş genom bilgileri değerlendirildi ve vazgeçilebilir genlerin sayısının yaklaşık 180-215 arasında olması gerektiği bulundu. Bu, M. genitalium için vazgeçilmez protein kodlayan gen sayısının 265-350 arasında olduğu anlamına geliyor. Venter'in deneyi sırasında transpozon mutasyonu ile işlevini kaybetmemiş 351 genin 111 tanesinin işlevinin bilinmemesi, deneyin en can alıcı sonuçlarından biri oldu. Her ne kadar mutasyon taşımayan genlerin tamamının vazgeçilmez genler olduğu söylemek mümkün olmasa da, büyük bir kısmının gerekli olduğunu söyleyebiliriz. Bilinen en basit hücresel yaşam biçiminin, hücresel işlevler için gerekli genlerinin önemli bir bölümünün işlevinin bilinmemesi, hücresel yaşam için gerekli temel moleküler mekanizmaların tamamının henüz aydınlatılmamış olduğunu gösteriyordu.

Venter deneyini anlattığı makalenin sonunda, gazete manşetlerine de yansıtacak arzusunun dile getirir: "Gerekli gen takımı asgari genomla aynı şey değil, vazgeçilebilir gibi gözükken bir gen başka koşullar altında vazgeçilmez de olabilir. Burada sunulan veriler asgari genoma sahip bir hücreyi laboratuvar ortamında inşa etmek için gerekli ilk deneyler için ip uçları veriyor. Kendini kopyalayan yaşam için gerekli asgari genomu belirlemenin bir yolu takip çıkarılabilir, yapay bir kromozom yapıp test etmekten geçiyor. Bu, etik değerlendirme için beklenen bir deney."

Venter'in mikoplazması, bilinen en az sayıda gene sahip canlı olsa da hak-

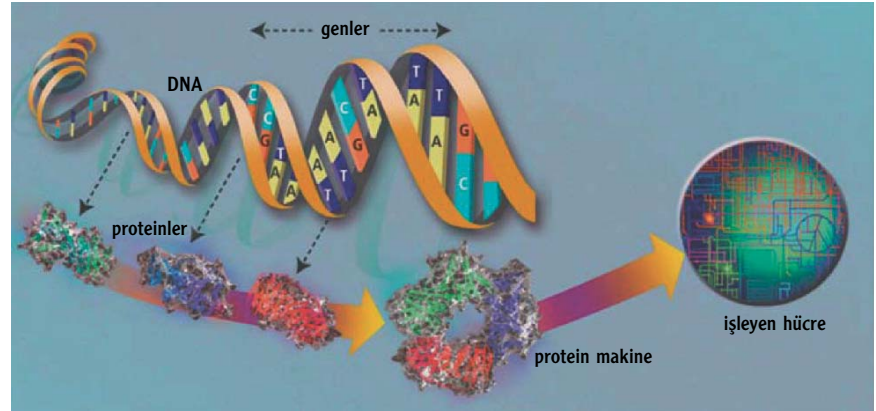
kında yeterli bilgiye sahip olmadığı-mız bir organizmaydı. Bu yüzden bakterinin vazgeçilmez genlerin üçte birinin işlevinin bilinmemesi hücre biyolojisindeki bilgisizliğimizden daha çok mikoplazmalar hakkındaki bilgisizliğimize yormak daha doğru olur. Venter'in ekibi bu bilinmeyen 100 kadar geni araştırırsa, başka araştırmacılar, laboratuvarların daha aşına olduğu iki bakterinin Escherichia coli ve Bacillus subtilis'in vazgeçilmez genlerinin listesini çıkarmak üzere çalışmalara başladı. Bu bakteriler hakkında her ne kadar çok daha fazla şey bilirse ve üretilmeleri mikoplazmalara göre çok daha kolay da olsa, çok fazla sayıda gen taşıdıkları için araştırmacılara acı dolu gün ve geceler yaşattıkları kesin. Her iki bakteri üzerinde ki araştırmada 2003 yılı içinde tamamlandı. Fransa Ulusal Tarım Enstitüsü'nden Dusko Ehrlich ve 96 uluslararası katılımcının B. subtilis'in 4100 geninin her birini tek tek işlevsiz hale getirdikleri araştırma sonucu bunlardan yalnızca 271'nin vazgeçilmez olduğunu buldu. Bu sonuç Venter'in bulgularıyla uyuyor. Ancak, iyi tanınan bakterinin vazgeçilmez genleri içinde işlevi bilinmeyenlerin sayısı bir düzine kadar. E. coli'yle yürütülen çalışma sonucu ise toplam 3126 gen içinden 620'sinin vazgeçilmez olduğu görülmüş.

Farklı organizmalar üzerinde de benzeri çalışmalar sürüyor. Aşgari gen takımı çalışmaları henüz kesin sonuçlar vermekten uzak; ancak, Venter'in deendiği yapay kromozomları sentezleyip, denemek için gerekli temeli hazırlıyor.

Yokuş Yukarı

Venter'in yapay yaşam üretme yaklaşımı "tepeden aşağı" [top down] bir yöntem, karmaşık ve büyük olandan daha basit ve küçük bir biçim üretmeye dayanıyor. Ancak gerçek anlamda yapı taşlarından bir canlı sentezlemeye çalışanlardan var. Bu yokuş yukarı [bottom up] tekniğin kullanımı henüz emekleme aşamasında ancak tatmin edici sonuçlar alınmaya başlandı bile.

Her ne kadar yaşamın tanımı tartışmalı da olsa, kendini sürekli yenileyip, kopyalayabilen ve evrimleşme potansiyeline sahip küçük bir alanda toplan-



mış moleküler bileşimlerin canlı kabul edilmesi gerektiği genel kabul görüyor. Kendini yenilemek ve kopyalamak, çevreden alınan molekül ve enerjinin hücresel biçimlere dönüştürülmesini, evrimleşebilme de hücresel süreçlerde kalıtılabilir çeşitliliğin varlığını gerektirir. Bu özellikleri taşıyan moleküler yapılar oluşturmanın en kolay yolunun DNA, RNA gibi bilişim polimerlerinin ve hücresel bileşenleri kimyasal olarak üreten ve düzenleyen metabolik sistemlerin lipit kesecikler gibi kapalı fiziksel hacimlerde toplamak olduğunda görüş birliği var.

Biri ABD'deki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nda (LANL), diğeri 7. Avrupa Yapay Yaşam Konferansında düzenlenen iki çalıştayda yapay hücrelerin kimyasal olarak inşa edilmesine yönelik yapılan çalışmalar değerlendirildi. Yaşamı yapı taşlarında yeniden yaratmaya yönelik çalışmaların çoğunluğu kendini kopyalayabilen lipit kesecikler tasarlamaya yoğunlaşmış. İçinde kalıp kullanarak kendini kopyalayabilen RNA moleküllerinin bulunduğu lipit kesecikler, kesecik yüzeyinin amino asitlerden protein üretiminde katalizör olarak kullanıldığı sistemler şimdiki değin üretimi başarılı sistemler arasında. Yapay hücre araştırmalarında farklı kimyasal sistemlerin başarılı biçimde kaynaştırılabilmesi en zorlayıcı sorunlardan biri. LANL'dan Steen Rasmussen ve ABD Argonne Ulusal Laboratuvarı'ndan Liaohai Chen'in birlikte tasarladıkları ilkin hücre genetik, metabolizma ve kapsayıcı moleküllerin tek bir kimyasal sistemde birleştirilebildiği ilk açık örnek. Chen-Rasmussen ilkin hücresinde, lipitlerden oluşan kapsayıcı moleküllerin dış yüzeylerine PNA molekülleri bağlı. PNA nükleotidlerin şeker-fosfat

bağı yerine, yalancı peptid bağlarıyla birbirine bağlandığı DNA analogu bir molekül. PNA'ların hem bilişim molekülü hem de elektron taşıyıcı olarak görev yaptığı sistem, ışık enerjisi kullanılarak lipit ve PNA molekülleri üreten bir metabolizmaya sahip. Sistemin lipit üretebildiği deneysel olarak ispatlanmış ancak diğer özelliklerin deneysel olarak kanıtlanması henüz başılamamış.

Yapay hücre araştırmaları yaşamın doğası ve kökeni sorunlarına cevap bulmamıza yardım edecek, diğer yandan bu araştırmaların kendini yenileyebilen ve kopyalayabilen nano-makineler gibi önemli teknolojik gelişmelere de yol açacak. Var olan organizmalardan farklı genetik ve metabolik özelliklere sahip nano-makineler gerçek anlamıyla yaşayan bir teknoloji, ancak çok güçlü yeteneklere sahip olmasının yanı sıra önemli sosyal ve ahlaki etkileri de olacak. Çalıştay katılımcılarının tümü eninde sonunda yapay hücrelerin üretileceği konusunda hemfikir ancak bunun ne zaman başarılabileceği konusunda bir fikir birliği yok.

Murat Gülsaçan

Kaynaklar

- Venter C.J. et al., Generating a Synthetic genome by whole genome assembly: øX174 bacteriophage from synthetic oligonucleotids, PNAS, December 23 2003, vol 100 no.26
- Osterman A.L. et al., Experimental Determination and System Level Analysis of Essential Genes in Escherichia coli MG1655, Journal of Bacteriology, Oct. 2003, p 5673-5684
- Konin E.V., Mushegian A. R., 1996 Complete genome sequences of cellular life forms: glimpses of the theoretical evolutionary genomics
- The minimal genom concept 1999, Arcady Mushegian
- The search for essential genes Reich K. A., 2000
- Bedau M.A., Artificial Life: organization, adaptation and complexity from the bottom up, TRENDS in Cognitive Sciences, Vol.7 No.11 November 2003
- Wimmer E. et al., Chemical Synthesis of Poliovirus cDNA: Generation of Infectious Virus in the Absence of Natural Template, Science, Vol. 297, 9 August 2002
- Bernhard Palson, Tinker, Tailor: Can Venter Stitch Together a Genome From Scratch? Science, Vol 299 14 February 2003
- Rasmussen S. et al., Transitions from NonLiving to Living Matter, Science, Vol 303, 13 February 2004



TÜRKİYE'NİN SİLİKON VADİLERİ ZİRVEYE KOŞUYOR!

Farzedelim ki, üniversitede çalışan bir akademisyen ya da öğrencisiniz. Yoruca bir ders temposundan sonra adım atacak haliniz kalmamış. Çalıştığınız işte sizin sorumlu olduğunuz projenin ilk bölümünü zamanında yetiştirmek için, ofise gitmeye karar veriyorsunuz. Dışarı çıktığınız sırada kampüs servisini görüp, hemen servise bindiğinizde iş arkadaşınızı görüyorsunuz ve proje hakkında kafanıza takılan sorular için beraberce fikir üretmeye başlıyorsunuz. Bu arada siz çoktan servisten inip, ofisinize varmışsınız bile. Kendi masanıza oturduğunuzda, çoğunu zaten üniversiteden tanıdığınız arkadaşlarla projenin şu anki durumu hakkında görüş alışverişinde bulunuyorsunuz. Kısa bir toplantıdan sonra, elektronik postanıza baktığınızda, akşama sizin oynadığınız üniversite basketbol takımının antrenamanının olduğunu öğreniyorsunuz. Çok fazla vaktiniz olmadığından hemen proje için çalışmaya koyulup, verimli bir 4 saat geçiriyorsunuz, fakat yaptığınız ölçümler istediğiniz gibi çıkmıyor. Diğer arkadaşlarınıza problemin kaynağını bulmak için sorduğunuz soruların cevabı da ne yazık ki yetersiz kalıyor. Bunun üzerine, aynı zamanda tez danışmanınız olan hocanızla görüşüp, onun da fikirlerini almak için okuduğunuz bölümün binasına gidiyorsunuz. Onun size öner-

diği çözüm de, gerçekten kendisinin ne kadar da tecrübeli olduğunu gözler önüne seriyor, çünkü o da aynı problemi defalarca yaşamış ve sonunda üstesinden gelmeyi başarmış. Hocanızın size yol göstermesiyle, projenin sonuna gelirken belki de başınıza oldukça dert açabilecek bir sorunu çözmenin verdiği mutlulukla, kampüsün içindeki spor salonunun yolunu tutuyorsunuz...

Şirketler İçin Bulunmaz Bir Fırsat

Yukarıda anlattığım olay, hem teknoparkta çalışıp, hem de derslerine devam eden üniversite öğrencilerinin ve akademisyenlerin zamanları kısıtlı olmasına rağmen, her iki tarafı da hiç aksatmadan halledebildiklerini göstermesi açısından oldukça önemli. Dahası eğer bir de yurtta kalıyorsa, gün boyunca o kadar işi halledip, şehir trafiğinde zaman kaybetmeden yurduna dönmesi, bu kişiye dinlenme veya başka işlerine de zaman ayırma imkanı veriyor.

Teknoparklarda yer alan şirketleri en fazla cezbeden konulardan biri de, kendi bünyesinde çalışan kişilerin, üniversite kampüsünün sosyal ve kültürel olanaklarından yararlanmasından ötürü motivasyonlarının oldukça yüksek olması ve üniversite tabanında zaten var olan akademik bilgiye ve gerekli teknik altyapıya her zaman ulaşabilmesi oluyor. Bunun dışında, tipik ofis binalarından uzak, doğayla iç içe bir ortam sunulması ve şirket olarak teknoparka yerleştiğinizde tüm altyapısının hazır olması, şirketlerin teknopark bünyesinde yürüttükleri Ar-Ge projelerine

daha fazla kaynak ayırmaları anlamına geliyor.

Teknoparklar ayrıca kendi işini kurmak isteyen girişimciler için de, büyük olanaklar sunuyor. Özellikle yeni kurulan şirketler açısından çeşitli vergi muafiyetlerinden yararlanmak, belli bir riske girerek edindikleri ilk sermayelerini daha fazla üretime yönelik yerlerde kullanmalarına olanak sağlıyor. Bu noktada, teknopark bünyesinde kurulan inkübasyon (kuluçka) merkezleri ile KOSGEB'e bağlı olarak faaliyet yürüten Teknoloji Geliştirme Merkezleri (TEKMER) iş kurmak isteyen girişimcilerin ilk etapta sektörde tutunmalarına yetecek kadar destek ve teşviği sağlayabiliyor.

Türkiye'deki Durum

Ülkemizde, özellikle son senelerde önemi daha da iyi anlaşılan teknoparklar, gün geçtikçe her üniversitenin gözdesi haline geliyor. Şu anda, 12 "teknoloji geliştirme bölgesinin" kuruluşu onaylandı ve bunlardan 6'sı da faaliyete başlamış durumda.

Üniversiteler, teknopark oluşumlarında kaynak ihtiyaçlarını nasıl karşılayacaklarını ve teknoparkın hangi faaliyet alanlarına hizmet edeceğini belirlemek zorundalar. Üstelik belli bir süre sonra dışarıdan hiçbir kaynak almadan kendilerine yeter duruma gelmeleri gerekiyor. Bunun için de, giden firmaların yerine yeni şirketlerin teknoparka dahil edilmesi söz konusu. Dolayısıyla, teknoparkın hangi alanda faaliyet gösteren firmalara hitap edeceği büyük önem kazanıyor. Bölgedeki sanayi yapılanması detaylı bir şekilde araştırılıp faaliyet alanları belirlendikten sonra, benzer konularda çalışan ve birbirlerini tamamlayıcı çözüm sunma potansiyeline sahip firmaların teknoparka dahil olmasıyla, teknoparkın en önemli amaçlarından biri olan teknolojik gelişim ve şirketler arası sinerji de gerçekleştirilmiş oluyor.



ODTÜ Teknokent de, şirketler arasındaki bu sinerjiyi üniversitenin akademik potansiyeliyle birleştirmiş, Türkiye'deki başarılı örneklerden biri. 1992 yılında çalışmalarına başlayan ve 1998 yılında KOSGEB yasasına dayanarak resmen kurulan ODTÜ Teknokent, TÜBİTAK-MAM Teknoparkı ile birlikte, 2001 yılında teknoloji geliştirme bölgeleri yasasının yürürlüğe girmesiyle teknopark ünvanını alan ilk kuruluşlardan biri olarak, şu an bünyesinde faaliyet gösteren 117 firmayı üniversiteyle buluşturmuş durumda. Gelişim planlarına göre tüm aşamalar tamamlandığında, 500 şirketin bulunması ve 4 bin kişinin istihdam edilmesi hedefleniyor. ODTÜ Teknokent bünyesinde devam eden 300'den fazla projede, şirketler üniversitedeki öğrenci ve akademisyenlerle birlikte yer alarak, nitelikli iş gücünün sağladığı faydalardan sonuna kadar yararlanabiliyorlar. Özellikle ODTÜ Teknokent'in belirlediği öncelikli sektörlerden bilişim ve elektronik alanlarında, şu anda yılda 2 milyar dolar olan ihracat miktarının, bu yıl 10 milyon dolara kadar çıkarılması hedefleniyor.

ODTÜ Teknokent'de yer alan en başarılı firmalardan biri olan GATE Elektronik, Türkiye'de bu alanda devletin desteği ve üniversitenin işbirliği ile kurulan ilk firma olma özelliği taşıyor. Japonya ile 5 milyon dolarlık bir ihracat anlaşmasına imza atan GATE Elektronik firması, bugün savunma sanayinin vazgeçilmezlerinden sayılıyor. Firmanın

yönetim kurulu başkanı Turgay Maleri'ye göre bu başarının sırrı "hep öğrencilerle iç içe olmak".

Teknoparklar Zirvesi

Üniversite - Sanayi ilişkisi ve işbirliğini uzun bir süredir takip eden IEEE ODTÜ, çeşitli etkinliklerde katılımcı şirketlere üniversite - sanayi işbirliği konusunda yapılabilecek çalışmalar ile ilgili bir anket düzenlemiş ve sonuçları çerçevesinde Üniversite - Sanayi İşbirliğini içerecek bir etkinliğin hazırlıklarına başlamış bulunuyor. TÜBİTAK'a bağlı Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı'nın (TİDEB) desteği ile Türkiye'de "bilişim" alanında ilk Ar-Ge Proje Pazarı etkinliği, 2003 yılı içerisinde öğrenci projelerinin de katılımıyla gerçekleştirildi. Bu etkinlik sonucunda çıkan tablo, IEEE ODTÜ olarak bizleri üniversite - sanayi işbirliğini inceleme ve araştırma yoluna sevk etti. 2003 yılının yaz mevsimi boyunca yapılan araştırmalar sonucunda, Türkiye'deki Üniversite-Sanayi İşbirliği konusunda kapsamlı bir çalışma ortaya çıktı. Gerek teknopark yönetici ve çalışanlarından, gerekse akademisyenler ve sanayi kesiminden birçok kişiyle yapılan görüşmeleri de kapsayan bu çalışma, IEEE ODTÜ olarak hazırladığımız Biltek dergisinin Sonbahar 2003 sayısında yayımlandı. Bu edindiğimiz bilgiler ve deneyimler ışığında; görüş alışverişine, bilgi ve tecrübe aktarımına olanak sağlayan bir platformda, tek-

noparkların biraraya gelebileceği bir etkinliğin yapılma fikri ortaya çıktı.

TÜBİTAK'ın desteği ile gerçekleştireceğimiz Teknoparklar Zirvesi'nin öncelikli amacı, hedef kitlede teknoparkların önemini ve avantajlarının tam olarak anlaşılmasını sağlamak ve teknoparkların kuruluş amacına uygun olarak gerçekleştirilebilecek strateji ve politikaların neler olabileceğinin belirlenmesi için karşılıklı görüş alışverişine imkan sağlamak. Böylece, başarılı uygulamalarda izlenen metodlar, ilgili kişilere aktarılmış olacak ve bundan sonra gerçekleştirilecek atılımlarda bu örneklerin göz önüne alınması sağlanacak.

Teknopark yönetimlerinin, teknoparklarda bulunan ve bulunmak isteyen şirketlerin, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının, akademisyen ve girişimcilerin katılacağı bu etkinlik; yapısal reformların yapıldığı, kanunların çıkartıldığı ve üniversite-sanayi işbirliği ile Ar-Ge gibi iki önemli kavramın yeni yeni değerinin anlaşılmaya başlandığı şu dönemde, teknoparkların gelişiminde önemli bir rol üstlenecek. Ayrıca bu etkinlik kapsamında girişimcilere, sağlanan destek ve teşvikler konusunda bilgilendirme seminerleri ve başarılı örneklerin tanıtıldığı oturumlar gerçekleştirilecek. Etkinliğin teknoparklar açısından en verimli şekilde geçmesi amaçlandığı için, bu konuda uzman ve yetkili kişilerden oluşan bir Danışma Kurulu etkinlik içeriğinin ve uygulanacak yöntemlerin belirlenmesi için toplandı.

Teknoparklar Zirvesi etkinliğine bağlı olarak, Türkiye'de 27 üniversitede bulunan IEEE Öğrenci Kolları'nın kendi bölgelerindeki teknoparkları, sanayi bölgelerini ve girişimcilere yönelik tüm yapılmaları tanıması ve sanayi ile başlayacak işbirlikleri-

nin ilk adımı atması amacıyla, IEEE Öğrenci Kolları Sanayi Yakınlaşması Projesi başlatılmış bulunuyor. Bu projeye uluslararası destek almak için AB, Dünya Bankası ve IEEE gibi kurumlara başvurulacak.

Teknoparklar Zirvesi ve Sanayi Yakınlaşması Projesi ile birlikte, üniversitelerin endüstri ile birlikte yapacağı işbirlikleri için büyük bir adım atılmış olacak ve geleceğin girişimcilerinin parlak fikirlerini hayata geçirmelerinde kolaylık sağlanacak.

Ferhan Özkan
fozkan@ieee.metu.edu.tr
Teknoparklar Zirvesi Koordinatörü

IEEE-ODTÜ Nedir?

IEEE-ODTÜ, üye sayısı, yaptığı etkinlikleri, verdiği eğitimler, üyelerine sağladığı teknik, mesleki ve sosyal alanlarda gelişim fırsatları, sosyal etkinlikleri ve daha bir çok faaliyetleriyle 1990 yılında kurulmuş IEEE (Institute of Electrical & Electronics Engineers Inc.)'ye bağlı olarak teknolojik gelişmeyi teşvik amaçlı çalışan ODTÜ'nün en önde gelen öğrenci topluluklarından biridir

IEEE-ODTÜ NELER yapıyor?

Biltek Magazin Kış Sayısı
Teknoparklar Zirvesi 3 Mayıs 2004

Biltek Magazin Bahar Sayısı

Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi, BTIE 2004, 20-22 Mayıs 2004
Elektrik Elektronik Proje Fuarı, EEPF 2004, 14 Haziran 2004

İLETİŞİM

Adres : ODTÜ Elektrik Elektronik Müh. D Binası
No:305 ÇANKAYA 06531 ANKARA

E-posta : ieee@ieee.metu.edu.tr

İnternet sitesi: http://www.ieee.metu.edu.tr

Telefon: 0 312 2101397

Fax : 0312 210 126

TEKNOARKLAR ZİRVESİ

Tarih : 3 Mayıs 2004

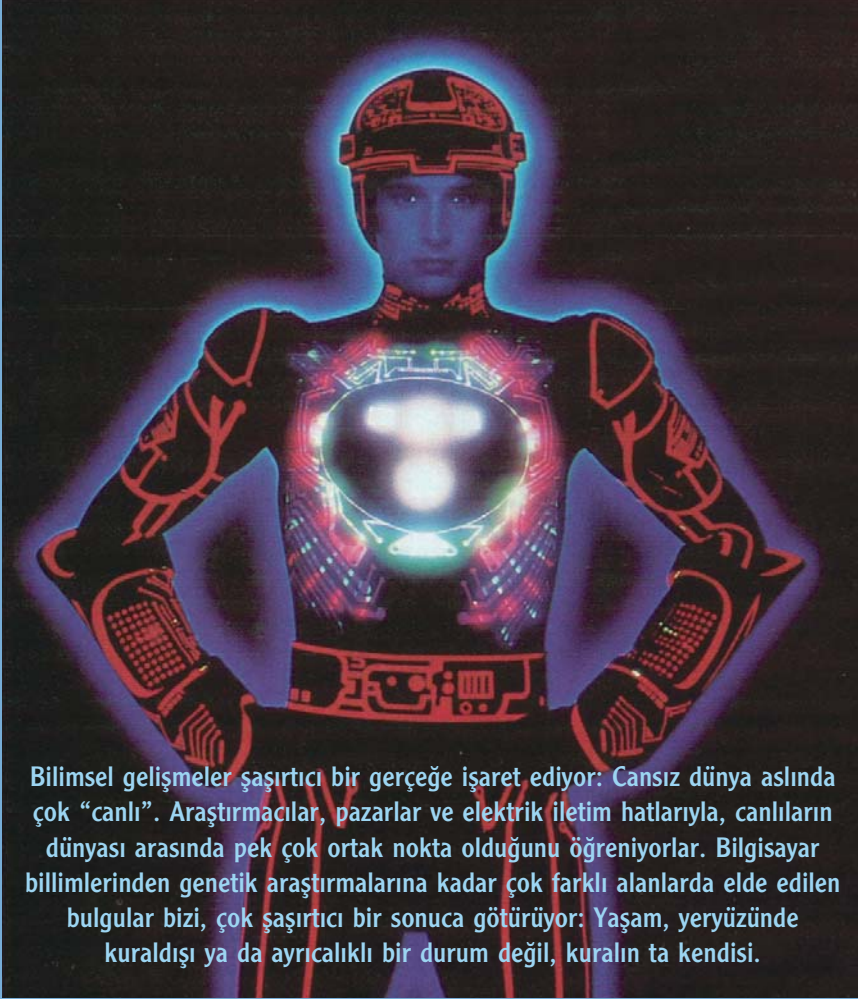


Yer : ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi
İnternet : http://www.teknozirve.org.tr
E-posta : teknozirve@ieee.metu.edu.tr

Danışma Kurulu Üyeleri:

- Cemil ARIKAN (Sabancı Üniversitesi Ar. ve Lisansüstü Pol. Birimi Müdürü)
- Mustafa ATILLA (Ankara Cyberpark Genel Müdürü)
- Bülent BAYRAM (Yıldız Teknik Üniversitesi Rektör Danışmanı)
- Ahmet ÇUBUK (TÜBİTAK MAM Teknoparkı Müdürü)
- Atilla DİKBAŞ (İstanbul Teknik Üniversitesi Rektör Danışmanı)
- Ziya KARABULUT (Sanayi Bakanlığı Ar-Ge Genel Müdürü)
- Turgay MALERİ (Gate Elektronik Genel Müdürü)
- Ferhan ÖZKAN (IEEE ODTÜ Teknoparklar Zirvesi Koordinatörü)
- M. Kamil SULUBULUT (IEEE ODTÜ Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı)
- Zafer ÜNER (TÜBİTAK Elektrik-Elektronik Araştırma Grubu Üyesi)
- Arif Han YARKIN (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Pazarlama Koordinatörü)
- İlyas YILMAZYILDIZ (Hacettepe Teknokent Genel Müdürü)
- Uğur YÜKSEL (ODTÜ Teknokent Genel Müdürü)

YAŞAM SÜREÇLERİNİN CANSIZ SİSTEMLERDEKİ SERÜVENİ



Bilimsel gelişmeler şaşırtıcı bir gerçeğe işaret ediyor: Cansız dünya aslında çok "canlı". Araştırmacılar, pazarlar ve elektrik iletim hatlarıyla, canlıların dünyası arasında pek çok ortak nokta olduğunu öğreniyorlar. Bilgisayar bilimlerinden genetik araştırmalarına kadar çok farklı alanlarda elde edilen bulgular bizi, çok şaşırtıcı bir sonuca götürüyor: Yaşam, yeryüzünde kuraldışı ya da ayrıcalıklı bir durum değil, kuralın ta kendisi.

Yaşam süreçlerini temel düzeyde anlamaya bugün yeni yeni başlıyoruz. Yaşamın temel yapıtaşlarını incelemede kullanılan DNA dizilişi bulma, biyoinformatik, gen çipleri gibi araçlar henüz çok yeni. Bir yandan, bu süreçleri silikon çipler üzerinde yeniden yaratırken, bir yandan, cansız ortamlarda da işbaşında olduklarını gözlemeye başladık. Yaşamın, oluşma, kendi kendini düzenlenme, çoğalma, çevreyle birlikte evrim geçirme gibi temel özelliklerinin birçoğu, aslında "cansız" sistemlerde de var.

Birbirinden bağımsız ögeler arasındaki sayısız etkileşimler sonucu ortaya çıkan beklenmedik desenler, canlılar dünyasının temel özelliklerinden biri. Canlıların davranışları, bedenlerindeki hücrelerin karşılıklı etkileşimleriyle yü-

rütülüyor. Cansız dünyada bunun en temel örneği ise çevremizi kuşatan havanın bileşimi.

Kendi kendine düzenlenme, canlıların en temel "davranış"larından bir başkası. Bitkiler ve hayvanlar herhangi bir planlama ya da yönetim hiyerarşisinden bağımsız olarak kendi kendilerini bir araya getirip düzenliyorlar. Bilgisayar yazılımları da öyle. Sayısız yazılım ögesinden yapıma sayısal simülasyonlar, bilgisayar ağlarından hava olaylarına kadar, birbirinden çok farklı sistemlerde kendi kendini düzenleme özelliğinin bulunduğunu gösterdi.

Çevreyle birlikte evrim geçirme de canlılar dünyasında kaçınılmaz olarak gerçekleşen, temel bir süreç. Bir canlı, çevresel değişimlere tepki olarak yavaş yavaş değişim geçirdiğinde, çevresi için

yeni baskılar yaratmaya başlıyor. Çevre de bu baskılara tepki olarak değişim geçiriyor; bu, canlının daha da değişmesine neden oluyor. Bu döngüyü, toplumsal sistemlerin birçoğunda gözlemek olası. Bir toplumun bireylerince benimsenmiş davranış normlarıyla yasalar arasındaki etkileşim, buna örnek olarak gösterilebilir.

Çoğalmanın, yakın bir zamana kadar, yalnızca canlılara özgü olduğu sanılırdı. Artık, bilgisayar yazılımları da çoğalıyor. Genetik algoritmaları, rekombinasyon ve replikasyonlar yoluyla, biyolojinin yenilik yaratma becerisini taklit ediyor. 1'ler ve 0'lar, doğanın, DNA'nın yapıtaşları olan G'leri, T'leri, A'ları ve C'leri kاردığı gibi karılıyor; sonraki rekombinasyonlar için en iyi kodlar çoğaltılıyor. Bu algoritmalar, fabrikaların üretim takvimlerinin oluşturulmasından, jet motorlarının tasarımlarına kadar çok çeşitli alanlarda kullanılıyor.

Yaşamın temel özellikleri bugün, sıradan insanların yaşamlarının bir parçası olan çok sayıda teknolojiye araştırmacılara esin kaynağı oluyor. Sonuçta, canlılar dünyasıyla makineleri birbirinden ayıran çizgi, bulanıklaşmaya başlıyor. Makineler canlılara gittikçe daha çok benzedikçe, ağların oynadığı rolün önemi de artacak. Belki de İnternet, fiziksel dünyanın otonom sinir sistemini oluşturacak. Bunun günlük yaşamdaki ilk örneklerinden biri, ABD'deki Los Angeles kentinde, otobüs saatlerinin düzenlenmesinde kullanılıyor. Bu sistemde, kavşak noktalarındaki alıcılar, yaklaşan otobüsleri belirliyor ve merkezdeki bilgisayara, otobüsün o kavşağa planlandığı zamanda gelip gelmediğini soruyor. Otobüs geç kalmışsa, trafik ışıklarına komut veriliyor ve otobüse yeşil ışık yanıyor. Sistem, geçen trafiğe birbirini izleyen döngülerle fazladan zaman veriyor. Sonuçta, trafikte hiç tıkanıklığa neden olmadan, insanların toplu taşıma araçlarında geçirdiği süre % 25 oranında azalıyor.

“E-POSTA GENOMU”NUN ŞİFRESİNİ ÇÖZMEK!

Kimse spam e-posta iletilerinin canlı olduğunu söyleyemez; ama olabilir de. Spam, yani, İnternet ortamında kopyalanarak çok sayıda kişiye istekleri dışında gönderilen elektronik posta iletileri, elektronik posta sunucularına, tıpkı hamamböceklerinin bir apartman katını sarması gibi bulaşır; hatta, hamamböceklerinden daha olağanüstü bir biçimde çoğaldıkları söylenebilir. Spam’e karşı koruma sağlayan yazılımların birçoğu, spam popülasyonunu güç bela çökertebiliyor. Kimi uzmanlara göre bu işe yaramaz e-posta iletilerini engellemenin en iyi yolu, canlıymışlar gibi davranarak, onların, okumak istediğiniz ileti türlerinden farklı genetik özelliklere sahip olduklarını düşünmek.

Spam e-posta iletilerini süzmek üzere tasarlanmış yazılımların çoğu, istenmeyen ileti kaynakları olarak belirlenmiş e-posta adreslerini engelleyerek çalışıyor. Birçoğu, gelen iletilerde herhangi bir ürünü övmek için kullanılacak sözcükler bulunup bulunmadığına da bakıyor. Ancak, bu yöntemler, başarılı oldukları sıklıkla başarısızlığa da uğruyor: Kimi kez spam iletiler aradan kayıveriyor ya da önemli bir ileti spam sanılarak engelleniyor. Kol ve bacak sayısı, biz insanları öteki canlılardan ayırtmada ne kadar belirleyici bir özellikse, içinde “Viagra” ya da “V.ia_gr^a” gibi sözcükler geçen bir iletiye de o kadar spam denebilir. Oysa, spam’in özü, yapısında gizlidir. Bu yapıyı tanımayı öğrenirseniz, spam’i de yakalayabilirsiniz.

E-posta iletilerinin, tıpkı DNA iplikçiklerinin yapısı gibi, “e-posta genomu” olarak adlandırılacak belirli bir veri formatı vardır. Spam ileti göndericileri, iletilerinin kaynağını ya da içeriğini örtmek için, e-posta genlerini kötüye kullanıp değiştirerek, spam genleri yaratırlar. Spam genleri kolaylıkla ayırt edilebilir. İşte, ABD’deki Cloudmark adlı bir şirket, spam’le savaşımında, İnsan Genomu Projesi’nde insan genlerinin haritalanmasında



kullanılan bilgisayarların özelliklerini örnek almış. Şirkete her gün, 700.000 kullanıcıdan 130 milyon spam e-posta iletisi, incelenmek üzere gönderiliyor. Bugüne kadar, sistemlerinin spam iletileri yasal iletilerden ayırtmasına olanak tanıyan 300’den fazla geni belirlemişler.

Peki, “spam ileti geni” nasıl bir şey? Spam iletilerde, göndericinin adresindeki aritmetik işlemlerin tekrarlanma sayılarının çoğu birbiriyle uyumsuz; bu da iletinin kaynağını anlaşılmaz kılar. Genlerden biri bu; “sahte sayfa başlığı” geni. “Karakter histogramı” sınıfındaki genler, iletinin içindeki belli sözcükleri, harfleri tekrarlayarak ya da içine simgeler ya da boşluklar ekleyerek gizliyorlar. “Gizli ileti içeriği” ve “HTML tanımı” genleri ise, içeriğin bir bölümünü gizliyor; kullanıcı, satış için hazırlanmış sözleri görebiliyor, ancak, spam süzgeci bunların ayırmasına varamıyor. “64 tabanlı kodlama” geni ise, iletiyi, spam süzgeçlerinin okuyamadığı ikili sayı koduna çeviriyor.

Yasal e-postalarda genellikle farklı genler bulunur. İletinin başlığı, gönderenin bilgileri ve gönderileceği yer bilgileri doğrudur. İleti bir sunucudan

ötekine yolculuk ederken eklenen ID numaraları, birbiriyle tutarlıdır ve gereği gibi formatlanmıştır. İletinin içeriğinde, genellikle önceki iletişimlerden kalma alıntılar bulunur.

Cloudmark’ın genetik yaklaşımı, spam iletilerin, % 98 başarıyla belirlenebilmesini olası kılmış. Kullandıkları bu sistem, sürekli olarak daha da iyileşiyor. Sistem ne zaman yasal bir iletiyi spam’le karıştırırsa, “Evrim Makinesi” adlı bir yazılım, bu iletinin içerdiği spam genlerini mutasyondan geçiriyor; yanlış tanımlanan iletiyi, spam süzgeci bu iletiyi doğru sınıflandıran kadar, süzgece geri gönderiyor. Sonuçta, spam genomu gittikçe daha doğru bir biçimde tanımlanıyor ve spam süzgecinin verimi artıyor.

Spam e-posta iletileri, İnternet’le birlikte evrimleşiyor. Spam’i engellemeye yönelik karmaşık yöntemler geliştirildikçe, bunların kullanılmasından doğan baskının yarattığı seçimle, yeni spam cinsleri ortaya çıkıyor. Günün birinde kendimizi, yalnızca istenmeyen elektronik postalarla değil, bilgisayar virüslerinin, kendi önceliklerine sahip, yaşamsal bir güce sahip, yetenekli kuzenleriyle savaşırken bulacağız.

“TEKERLEKLİ YÜK HAYVANI”

Otomobil, çağdaş bir yük hayvanı gibi düşünülebilir. Bir otomobil, herhangi bir yük hayvanına göre çok daha az bakıma ve “beslenmeye” gereksinim duysa da, onun da sakıncaları yok değil: Islak yola ya da engebeli araziye iyi uyum sağlayamaz. Eskidiğinde ya da zarar gördüğünde kendi kendini onaramaz. Felaketlerden korunabilmek için çok az çaba gösterebilir. Otomobiller, “asalak” mühendisler ve arı kovanına benzeyen fabrikalar yardımıyla evrimleşip çoğalsa da, bir kuşağın, kendisinden sonra gelen kuşaklara aktarabildiği evrimsel bilgi çok az.

Yapay zekâ araştırmalarının amacı, makineleri çevrelere daha duyarlı kılmak. Ancak, yapay zekâ yöntemi, aygıtları yalnızca belli olaylara tepki göstermeye programlayarak, beklenmedik koşullarla başa çıkma becerisinden yoksun makineler yaratıyor. Karmaşıklık kuramıysa, yapay zekâ konusunda bizlere daha farklı bir bakış açısı sunuyor: Bir otomobil, bir canlı gibi (bir sinir sisteminin aracılık ettiği organlar gibi, birbirlerine bağlı ve dış uyarıcılara tepki

olarak birbirlerini düzenleyen parçalar toplamı olarak) tasarlanmış olsaydı, daha bir canlı gibi davranırdı.

Canlı gibi davranan bir otomobil nasıl bir araya getirilebilir? Böyle bir otomobilin organları, düşük güç harcayan, az sayıda kurala göre işleyen tek çipli aygıtlar olurdu. Direksiyon çubuğu, tekerleklerle fiziksel olarak bağlı olmaz, her bir tekerlek ötekilerden ba-



ğımsız çalışır ve her birinin, dönüş, fren yapma ve süspansiyon özellikleri için kendi yazılım öğeleri olurdu. Bu öğeleri birbirine bağlayan sinir sistemi otomatik, ve vites, manivelalar ve hidrolikler

yerine sarmal bobinler ve servolarla tümüyle elektrikli ve kablosuz olurdu. Otomobilin derisinin altına, bir tampondan ötekine algılama organları yerleştirilmiş olurdu. Bu yılın tasarımları, gerçek yaşamdaki performanslarına ilişkin verileri sürekli olarak sayısal modellere aktarır, yeni kuşak araçların tasarımları da böyle evrimleşirdi.

Tüm bunlar, otomobillerin günümüze kadar katettiği evrimsel yolla da uyum içinde. Bugün otomobiller zaten alıcılar ve işlemciler gibi aygıtlarla dolu. Onstar'ın, kablosuz bilgi servisiyle donatılmış araçları kendi aralarında bir ağ oluşturuyor. General Motors, tümüyle elektrikli, tam otomatik sürüş kontrollü otomobiller tasarlıyor. Otomobil pazarı, kararlarını kendi kendine veren otomobiller için henüz hazır olmayabilir; ancak, karmaşıklık kuramının günlük yaşama uyarlanması üzerinde çalışan birçok uzman, plastik ve çelik yük hayvanlarının on yıldan da kısa bir süre içinde piyasaya çıkabileceği kanısındalar.

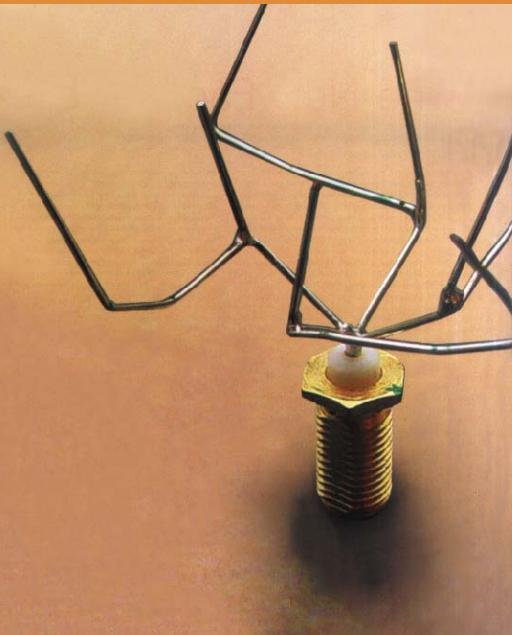
DARWIN'İN ANTEN TASARIMI

Ne kadar yüksekte uçarlarsa uçsunlar, hiçbir mühendislik ekibi, görünümü geyik boynuzuna benzeyen bir anten tasarımı düşleyemez diye düşünebilirsiniz. Ancak NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden bir grup araştırmacının başarısının sırrı, işte bu tasarımda gizli; üstelik bu başarda Darwin'in de katkısı var.

NASA'nın, 2004 yılının sonlarında atmosferin magnetosfer tabakasında ölçümler yapmaya başlayacak olan “Uzay Teknolojisi-5” adlı nanouyduları için yeni bir anten tasarımına gereksinim duyuluyor. Bu antenin, uzay aracının yönü ve konumu ne olursa olsun, çok geniş bir frekans aralığındaki sinyalleri alabilmesi gerekiyor. Araştırmacılar, bu işi insan eli-

ne bırakmayıp, genetik algoritmalar ve Linux işletim sistemiyle çalışan 32 bilgisayar yardımıyla bir tasarım yaratmaya karar vermişler. Bilgisayarlar, küçük anten yapım yazılımları (genotipler) oluşturmuş, ve tasarımları (fenotipler) oluşturmak için uygulamaya başlamış. Ortaya çıkan tasarımlar, bir anten simülatörüyle değerlendirilmiş. Sonunda, yukarıda görülen anten tasarımında karar kılınmış.

Böyle bir anteni hiçbir ders kitabında, hiçbir tasarım rehberinde ya da araştırma yazısında bulamazsınız. Ancak, yeniliklerle dolu yapısı, bir dizi gerekliliği karşılıyor. Başarılı olunursa, bu, evrimini laboratuvarında tamamlamış ilk anten ve uzayda uçan evrimleşmiş ilk “hardware” olacak.



“KÜME-ROBOT”LAR GELİYOR

Karıncalar da, karmaşık sonuçlar başarmak üzere programlanan basit aygıtlar için mükemmel bir model oluşturuyorlar. Karınca davranışlarının bilgisayar modellerindeki karşılığı, “karınca algoritmaları”. Karınca algoritmaları, karınca davranışları model alınarak oluşturulmuş, birbirinden bağımsız olarak programlanabilecek çok sayıda yazılım ögesini tanımlamak için kullanılıyor. Bunlardan, iş ortamlarında ortaya çıkan sorunları çözmede yararlanılacak.

Karıncaların yiyecek arayışını ele alalım. Bir karınca, bir yiyecek kaynağı bulduğunda, yuvaya dönüş yolunda bir tür koku izi bırakır. Öteki karıncalar bu kokuyu izleyerek yiyecek kaynağına ulaşır, yuvaya dönerken onlar da kendi izlerini bırakırlar. Bu, daha çok karıncanın o yiyecek kaynağına çekilmesini sağlar. Yuvaya yakın yiyecek kaynaklarına giden kısa yollarda trafik daha kalabalıktır. Bu nedenle, koku izleri de bu yollarda daha yoğundur. Az kullanılan yollardaki izlerse zamanla silinir.

Yapay zekâ araştırmacıları, karıncaların işte bu yol bulma yeteneklerinden esinlenmişler. Neden olmasın? “Sayısal koku izleri” bırakan karınca simülasyonlarının oluşturduğu koloniler de, iletişim ağları aracılığıyla, kent sokaklarında dağıtım yapan kamyonların ya da veri paketlerinin yerine ulaşması için en iyi yolları bulabilirler. Daha genel olarak, karınca algoritmaları, dağıtım ve lojistik hizmetlerindeki çok çeşitli sorunlara, en az masraf gerektiren çözümleri bulabilir.

Unilever firması, karınca algoritmalarını, depolama tankları, kimyasal karıştırıcılar ve paketleme tesisleri için uygun yerleri belirlemede kullanıyor. Southwest Havayolları, kargo operasyonlarını en iyi biçimde planlayabilmek için karınca algoritmalarından yararlanıyor. İsviçre’deki AntOptima firması gibi sayısız danışmanlık şirketi de karınca algoritmalarını vazgeçilmez bir



araç olarak benimsedi.

Karıncia algoritmalarının lojistik hizmetlerindeki kullanımı, aslında yalnızca bir başlangıç. Karınca algoritmaları, “küme-robot”lar olarak adlandırılan yeni bir robot sınıfını kontrol etmek için de kullanılıyor. “Küme robot”, karıncaların işbirliği yöntemlerinden esinlenerek yaratılmış algoritmalarla ortak kararlar veren basit robot topluluklarına verilen ad. Bu topluluktaki robotlardan biri, kendi başına taşıyamayacağı kadar ağır bir nesneyle karşılaşır, öteki robotlar yardıma koşuyor. Kimi, nesneyi bir ucundan kavrayarak kaldırmaya yardım ediyor; kimi de nesneyi kaldırmaya çalışanları tutarak onlara destek oluyor. Robotun tek bir adımının aşmaya yetmeyeceği bir çukuru aşabilmek

için, iki ya da daha fazlası birbirlerine tutunarak köprü oluşturabiliyorlar. Basit birimlerin bir araya gelerek oluşturduğu bir küme-robotun biçimi, içinde bulunduğu ortama ve yaptığı işe göre değişebiliyor. Bu tür aygıtların, arama kurtarma ve gezegenlerin keşfi gibi çeşitli işlerde yarar sağlayabileceği düşünülüyor.

Küme oluşturma, uyum sağlama ve kaynakları en iyi biçimde kullanma gibi beceriler sağlayan karınca algoritmaları, özellikle günlük yaşamda kullanılan aygıtların gittikçe daha akıllı olduğu bilgi çağında, dönüm noktası olabilecek bir teknoloji. Böceklerin yaşamlarını düzenleyen kurallar, yüksek teknoloji ürünü yeni karınca yuvamız için de çok uygun.

BİLGİSAYAR AĞLARINA YENİ BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ



İnsan bağışıklık sistemi de yeni teknolojiler üzerinde çalışan bazı araştırmacıların esin kaynaklarından. Bu sistem, hem tanıdığı, hem de daha önce hiç karşılaşmadığı mikroplarla savaşarak onları altedebiliyor. Saldırganların girdiği kılıkları, gelecekte onlarla daha iyi savaşabilmek için aklında tutuyor. Dahası, hastalıklardan korunmayla beden performansını arasında bir denge oluşturuyor: Durumun gerçekten acil olduğuna karar kılana dek savunmasını yavaş yavaş artırıyor ve sonunda bizi yatağa düşmeye zorluyor.

ABD'deki Güney California Üniversitesi'nden bir öğrencinin, ilk bilgisayar virüsünü yaratmasının üzerinden 20 yıl geçti. Buna karşın, bilgisayar bilimcileri, bilgisayar sistemlerinin tasarımlarına biyolojik açıdan bakmaya daha yeni başladılar. Özerk (otonom) hesaplama, merkezi sinir sisteminin insan bedenindeki işlevini taklit ediyor. ABD'deki Net Integration Technologies şirketine araştırmacılar bu yaklaşımı kullanarak, kendi Linux versiyonları Nitix için bir sinir sistemi yaratmışlar. Geliştirdikleri bu yazılım, İnternet erişimi, e-posta, dosya aktarımı gibi alışılmış ağ hizmetlerinin yanı sıra, "yöneticiler" olarak adlandırılan kontrol yazılımları içeriyor. Birbirine sıkı sıkıya bağlı bu kontrol yazılımları, bir tür sayısal bağışıklık sistemi olarak düşünülebilir. Yetkisi olmadan Nitix ağına gir-

meye çalışan birinin, içeri sızmak için geçerli bir e-posta şifresini tahmin etmeye çalıştığını düşünelim. Sıradan bir sunucunun bu durumla başatme yolu, yetkisiz kişi pes edene ya da doğru şifreyi bulana kadar tahminleri reddetmek. Nitrix'teyse, kullanıcı tanımları ve şifrelerden sorumlu "yönetici", bu hataları farkederek, güvenlik yöneticisine, yetkisiz kişiye verilen yanıtları yavaşlatmasını söyler. Tıpkı hastalık yapıcı maddelerin balgamla kaplanması gibi, bu kişi de geciktirilmiş yanıtların içine hapsedilmiş olur. Şifrelerini unutan yasal kullanıcılara tekrar deneme fırsatı verirken, olası bir saldırının çabalarına da körletici etki eden bu yaklaşım, farklı şifreler deneyen kişinin engellenmesinden daha iyi bir çözüm.

Tıpkı insan bağışıklık sisteminin bakteriler, virüsler ve asalakların hepsiyle birden savaşması gibi, Nitix'in korunma sistemi de, yalnızca ortama izin-siz olarak girmeye çalışanları engellemekle kalmıyor. Diyelim ki, Windows işletimiyle çalışan bir dizüstü bilgisayara, işyeri dışındayken bir virüs bulaştı. İşyerine geri döndüğünde bilgisayar, virüsü ağ üzerinden başkalarına bulaştırmaya başlıyor. Windows'la çalışan virüsler, genellikle kötü niyetli kod içeren bir URL'ye (İnternet ontamındaki belli bir bilgi kaynağıyla ilgili tanım) bağlanılmasını isteyerek saldırırlar. Linux temelli Nitix'se, buna yatkın olma-

dığından, ekranda, "404-aradığınız sayfa bulunamadı" uyarısı çıkıyor. Windows'la çalışan öteki makineleri korumak için de sunucu, bu tür tüm hataları İnternet yöneticisine gönderiyor. Bu yazılım, kuşku bir URL'yle karşılaştığında, güvenlik duvarı yöneticisine, saldırı iş istasyonunu yalıtmasını söylüyor. Bu tıpkı, bağışıklık sistemindeki Thücrelerin enfeksiyonlu dokuyu çevresinden yalıtmasına benziyor. Aynı virüs imzasının başka makinelerden de geldiğini görürse, ağdaki tüm trafiğin güvenlik duvarından geçmesi gerektiğine karar veriyor. Bu durum, ağın performansını bir ölçüde azaltsa da virüsün yayılmasını engelliyor. Özerk hesaplama yaklaşımıyla, Nitix kendi kendini az çok iyileştirebilen bir sistem durumuna getirmiş. Tıpkı kendine örnek aldığı insanın bağışıklık sistemi gibi.

Buraya kadar hep makinelerden söz ettik. Ancak, kimi uzmanlara göre, yaşam süreçleri konusundaki artan bilgi birikimimizin en önemli etkisi toplumbilim alanında, insanların birbirleriyle etkileşim içinde birimler oluşturduğu toplumsal sistemlerde gerçekleşecek. Kazandığımız bu yeni anlayışı toplumsal alanlarda uygulamayı başardığımızda, yaşamın yeni bilimi, yalnızca daha iyi yaşamamıza değil, birlikte daha iyi yaşamamıza da yardım edecek.

Çeviri: Aslı Zülâl
Meyer, C. "The new facts of life". Wired, Şubat 2004

SONDAN KAÇIŞ YOK!

Sonu kimse bilmiyor. Belki bir göktaşı, belki nükleer savaş, belki yeraltından gelen büyük bir patlama... ya da hiçbiri. Ancak, kendi elimizle ya da yerkürenin doğal dinamikleriyle gelmesi olası felaketleri atlatsak bile Dünyamıza asıl kaçınılmaz sonu, kendi yıldızı Güneş hazırlıyor. Dünya'nın yaşamı kadar, sonu da onun elinden gelecek gibi. Güneş, yaşam döngüsü içinde ilerleyip ölüme yaklaştıkça, yörüngesinde dolanan gezegenleri de peşinden sürükleyecek. Başta, ona en yakın olanlarını. Bilmediğimiz, bu sonun nasıl olacağı. Dünya'yı bekleyen son yanıp yutulmak mı, donmak mı, yoksa kuruyup gitmek mi? Araştırmacılar, bu konuda farklı modeller geliştiriyorlar. Neyse ki, daha düşünecek, araştırarak çokook zaman var...!



yacak mekanizmalar geliştirmeye, süreci uzatıp ölümü geciktirmeye çalışacak. Dünya'nın geleceği üzerinde çalışan araştırmacılar da, benzer süreçleri onun için tanımlayıp kestirmeye çalışıyorlar. Güneş'in, yaklaşık 7 milyar yıl sonra ölümüne şişerek gelmiş olacağı "kırmızı dev" aşaması döneminde, Dünya'nın ne durumda olacağını modellemeye çalışanların sayısı yeni yeni artmaktaysa da, görece yakın gelecek için daha büyük kesinlikle ortaya atılabilen varsayımlar az değil.

Bunlardan birinin imzası, 250 milyon yıl kadar önce tek bir süperkıta (Pangea) oluşturmuş olan kıtaların, birbirlerinden ne şekilde ayrılmaya başladıklarını haritalamaya yaklaşık 30 yılını adanmış Christopher Scotese'e ait. Dünyanın yüzeyi, yavaş yavaş yer değiştiren levhalara bölünmüş durumda. Bu levha ve kıtaların geçmişte yaptıkları göçleri ortaya çıkarmak için yararlandığı jeolojik verilerden yola çıkan Scotese, topladığı bilgileri gelecekteki kıta hareketlerine ilişkin tahminlerine de uyarlamış. Araştırmacının uzun çabalarla ortaya koyduğu modele göre Amerika kıtası Avrupa ve Afrika'dan yılda birkaç santimetre ayrılmaya, ("tırnaklarınızın uzadığı hıza yaklaşık bir hızda") Afrika da kuzeye, Avrupa'ya doğru olan göçüne devam edecek. Zaten son 100 milyon yıldır kapanmakta olan bir okyanusun kalıntısı durumundaki Akdeniz iyice küçülecek, önümüzdeki 50-100 milyon yıl içinde de tümüyle kapanmış olacak. Bu bölgede, itme hareketiyle yavaş yavaş yükselen dev bir dağ sırasının oluşması da mümkün. Sonuçta, 50 milyon yıl sonrasının tablosu, şimdikinden oldukça geniş bir Atlantik Okyanusu'nu, Avrupa'yla birleşmiş bir Afrika'yı, yerinde yeller esmese de dağlar yükselmiş bir Akdeniz'i betimliyor.

Bundan sonrasının daha belirsiz olacağını söylüyor araştırmacılar. "Sorun, bilinmeyenlerde" diyor Scotese. "Otoyolda gittiğinizi varsayın. Bir saat sonra nerede olacağınızı tahmin edebilirsiniz. Ama yolda kaza yaparsanız, arabanız bozulursa ya da bir nedenle ana yoldan ayrılırsanız, yönünüzü değiştirmek zorunda kalırsınız. Günümüzden 100-250 milyon yıl sonrasının dünyası için tahminler yapacaksak, bizim de buna benzer durumları hesaba

katmamız gerekiyor ki, bu da çok güç." Bu uzak gelecek için en büyük ipuçlarını, okyanus levhalarının karasal levhaların altına doğru battığı "dalma-batma" bölgelerinden gelen veriler sağlıyor. Modele göre, Atlantik Okyanusu'nun batı yakasında belirecek böyle bir bölge, okyanus tabanını aşağı doğru çekerek, Atlantik sularını da zamanla derinlere gömecek. Bu, Atlantik'in genişlemeyi bırakıp, zaman içinde küçülerek belki de tümüyle yok olması, kısacası Amerika'nın Avrupa-Afrika'yla yeniden birleşmesi, birleşme sınırında Himalayalar'a benzer yeni bir dağ silsilesinin oluşması demek. Koca Atlantik'tense, kala kala belki araya sıkışmış bir iç deniz kalacak. Amerika'dan Avrupa'ya, oradan da Afrika'ya ayaklarınızı ıslatmadan yürürebileceğiniz, yaklaşık 250 milyon yıl sonrasının bu birleşmiş kıtalar tablosuna Scotese ve ekibinin verdiği isim, Pangea Ultima. Araştırmacılar, işin bununla bitmeyeceğini, Dünya'yı bunun gibi birkaç birleşme-ayırılma döngüsünün bekliyor olabileceğini söylüyorlar. Tabii tüm bunların, ayrıntılı çalışmalar sonucunda da olsa, kesinlik taşımayan bir modelden ibaret olduğunu da vurgulayarak.

Bundan sonrası, daha da belirsiz. Ancak, Dünya'nın iç bölgelerinden gelen yüksek ısının, tüm bu kayma hareketleri için önemli bir enerji kaynağı olduğunu, iç ısının da zaman içinde azaldığını düşünür, buna bir de -birazdan açıklayacağımız- kaçınılmaz görünen su kaybını eklersek (su, Dünya'nın manto tabakasını yumuşatıcı, dolayısıyla da kıta hareketlerini kolaylaştırıcı etkiye sahip), kıta hareketlerinin eninde sonunda yavaşlayıp duracağı çıkarımı, en azından akla uygun görünüyor.

Önce Bitkiler...

Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden James Kasting, bu "son" araştırmalarının önemli isimlerinden. Ona göre Dünya, ömrünün son %10'luk kesitine girmek üzere. Hesaplamaları, parlaklığı giderek artmakta olan Güneş'ten kaynaklanan sıcaklık yükselmeleri sonucunda, Dünya okyanuslarının 1 milyar yıl içinde kaybolmuş olabileceğine işaret ediyor. Ancak, Kasting'in modeline göre, gezegeni

Ölüm biçimini kestirmek, ömürleri Dünya'nınkinin yanında kısacık kalan biz insanlar için de olanaksız. Sonsuz sayıda olasılık... Hastalık, kalp krizi, trafik kazası, yolda yürürken kafaya düşen bir saksı, cinayet... ya da yaşlandıkça vücudumuzda kaçınılmaz olarak artan serbest radikaller. Pek parlak bir tablo sayılamasa da, gerçek. Ancak sonu bilemesek de (ki böylesi herhalde daha iyi), yaşlandıkça neler olacağını az çok kestirebiliyoruz. Yüzümüz kırışacak, kaslarımız güçten düşecek, belki eklemlerimiz ağrıyacak, oturup kalkarken zorlanacağız. Vücudumuzsa, tıbbın da yardımıyla kaybettiklerinin yerine yenilerini ko-

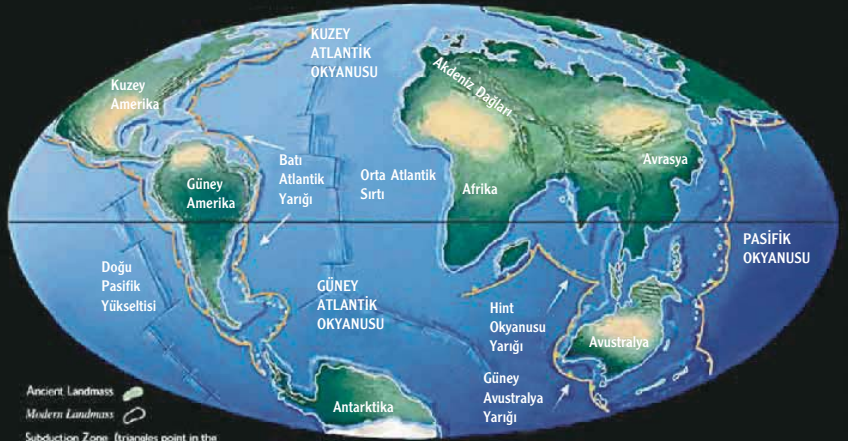
miz tam bir çöle dönüşmeden çok daha önce, atmosferdeki CO₂ düzeyleri, bitki yaşamını olanaksız kılacak düzeye inmiş, yani besin zincirindeki önemli bir halkayı devreden çıkarmış olacak. Dolayısıyla da tüm canlılığı.

İçlerinde su buharı ve CO₂'nin de bulunduğu sera gazlarının özelliği, Güneş'ten gelen ışınımın belli dalgalı boylarında olanlarını, atmosferin yeryüzüne yakın bölgelerinde hapsedip kaçmalarını engelleyerek, genel atmosfer ısısını yükseltebilmeleri. Bu gazlardan oluşan doğal ısı bariyerinin bileşimindeki bir değişimse, Dünya'nın ortalama küresel ısısını artırıp azaltabiliyor. Günümüzün endişe kaynaklarından biri, aşırı CO₂ salımı etkisiyle artmakta olan küresel ısı. Ancak aralarında Kasting'in de olduğu birçok uzman, bundan birkaç yüz milyon yıl sonra, dünyayı adeta kasıp kavuracak düzeye ulaşacak, sonuçta okyanusların buharlaşıp tüm yaşam formlarının yok olmasına neden olacak yüksek sıcaklıkların da CO₂ yokluğundan kaynaklanacağı görüşünde.

Küresel iklimin aşağı yukarı sabit kalmasını borçlu olduğumuz CO₂, doğal bir termostat. Yerküremiz, CO₂'yi birçok farklı yüzüyle, birçok farklı yerinde saklıyor: atmosferde bir gaz olarak; okyanuslarda zayıf karbonik asit çözeltisi olarak; kutup bölgelerinde buzumsu bir faz olarak; kayalarda karbonat mineralleri, petrol ve doğal gaz olarak. Dünya'nın ısı her hangi bir nedenle düşmeye başlarsa, CO₂'nin atmosferden Dünya yüzeyine emilimini sağlayan kimyasal tepkimeler yavaşlar. Bu arada sürmekte olan volkanik etkinliklerle atmosfere salınan CO₂'nin de katkısıyla, bu sera gazı atmosferde yeniden birikmeye başlayarak sıcaklığı normal düzeylerine çıkarır. Atmosferin normalden çok ısındığı durumlardaysa süreç tersine işleyerek CO₂'nin atmosferden yeryüzeyi ve altına emilmesiyle sonuçlanır.

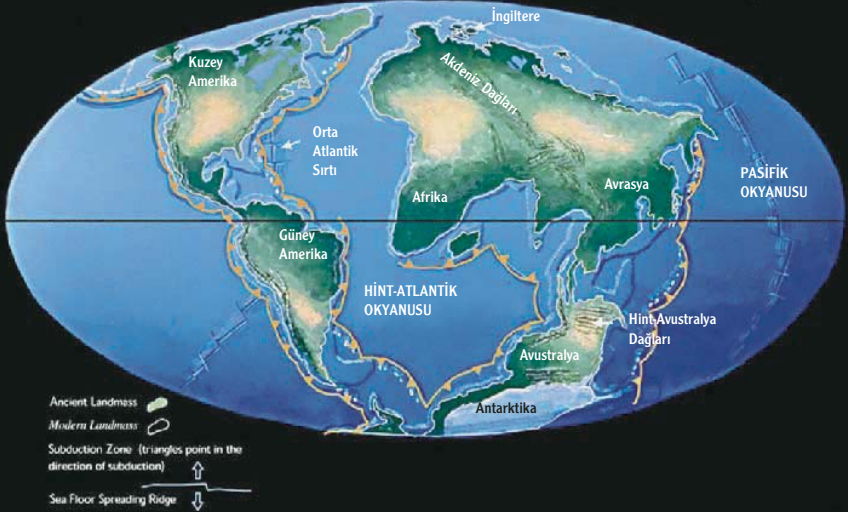
İşte bu mekanizma, 4 milyar yıldan uzun bir süredir tıkır tıkır işlemekte. Ancak ufuk pürüzsüz görünmüyor. Sorun, Güneş'in parlaklığının giderek artması (her 100 milyon yıl için % 1 oranında). Bu, fazla önemsenecek bir oran gibi görünmese de ısı arttıkça atmosferdeki CO₂ düzeyi, ısıya bağımlı kimyasal tepkimeler sonucu düşerek ve düşmeye de devam ederek 'termos-

50 MİLYON YIL SONRA



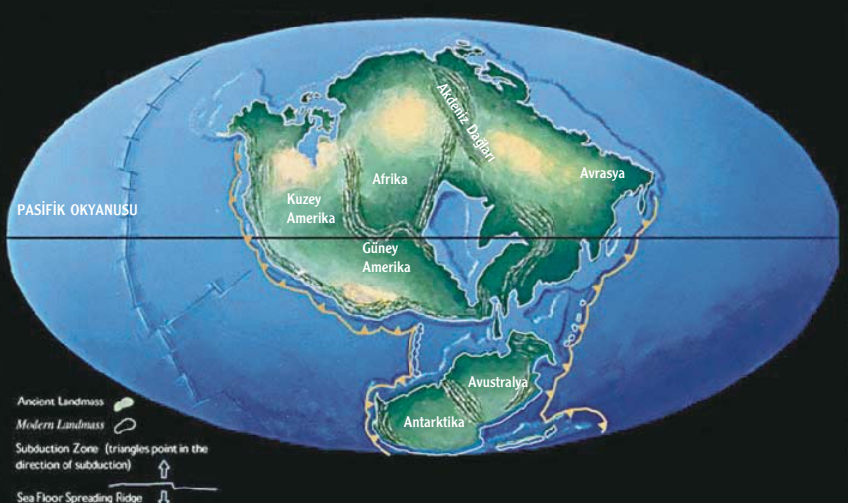
Atlantik Okyanusu genişlemiş, Afrika da Avrupa'yla birleşerek Akdeniz'i kapatmış durumda. Avustralya ise güneydoğu Asya'ya yakınlaşıyor.

150 MİLYON YIL SONRA



Güney ve Kuzey Amerika'nın doğu kıyıları boyunca ortaya çıkan dalma-batma bölgeleri, Atlantik sularının okyanus tabanıyla birlikte çekilmesi ve okyanusun küçülmeye başlayarak Amerika'nın, birleşmiş Avrupa-Afrika kıtasına yaklaşmasıyla sonuçlanıyor.

250 MİLYON YIL SONRA



Atlantik Okyanusu küçüldükçe, kıtalar birleşerek yeniden bir süperkıta oluşturuyorlar: Pangea Ultima. Şekilde, Atlantik Okyanusu'nun kıtalar arasında sıkışarak oluşturduğu bir iç deniz de görülüyor.

tatı' işleyemez duruma getirecek. İşte Kasting'in, meslektaşı Ken Caldeira ile birlikte ortaya çıkardığı iklim modelleri de yaklaşık 500 milyon yıl sonra atmosferdeki CO₂ oranlarının, şimdikin % 40'ı düzeyine inmiş olacağını gösteriyor.

Gerisi çorap söküğü gibi: Bu düzeyin altında fotosentez yapmakta zorlanıp, sonunda da yapamaz hale gelen bitkilerin oranı % 95. Önce bunlar, 100-200 milyon yıl sonra da kalan % 5 yok olup gidecek. Onlarla beslenen diğer bütün canlılarla birlikte. Sonuçta, günümüzden 1 milyar yıl sonrasında gelemeden, yeşillikle dolu Dünya'mız, kahverengi çamura bürünmüş olacak.

... Sonra Ne Kaldıysa

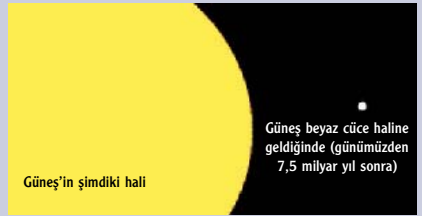
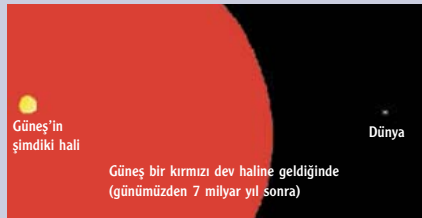
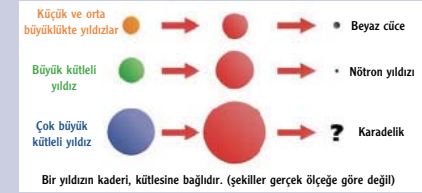
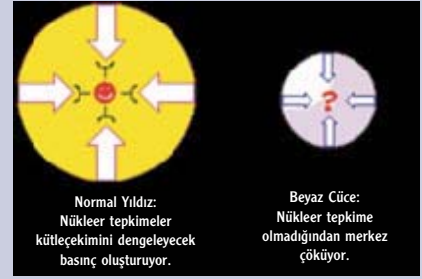
Bununla da bitmiyor. Günümüzden 1,2 milyar yıl sonrasına bakıyoruz. Güneş, şimdikinden yaklaşık % 15 daha parlak. Dünya'nın yüzey sıcaklığı 60 - 70 °C civarında. CO₂'yi atmosferden çekip alan kimyasal tepkimeler artık iyice artmış ve hızlanmış durumda. Öyle ki, CO₂ artık atmosferde yok denecek kadar az. Okyanuslar iyice ısınmaya, atmosferin nem oranını artırmaya başladılar. Su buharı da bir sera gazı, ama CO₂ gibi doğal bir termostat değil. Atmosferde daha fazla su, daha fazla ısı ve dolayısıyla daha fazla buharlaşma demek. Böylece okyanuslar da kaybolarak geriye geniş tuz çölleri bırakıyor, çarklarını döndürmek için gerekli sıvıdan yoksun kalan kıtalarsa artık son bir gıcırtyla durmak zorunda kalıyorlar. Yaşam artık sonlandı, çit yok. Ne tek bir kuş sesi, ne sinek vızıltısı, ne de hışırdayan bir yaprak...

"Gökbilimciler, okyanusların eninde sonunda buharlaşıp gideceğini öteden beri biliyorlardı" diyor Kasting. "Ancak bunun, Güneş'in "anakol" evresinden ayrılıp (bkz. Güneş'i Bekleyen Gelecek) genişlemeye başlayacağı yaklaşık 5 milyar yıl sonrasına gelmeden gerçekleşeceğini düşünmüyorlardı. Yaptığım hesaplamalarsa, pek iyimser sonuçlar vermiyor: En fazla 1 milyar yıl. Hesaplamalar doğruysa, üzerinde yaklaşık 4,5 milyar yıldır yaşam barındıran Dünya'nın, yaşam açısından da ancak yarım milyar yılı kaldı."

Güneş'i Bekleyen Gelecek

Bir yıldızın yaşamı, basitçe kütleçekim kuvvetiyle nükleer füzyon tepkimeleri arasındaki bitmez tükenmez çekişmeden ibaret. Kütleçekimi etkisiyle çökme tehlikesi altına giren yıldız, füzyon tepkimeleriyle enerji salarak genişliyor. Yıldızın 'metabolizması', yani merkezinde yer alan hidrojeni hangi hızla tükettiği, bu kuvvetler arasındaki basit dengeyle belirleniyor. Yıldızın kütlesi büyüdükçe, onu çöktürmekle tehdit eden kütleçekimi de büyüyor; çökmekten kurtulmak için yakması gereken hidrojenin miktarı da o kadar artıyor. (Bkz. "Güneş'e Neler Oluyor" - Yıldızların Yaşam Döngüsü, Bilim ve Teknik, Aralık 2003). Tüm yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni helyuma dönüştürerek enerji sağlamakla işe başlıyorlar. Bu, yıldızın enerji çıktısının sabit sayılabileceği ve yakınlarındaki bir gezegene yaşama şansı verebileceği bir aşama ("anakol aşaması"). Ancak bir süre sonra merkezdeki hidrojen azalıyor; tabii beraberinde de, füzyon tepkimeleri. Denge, kütleçekiminin lehinde. Merkez çökmeye başlıyor; çöktükçe de sıcaklık ve yoğunluğu artıyor. Bundan sonra olacaklar, kütle sine bağlı.

Orta kütleli bir yıldız olan Güneş'in başına gelecekler özetle şöyle: Çökmekte olan merkez, yeni türden bir füzyon tepkimesine olanak verecek sıcaklığa ulaşacak; daha önceki aşamada üretilen helyum, bu tepkimelerin sonucunda karbon oluşturacak. Kütleçekim kuvvetine karşı bir sayı atılmış, yıldızımızın 100-200 katı genişlemesine yol açılmış durumda. Eskisinden binlerce kat daha parlak, ancak yüzey sıcaklığı düşmüş olan Güneş, kızılımsı bir renk olarak "kırmızı dev" aşamasına gelmiş olacak. Yaklaşık 7 milyar yıl sonra. Çekişmenin etkisiyle birkaç kez daha büzülüp genişledikten sonra da enerji kaynaklarını tümüyle tüketecek ve dış katmanlarını



uzaya salacak. Sonuçta koca devden geriye, kalla kala sönük bir "beyaz cüce" kalacak.

Ölümün Yüzü

Ölmekte olan Dünya'nın neye benzeyeceğine ilişkin ayrıntılı bir jeolojik model henüz oluşturulmuş değil. Ama ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu'nda görevli bir gezegenbilimci olan Jeffrey Kargel, bu konuda bazı önemli çalışmalar yapmış. Kargel'a göre, kıta kaymalarının, dolayısıyla da dağ oluşumunun artık sonlanmış olduğu böyle bir dünyadaki değişimlerin temel kaynağı, kalan sığ, çamurlu, buharlı akarsularla gelen aşınma ve erozyon olacak. Dünya, çıkıntılarından arınacak, tüm dağlar zaman içinde erozyon sonucunda yerle bir hale gelecek.

Senaryoyu biraz daha zorluyor Kargel. Buna göre, öyle bir zaman gelecek ki, Güneş kaynaklı morötesi ışınlar, Dünya'nın buhar dolu atmosferini

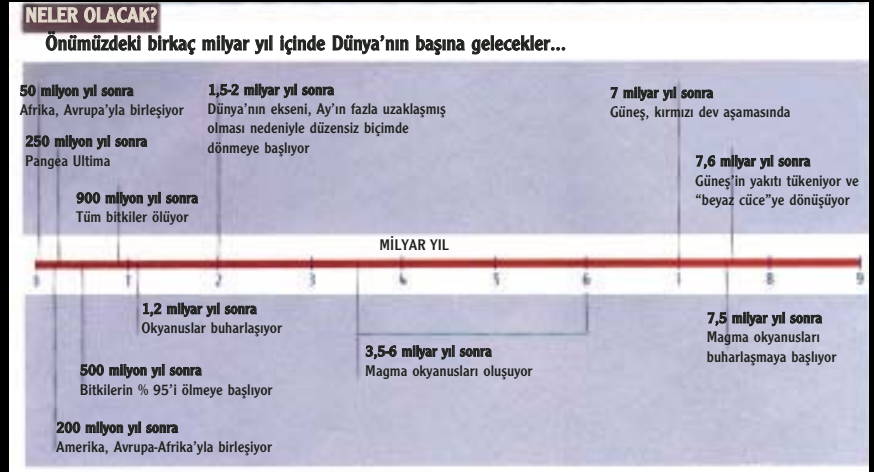
hidrojen ve oksijene ayrıştırarak. Dünya'nın kütleçekimi hidrojeni tutmakta yetersiz kalacağından, hidrojen uzaya savrulurken, oksijen yerini koruyacak. Üstelik de yüksek sıcaklığın etkisiyle artarak yüzlerce atmosfere ulaşan basıncıyla. Bu oksijenin, kayaların yapısındaki demir tarafından emilimiye, olasılıkla gezegene kızılımsı, paslı bir görünüm verecek; Mars'da olduğu gibi. Kargel, zehirli ve kalın bir sülfürik asit bulutuyla çevrili Venüs'le de bir paralellik kuruyor. Dünya üzerindeki etkisi durmamacasına artan sera etkisinin sonucu olarak, artık 1000 °C'yi bulmuş olan sıcaklıklar altında eriyen kayalar, dev magma denizleri oluşturacak ve bunlardan sülfat mineralleri ayrışacak. Eğer ortada, ince de olsa atmosfer adına birşey kalırsa, bu da Venüs'teki gibi ölümcül bir sülfürik asit kokteylinden ibaret olacak.

Ateş ve Buz

Geçtiğimiz Eylül ayında Amerika Gökbilim Derneği'nin California'da gerçekleştirdiği bir toplantıda Kargel, Güneş'in yaklaşık 7 milyar yıl sonra gelmiş olacağı kırmızı dev aşamasında Dünya'nın neye benzeyebileceği üzerine geliştirdiği yeni modellerden sözetti. Şu anda hiç kimse, Dünya ve Ay'ın o aşamada Güneş çevresinde nasıl dolanacakları konusunda kesin birşey söyleyemiyor. Olasılıklardan biri, Dünya'nın Güneş'e kütleçekimsel olarak kilitlenmesi. Bu, Dünya'nın kendi eksenini çevresindeki dönme hızının, Güneş çevresinde dolandığı hızla eşitlenmesi, yani Güneş'e hep aynı yüzünü gösteriyor olması anlamına geliyor. İşte Kargel'a göre "gündüz yüzeyi"nden görüntüler: Kızıl Güneş, şimdi görüldüğünün 250 katı genişlikte; gökyüzünün çoğunu kaplamış durumda. Gezegenin çok büyük bir bölümünü aydınlatıyor. Tam anlamıyla karanlıkta kalan kısım, arkada, en fazla Kuzey Amerika genişliğinde bir bölge. Yakın çevresini, sürekli bir alacakaranlık kuşağı sarıyor. Kargel, Güneş'in artmakta olan parlaklığına ilişkin verilerden yola çıkarak, bu uzak gelecekteki Dünya'nın yüzey sıcaklığını da hesaplamış ve yaklaşık 7,5 milyar sonra, Güneş'e doğrudan maruz magma okyanusunun 2200 °C sıcaklığa ulaşabileceğini bulmuş. Bu, magmanın buharlaşmaya başlayacağı anlamına geliyor.

Araştırmacıya göre, gece yüzeyindeki sıcaklıkları tahmin etmek daha güç. Eğer buraya ısıyı iletebilecek bir atmosfer hâlâ varsa, bu yüzey bile kavurucu olabilecek. Ama yoksa, bu sefer de sıcaklığın aşırı derecede düşük olması söz konusu; belki de, çok ince bir atmosfere sahip Merkür gibi. Merkür'ün 350 °C'yi bulan sıcaklıkları, geceleri -170 °C'ye düşebiliyor. Kargel, Dünya'nın tam karanlıkta kalan bölgesi için bu değer -240 °C'yi bulabileceği görüşünde.

Tabii sıcaklık bakımından böylesine aşırı uçlar, beraberinde başka sonuçlar da getirecek. Sıcak yüzeyde magma okyanusundan buharlaşan silisyum, magnezyum, demir ve bunların oksitleri, alacakaranlık bölgesinde yeniden yoğunlaşarak yeryüzüne inecek. Belki demir yağmurları, belki si-

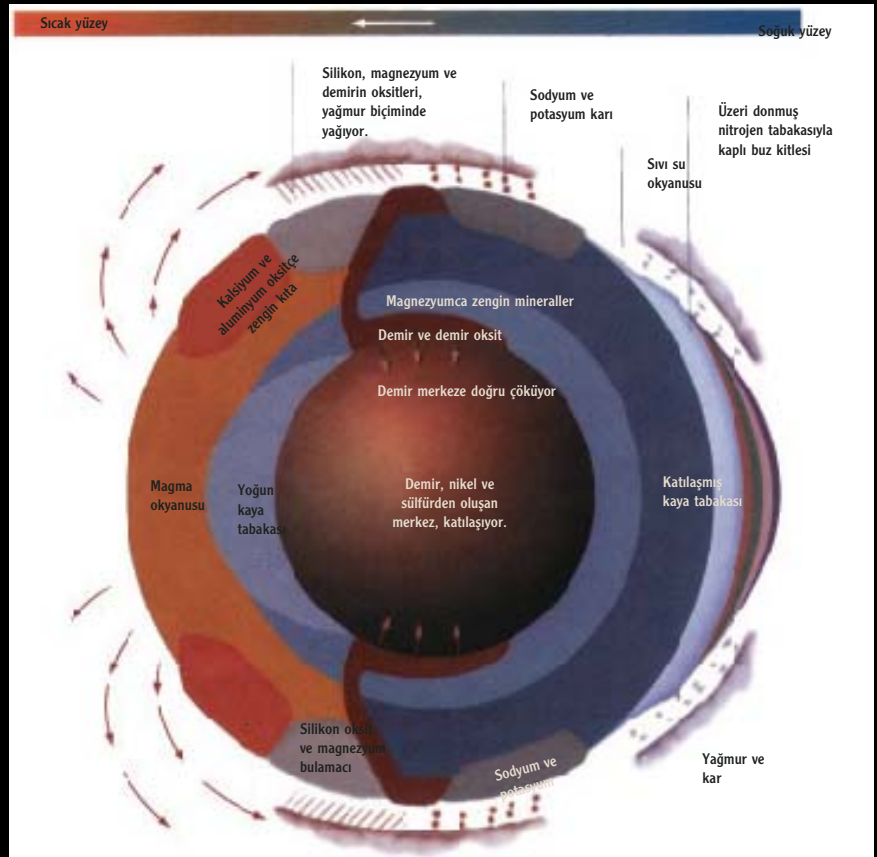


lisyum monoksit karları olarak. Daha soğuk bölgelere de potasyum ve sodyum karları yağacak. Karanlık ve soğuk yüzeydeyse CO₂, sülfür dioksit ve argonun, donarak dev bir buz kütlesi oluşturması, üzerinin de bir nitrojen örtüsüyle kaplanması söz konusu. Altında, bildiğimiz buz; tabii gezegende biraz olsun su kaldıysa. Alacakaranlık kuşağıysa, Dünya'nın neye benzediğini merak edip oralara yolu düşmüş ısıya dayanıklı bir-iki uzaylı için hoş bir

sürpriz barındırıyor olabilir. Geçmişinden küçük bir anı; kendisini çevreleyen cehennemin arasına sıkışmış bir sıvı su denizi! Bakarsınız, deniz tabanında da günümüz gökdelenlerinden bir iki taş parçası...

... Ve Son Perde

Sahneye yeniden bir göz atalım. Bundan 6,5-7 milyar yıl sonrası. Dünya mavi-yeşil, sulak görünümünü terk et-



ATEŞ VE BUZ TOPU

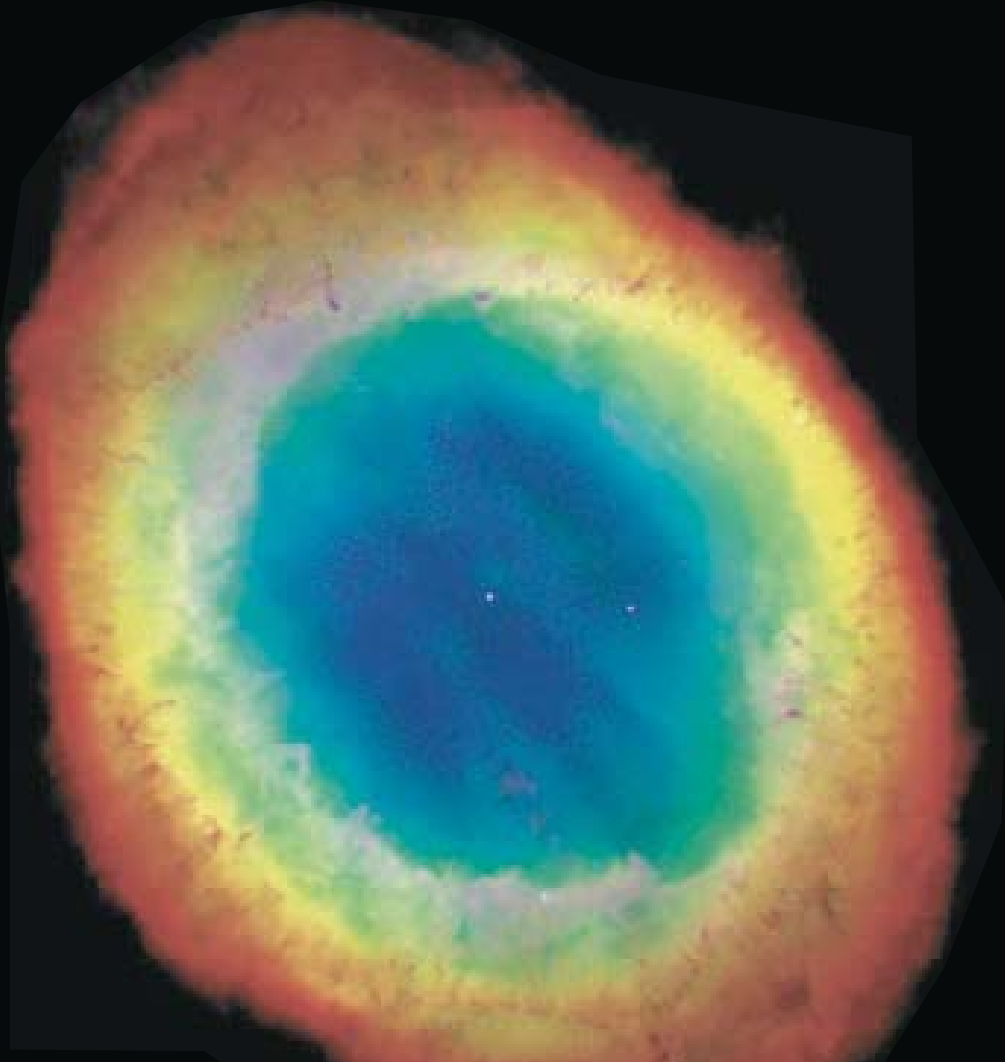
Jeffrey Kargel'in hesaplamalarına göre, 7 milyar yıl sonra Dünya'nın bir yüzü Güneş'e sürekli olarak dönük olacak. Aşırı derecede yükselmiş sıcaklıkların sonucunda, bu yüzde erimiş kayalardan okyanuslar, kalsiyum ve alüminyum oksit bakımından zengin kıtalar bulunacak. Soğuk yüzeyde dev bir buz kitlesi içerecek. İki yüzeyin arasındaysa sodyum ve potasyum karları yağıyor olacak.

miş, öfkeli, kahve-kızıl, cehennem gibi bir gezegen. Üzerinde bir zamanlar yaşayan canlılar açlıktan ölüp gideli çok olmuş. Güneş, gökyüzünün büyük bölümünü kaplar durumda. Gezegenin çok büyük kesimi için günbatımı diye birşey yok. Yeryüzünde 2000 °C'ye ulaşabilen sıcaklıklar, alttaki kayaları eritip yakıcı gökyüzüne doğru buharlaştırıyor. Gezegenin geceyarısı karanlığındansa, üzeri nitrojen tozuna bulaşmış, koca bir buz kütleli yükselmiş. Bu cehennemi fırın ve derin dondurucu bölgelerinin arasındaysa, sodyum ve potasyum karlarının yağdığı bir alacakaranlık kuşağı.

Bu böyle sürüp gidecek mi? Güneş, Dünya'yı da içine alacak kadar genişleyecek mi? Iowa Üniversitesi'nden Lee Anne Willson ve meslektaşı George Brown'a göre, evet. İki araştırmacı, Güneş'e benzer orta büyüklükteki başka yıldızların ölüm süreçleri, yani kırmızı dev aşamaları üzerinde incelemeler yaparak, bulgularını Dünya'nın kaderini tahminde kullanmışlar. "Dünya, kendini Güneş'in içinde bulacak" diyor Willson. "İçerdiği ya da buharlaştırdığı bütün madde, Güneş'inkiyle bütünleşecek. Güneş'in bu bölümünün, sonunda uzaya saçılmasıyla da, külleri yıldızlararası boşluğa dağılacak..."

Peki, bu kaderden hiç mi kaçış yolu yok? Araştırmacılar, olduğunu söylüyor. Ama var olan iki yolun sonu da ölümcül soğuk. Willson'a göre, Güneş'in fazla büyümeden kütle kaybetmesi durumunda Dünya'nın daha büyük bir yörüngeye geçerek kaçma olasılığı var. Ancak, bu da Güneş'in, evriminin daha önceki aşamalarında en az % 20'lik bir kütle kaybına uğramasıyla mümkün. Oldukça uzak bir olasılık.

Michigan Üniversitesi'nde fizikçi olan Fred Adams da Willson'la aynı görüşte ve şimdiki yörüngesinde kalması durumunda Dünya'nın kavrulup gitmekten başka şansı olmadığını kabul ediyor. Ancak Adams, bir kaçış modeli daha geliştirmiş. Başka bazı yıldızlar çevresindeki gezegenlerin yörüngelerinde düzensizlikler olduğu biliniyor. Bunun nedeni için yapılan tahminlerden biri, geçmekte olan başka bir yıldızın kütleçekimsel etkisi üzerinde yoğunlaşıyor. Adams da, gelecekte bir başka yıldız ya da yıldız sisteminin, Dünya'yı yörüngesinden edecek bir tekme savurma olasılığını me-

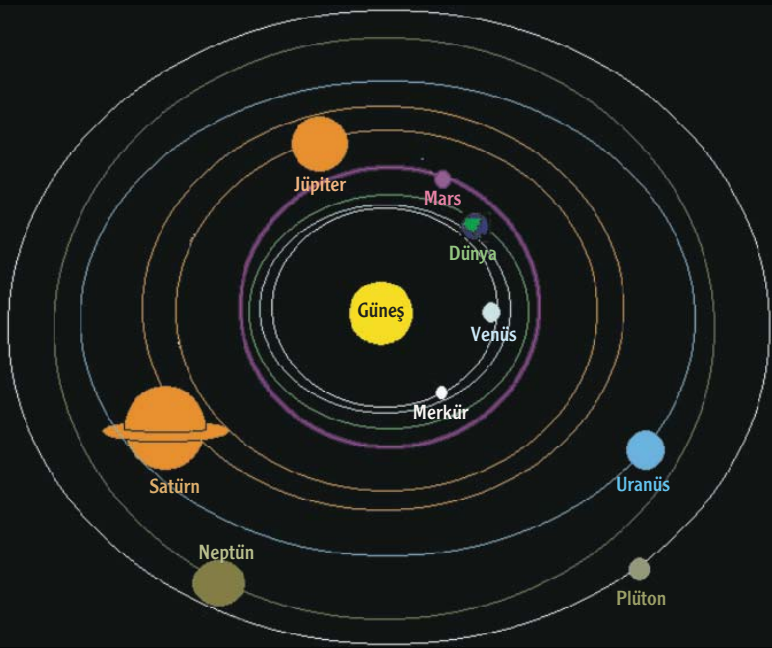


Güneşimizin Geleceği: Güneş, kırmızı dev aşamasına geldikten sonra enerjisini yitirerek dış katmanlarını uzaya salacak. Şeklin ortasında görülen beyaz noktaysa, Güneş'in büzülerek sıkışmış sıcak merkezi olan bir "beyaz küce". Şekildeki ünlü "Halka Bulutsusu"nda görüldüğü gibi, uzaya salınmış dış katmanlar, sıcak beyaz kücenin ışınımıyla parlayacak ve giderek dağılarak yeni yıldızları oluşturacak bulutları "zenginleştirecek". Sıcak beyaz küceyse giderek soğuyacak ve görünmez olacak.

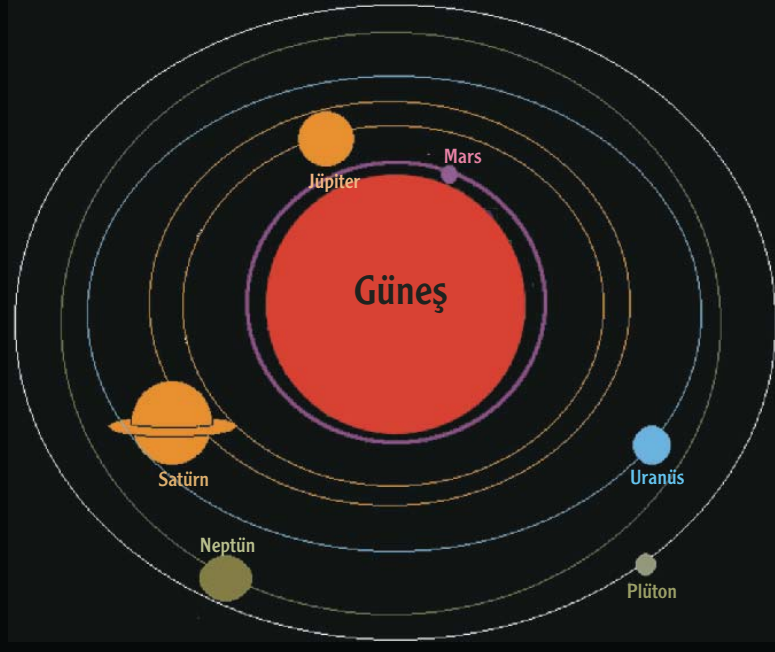
rak etmiş. NASA Ames Araştırma Laboratuvarı'ndan Gregory Laughlin'le yaptıkları çalışmada, önümüzdeki 3,5 milyar yıl içinde yakınlardan geçebilecek yıldızlarla gerçekleşebilecek olası etkileşimlere ilişkin simülasyonlar oluşturmuşlar. Sonuçlara göre, gezegenimizin Güneş Sistemi'nin dışına atılması olasılığı 100 binde 1. "Çok da kötü sayılmaz" diyor Adams. "En azından lotuyla kıyaslandığında!" İyi de, sistemden dışarı fırlatılmak çok mu iyi? Adams, soğuk bir kozmik köşeye sığınmış bir Dünya'ya ait okyanusların, yaklaşık 1 milyon yıl sonra kaskatı donmuş olacağını, ama hidrotermal açıklıklar ya da başka iç enerji kaynakları aracılığıyla desteklenen bazı yaşam formlarının, burada 30 milyar yıla kadar barınabileceği görüşünde. Ancak tüm modelleri, Dünya'da şu an varolan yaşamın daha bir 3,5 milyar yıl süreceği varsayımına dayalı. Yani Kastig'in yukarıda anlatılan "yarım

milyar yıl" sonuçlarıyla çelişkili. Acaba kim haklı? Ne yazık ki bunu yalnızca biz değil, kimse bilemeyecek!

Nasıl olacağını tam bilemesek de, son pek parlak değil. Daha doğrusu biraz fazla parlak olacak gibi. Öyleyse konu üzerinde neden bunca araştırma yapılıyor? Sonu bıraksak da kendimize kaçacak delik bulmaya baksak ya? Kargel, "son" araştırmalarının, işte tam da bu nedenle önemli olduğunu söylüyor. Kendi modelinin kesin bir güvenilirlik taşımadığını, yalnızca bir karalama olduğunu vurgulayan araştırmacı, bunun yine de daha ayrıntılı araştırmalara önayak olacağını umuyor. Çünkü bu tür modeller, gökbilimcilerin yakın yıldızlar çevresindeki gezegenleri anlamaları bakımından önemli ipuçları verebilecek. Son on yıl içinde, 100'ün üzerinde gezegen ortaya çıktı; ancak gezegen olduğu tam anlamıyla doğrulananların çoğu, Jüpiter gibi gaz devleri. Ayrıca, bunların



Şimdi



7 milyar yıl sonra

varlığını keşfetmek, diğerlerine göre daha kolay. Beklentilerse, Dünya benzeri ve Dünya gibi kayalık gezegenleri de ortaya çıkarmak.

NASA'nın 2012 yılında fırlatılması hedeflenen Kayaç Gezegen Avcısı'nın (Terrestrial Planet Finder), yaklaşık 150 yıldız çevresinde dolanan küçük gezegenleri keşfetmesi bekleniyor. Kargel'inki gibi modellerse, bulabileceği Dünya benzeri gezegenlerdeki çeşitliliklerin değerlendirilmesine yardımcı olacak. Proje ekibinden olan Kasting, evrimlerinin çeşitli aşamalarındaki gezegenleri görmeyi umduklarını söylüyor. Ve ekliyor: "Ancak gör-

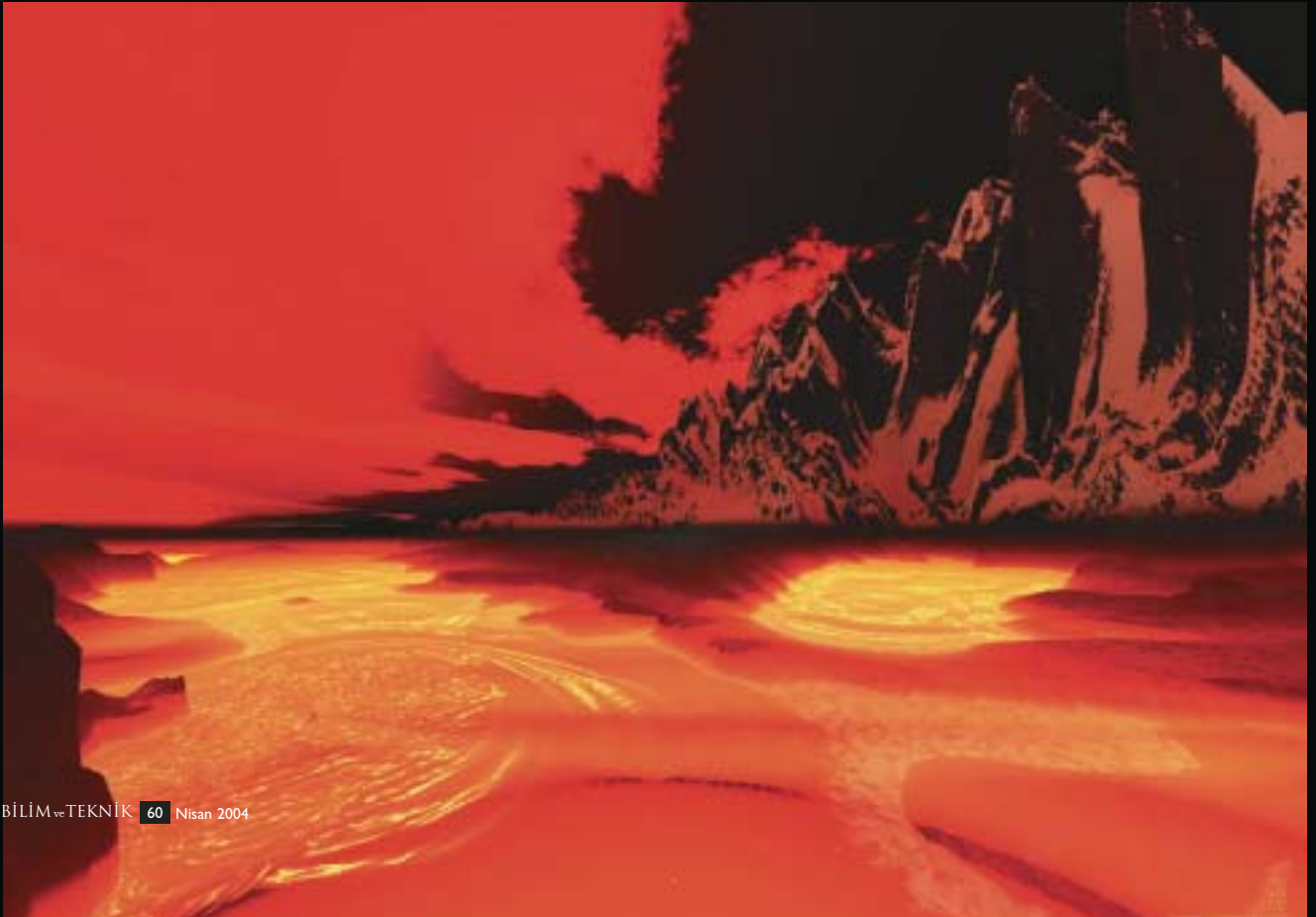
düklerimizi de anlamak istiyoruz." Bulunanların, bizim mavi, ılımlı gezegenimize benzememe olasılığı büyük elbette. Washington Üniversitesi'nde gökbilimci olan Donald Brownlee'nin yorumuysa şöyle: "Belki de göreceğimiz, yüzeyi erimiş, içerdiği oksijen 100 atmosfer basıncında olan bir gezegen olacak. Çoğu kişi, bunun tuhaf bir gezegen olduğu yorumunu yapacakken, biz belki de 'hayır' diyeceğiz. 'Bu yalnızca bizim geleceğimiz.'"

Ölümü kabullenmek bir yana, algılamak bile zorsa, Dünya'nın ölümünü algılamak daha da zor. Ürkütücü sonun, insanların zaten çoktan yokolup

gitmiş olduğu bir zamana karşılık gelmesi, kaç yüreğe su serpebiliyor? O zamana kadar üzerinde yaşanabilecek başka bir gezegen bulunabileceği düşüncesiyle avunuyoruz şimdilik. Bildiğimiz, tanıdık mavi gezegenden ayrılmak ne kadar avutucuysa...

Zeynep Tozar

- Kaynaklar**
 Backus, P. "Time Enough for Life" http://www.space.com/search-forlife/seti_backus_life_031016.html
 Barry, P. "Continents in Collision" http://science.nasa.gov/headlines/y2000/ast06oct_1.htm
 Britt, R.R. "Freeze, Fry or Dry: How Long Has the Earth Got?" http://www.space.com/scienceastronomy/solarsystem/death_of_earth_000224.html
 Muir, H. "Hell on Earth" New Scientist 6 Aralık 2003 <http://www.ast.cam.ac.uk/HST/press/oposite.stsci.edu/pubinfo/PR/97738/astrofile2.html> ("Life on the Edge")



ORGAN ÇİFTLİKLERİ



Kötü haber karaciğerinizin iflas etmek üzere olduğu. İyi haberse, çiftlik hayvanlarının fetusları yardımıyla, gerçek anlamda size ait olan, sağlam bir karaciğere kavuşabileceğiniz olmanız. Bunun için öncelikle kemik iliğinizden elde edilecek kök hücrelere gereksinim var. Bu hücreler, ana rahmindeki koyun fetusuna enjekte edilecek. Kuzu doğduğundaysa karaciğerinin büyük çoğunluğu sizin kendi hücrelerinizi içerecek. Toplanmaya ve size verilmeye hazır hücreler. Ama elbette, bu yarı insan-yarı koyundan gelecek hücrelerin kullanımını, bazıları gibi siz de kabus olarak yorumlayabilirsiniz.

Organ yetmezliğinden ölen insanların sayısı her geçen gün artıyor. İlk neden, elbette hastaya uygun bir organ bulunamaması. Kendilerine organ bulunabilen şanslı saydığımız kişilerse, bedenlerinin yeni organlarını kabul etmemesi nedeniyle sonradan yaşamlarını yitirebiliyorlar. Kısıtlı sayıda bulunabilen insan organlarının bile bu hastalara uymama olasılığı olunca, bilimadamları ikinci kaynak olarak hayvanlara yöneliyorlar. Ancak şimdiye kadar, güvenlik endişeleri nedeniyle, hayvan organlarının insanlara nakledilmesine karşı çıkılmış. Çünkü, bu organlarla birlikte hayvanlardaki virüslerin de insanlara geçme tehlikesi var. Ayrıca, hastanın bağışıklık sisteminin, bir hayvandan gelen yeni organa karşı saldırıya geçme olasılığı daha yüksek. Bu durumda, hastanın bir ömür boyu bu hü-

cumları önleyecek kuvvetli ilaçlar kullanması gerekiyor.

Umut Kapısı

Uygun bir organ için bekleyen milyonlarca insana umut ışığı, Nevada Üniversitesi'nden Prof. Esmail Zanjani'nin başkanlık ettiği ekipten geliyor. Zanjani, hayvanlar üzerinde genetik bozuklukların kök hücreler aracılığıyla ana rahminde düzeltilmesine yönelik çalışmalar yaparken, koyun fetuslarının bağışıklık sisteminin, belli bir dönem kadar yabancı hücreleri ayırt edemediğini farketmiş. Bu noktadan sonra, Zanjani ve ekip arkadaşları, fetusun bağışıklık sistemi gelişmeden önce kemik iliğinden ya da kordon kanından elde edilen insan kök hücrelerini koyun fetuslarına enjekte etmeye başla-

mışlar. Bu durumda fetus, hücrelerin tümünü kendine aitmiş gibi algılıyor ve farklı türden gelenlerin reddedilmesi gibi bir durumla karşılaşmıyor. Reddedilmeyen yabancı hücreler, koyunun kendi büyüme sinyallerince yönlendirilerek, karaciğer, kalp, deri ya da diğer hücre tiplerine gelişebiliyor. Nakil öncesinde dikkat edilmesi gereken bir başka nokta da, hayvanın beden taslağının oluşmuş olması. İnsan hücrelerinin, bu aşamadan sonra nakledilmesi, ortaya çıkacak hayvanların normal görünümde olmalarını garantiliyor. Böylece garip hibritlerin (melez) oluşması engelleniyor.

Büyümekte olan koyun fetusuna enjekte edilen insan kök hücreleri, koyunun neredeyse her dokusunun bir kısmını oluşturuyorlar. Fetus tümüyle geliştiğindeyse, oldukça yüksek sayılarda

insan hücresine sahip oluyor. Hasta kişiden alınacak kök hücrelerle yapılacak bu tür bir uygulama sonucunda, kişinin bağışıklık sistemiyle mükemmel bir uyum içinde olan bu hücrelerin toplanarak, hastaya geri verilmesi düşünüyor. Örneğin, bir karaciğer hastası için, hasarlı karaciğeri iyileştirmek üzere kuzunun karaciğerindeki insan hücreleri toplanacak. Bu hücreler hastanın kendisine ait olduğundan, reddedilme sorunu yaşanmayacak.

Tekniğin, kalp krizi sonrası kalbi tamir etmede de kullanılabilmesi düşünüyor. Çünkü kullanılan kök hücreler çok sayıda kalp hücresi de oluşturuyorlar. Bu, tedavi amaçlı fetal (fetusa ait) kalp hücreleri yaratma yolunun açılması bakımından çok önemli bir ilerleme olabilir. İnsülin üreten adacık (islet) hücrelerinin yine bu yolla yenilenmesiyle, şeker hastalarını iyileştirmede kullanılabilir. Sonuç olarak, çok çeşitli dokuların yetiştirilmesi bu yöntemle olası gibi görünüyor. Bu durumda, organları hasar görmüş insanlar için, ufukta güçlü bir tedavi şansı beliyor.

Olumlu Yönleri

Bu düş gibi tedavi biçiminin yaşama geçirilmesi için belki seneler geçmesi gerekiyor; belki de hiç kullanılamayacak. Ancak sonuçlar, geliştirilen hayvan-insan karışımlarından, hasarlı organları iyileştirmek üzere hastanıkları aynı genetik yapıya sahip olan hücreler ya da nakil için daha büyük hücre kümeleri sağlanabileceğini gösteriyor. Hatta, bir gün bu organları tümüyle nakletmek bile sözkonusu olabilecek. Ne de olsa, en azından kısmen insana ait olan melez bir organın hastanın bedenince kabul görme şansı, zeno-transplantasyondan, yani tümüyle başka bir türden gelen bir organın kabul görmesinden çok daha yüksek. Organlardaki hayvan hücrelerinin bağışıklık sisteminde reddedilmesi hâlâ bir sorun olmakla birlikte, 10 -15 yıl içinde bu sorunun da üstesinden gelinebileceği düşünülüyor.

Bu teknikle, doku ya da organ nakletmek isteyen araştırmacıların karşılaştığı engellerin bazıları da aşılabilecek. Örneğin, farklı kültür şartlarıyla ya da büyüme faktörleriyle uğraşmaya gerek kalmadan, herhangi bir çeşit



Aynı ya da farklı türlerde iki ya da daha fazla bireyden alınan hücrelerle oluşturulmuş hayvanların en ünlüsü, California Üniversitesi'nde yaratılan bu koyun-keçi kimerası. Bu karışım, iki türden alınan embriyoların kaynaştırılmasıyla elde edilmiş. Hayvanın fiziksel görünümünde hem koyundan hem de keçiden gelen özellikler göze çarpıyor. Zanjani'nin insan-koyun kimeralarındaysa, ortaya tümüyle normal görünümlü koyunlar çıkıyor. Kimera, modern biyoteknolojide, bir türe ait kök hücrelerin, başka bir türün bir üyesinin gelişmekte olan embriyo ya da fetusuna aşılmasıyla yaratılan canlı anlamına geliyor. Kelime, Yunan mitolojisindeki ateş soylu aslan başlı, keçi gövdeli, ejderha kuyruklu canavarın adından türemiş.

hücre yada doku kayda değer miktarlarda sağlanabilir. Çünkü burada, ev sahipliği yapan hayvanın gelişimi, nakledilen insan kök hücrelerini son rollerine yönlendiriyor. Yani ceninin kendi gelişim doğasından yararlanılıyor. Tedavi amaçlı klonlamayla insan embriyoları yaratmak zorunda kalmadan, bağışıklık sistemiyle uyumlu hücreler sağlanması, tekniğin bir başka artısı.

Başlangıç

Zanjani'nin bu çalışmalara başlar-ken amacı, genetik bir bozukluğu belirlenen doğmamış çocukların, cenine sağlıklı kök hücreler nakletmek yoluyla tedavi edilip edilemeyeceğini görmekmiş. Bu, hâlâ Zanjani'nin temel amacı; ancak, hayvanlar üzerinde araştırmalar yaparken, tekniğin aynı zamanda insan organları yetiştirme amacıyla kullanılabilmesini de farketmiş. Araştırmalarda koyunların seçilmesinin nedeni, gelişimlerinin insanlarınkıyla hemen hemen aynı olması ve kök hücre davranışlarını incelemek için mükemmel bir ortam sağlamaları. Diğer kök hücre araştırmalarının çoğunda, ya insan kök hücreleriyle laboratuvar ortamında çalışılıyor ya da hayvanlar-

dan alınan kök hücreler yine aynı türe ait hayvanlara geri verilerek izleniyor. Bu çalışmadaysa, insan kök hücrelerinin hayvanlarda nasıl davrandığına bakılıyor. Bu amaçla, pek çok kök hücre araştırmacısı, Zanjani'ye kök hücre göndererek, bunları koyunlarda denemesini istemiş.

Zanjani'nin umudu, araştırmalarının ana rahmindeki çocukların genetik hastalıklarını tedavi edebilmek için yol göstermesi. Kök hücreler, genetik bağışıklık tepkisi geliştirme yetersizliğini düzeltmek için insan fetuslarına veriliyor. Belki, orak hücre anemisi gibi diğer genetik hastalıkların da rahimdeyken tedavi edilmesi sağlanabilir. Ancak bundan önce, kök hücrelerle ilgili daha fazla yol katedilmesi gerekiyor. Örneğin, kordon kanından alınan kök hücreler lösemi tedavisinde başarıyla kullanılabiliyor. Ancak, kordon kanı miktarı oldukça az olduğundan, araştırmacılar bu hücreleri hastalara enjekte etmeden önce bunları laboratuvarlarda çoğaltmanın yollarını arıyorlar. Çünkü ne kadar çok kök hücre verilirse, o kadar iyi sonuç alınıyor. Araştırmacıların laboratuvarlarda yetiştirilen kök hücrelerin doğrudan kordon kanından alınanlar kadar iyi çalışıp çalışmayacağını da bilmesi gerekiyor. Zanjani'nin koyun ara-

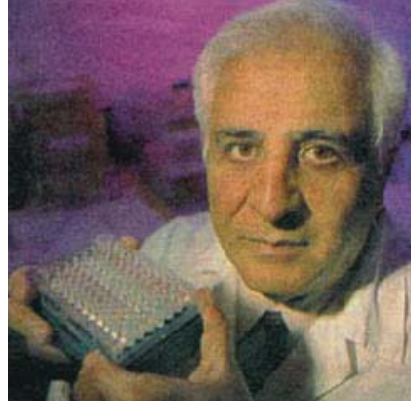
tirmaları, bilimadamlarının kök hücreleri farklı işlemlerden geçirebilmelerine ve bunları canlı hayvanlarda denemelerine olanak tanıyor.

Yöntemin organ yetiştirme amacıyla işleyebileceğine ilişkin ilk ipucu, birkaç yıl önce yapılan başka bir çalışmadan gelmiş. Çalışmada, kemik iliğinden toplanan insan kök hücrelerinin, koyun fetuslarına nakledildiklerinde, koyunun kalp, deri, kas, yağ ve diğer dokularının birer parçası haline geldiği görülmüş. Ancak, insan hücrelerinin sayısı oldukça azmış. Zanjani'nin ekibiyle, bazı organlarda insan hücresi oranının şaşırtıcı biçimde yüksek olduğu koyun insan karışımları üretmeyi başardı. Aralık 2003'de açıklanan sonuçlara göre, koyunların karaciğerlerindeki tüm hücrelerin % 7 - 15'ini insan hücreleri oluşturabiliyor.

Son Aşama

Ekip şu anda, belli organları üretme daha iyi olabilecek kök hücrelerin alt popülasyonlarını belirlemeye çalışıyor. Sonuçlar, enjeksiyon bölgesinin ve zamanlamasının yaratacağı farklar konusunda da ipuçları verecek. Ayrıca, organlardaki insan hücresi oranının artacağını da umuyorlar. Öte yandan, bazı araştırmacılar vücuttaki herhangi bir hücre tipine dönüşebilme potansiyelleri nedeniyle, embriyonik kök hücreleri ön plana çıkartmak istiyorlar. Ancak, embriyonik kök hücreleri evcilleştirilmemiş canavarlara benzeten Zanjani, özel işlemlerden geçirilmedikçe bunların bir hayvanın vücuduna nakledildiklerinde kontrolsüz bir biçimde büyüyerek, kanser hücrelerine dönüşebileceğini söylüyor. Bu yüzden, oldukları gibi kullanılmayacaklarını, bunlara ne yapmaları gerektiğinin öğretilmesi gerektiğini belirtiyor. Zanjani, farklı türlerdeki kök hücreler üzerinde çalışılarak, hangilerinin daha fazla potansiyele sahip olduğunun anlaşılmasından yana.

Her şey basit gibi görünse de, ekibin tüm üyeleri, tekniğin insanlar üzerinde denenmesi için en azından on yıl geçmesi gerektiğini vurguluyorlar. Başlangıç için, insan hücrelerinin işlevsel olduğundan emin olmak çok önemli. Son deneyler, bazı kök hücrelerin nakilden sonra, normal kalp ya da karaciğer hücreleri oluşturmak yerine, diğer hücrelerle kaynaştığını gösteriyor.



Prof. Zanjani

Belki de bu açıdan anahtar soru, insan hücrelerinin koyun hücreleriyle kaynaşıp kaynaşmadığıyla ilgili olmalı. Eğer kaynaşma oluyorsa, ne tür sorunlar doğuracağını bilmek önemli. Ancak, Zanjani bu konuya da iyimser yaklaşıyor ve organlardaki geniş bir yüzdeyi oluşturan insan hücreleri, beklenen görevi yerine getiremeyen, kaynaşmış hücreler olsaydı, koyunlar ölürdü diye düşünüyor.

Karşı Çıkışlar

Elbette yarı insan, yarı hayvan karışımlarının, hücre ya da organ üretme amaçlı canlı fabrikalar biçiminde kullanımı düşüncesi, etik ve güvenlikle ilgili pek çok konuyu gündeme taşıyor. Hayvan hastalıklarının insanlara taşınması riski, işin güvenlik yönünün başında geliyor. Araştırmacıların, insan-hayvan karışımlarından alınan organlar nakledilirken, insanlara geçme olasılığı olan hayvan virüslerinin doğuracağı tehlikeleri değerlendirmeleri gerekiyor.

Zenotransplantasyonla ilgili 2003 Avrupa Komisyonu raporuna göre, önemli bir virüs geçişi olmadan, dünya genelinde yüzlerce hastaya hücrenel ve tüm organ bazında ya da beden dışında kullanılan zenotransplantasyon uygulanmış. Örneğin 1997'de karaciğer yetmezliğinden komaya giren ve karaciğer nakli yapılması gereken bir hastanın kanı, bedeninin dışında tutulan genetik yapısı değiştirilmiş domuz karaciğerinden geçirilerek temizlenmiş. Doktorların amacı, uygun bir organ bulunana kadar zaman kazanmış. Hastaya daha sonra karaciğer nakli yapılmış ve domuz karaciğerinden herhangi bir hastalık aldığına ilişkin bir işaretle karışılmamış.

Her durumda, İngiltere ve Kanada gibi ülkelerde zenotransplantasyona geniş çaplı bir karşı tutum sözkonusu. En büyük endişelerden biri, hayvan DNA'larında gizlenen retrovirüslerin, insanları da etkileyecek biçimde değişime uğramaları. ABD'de, bu tür denemelere biraz daha ılımlı yaklaşıyor ve birkaç klinik denemeye başlanmış bile. Ancak, sağlık kuruluşları Zanjani'nin tekniğinin geliştirilmesinin çok pahalıya mal olacağını belirtiyorlar. Dahası, şirketlerin bu tekniğe yatırım yapma olasılığı da pek yok; çünkü Zanjani, tekniğin patenti için herhangi bir girişimde bulunmamış.

Etik açıdan bakıldığında, bu tür yaratıkların oluşturulması zaten uzun zamandır tartışmalara yol açan bir konu. Bir kesim, tüm yarı insan, yarı hayvan yaratıkların geliştirilmesine dini inançlarından ötürü karşı çıkıyor. Eğer, insan beyni hücreleri taşıyan bir koyunun, koyundan öte bir şey olması için küçücük de olsa bir olasılık varsa, dini nedenlerden bu çalışmalara karşı çıkanlara pek çok insan daha eklenecektir. Zanjani bu olasılığı tümüyle yok saymıyor; ancak, şu anda çalıştıkları düzeyde koyunların koyun olarak kaldığını belirtiyor.

Öte yandan, bu yöntem sayesinde aynı amaç için insan embriyolarının kullanımına son verilebileceği düşünülünce, hayvan hakları savunucularını bir kenara koyarsak, bu araştırmalara çok da fazla itiraz gelmeyeceğini düşünebilirsiniz. Ancak, ortam bu kadar barışçıl değil. 1997'de iki biyoteknoloji karşıtı, hem embriyonik hem de yaşayabilir durumdaki her olası memeli-insan karışımı için patent alma girişiminde bulunmuş. ABD Patent Ofisi, şimdiye kadar bu kişilere patent vermeyi reddetmiş. Ancak, bu patent verilirse, biyoteknoloji karşıtları bu tür araştırmaların tümünü, araştırmayı yürütecek kişi ya da şirketlere lisans vermeyerek engelleyebilecek. Bu durumda, organ nakli için bekleyen bir sürü insana umut ışığı veren Zanjani'nin çalışmaları da, burada noktalanan.

Meltem Yenel Coşkun

Kaynaklar:
S.P.Westphal, "Growing Human Organs on the Farm", NewScientist, Aralık 2003-Ocak 2004
<http://reason.com/rb/rb122403.shtml>
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/3328509.stm>

Temel sabitler değişiyor mu?
Uzak kuazarlardan
gelen ışıktan alınan
bilgiye göre, belki de evet.

DOĞA YASALARI ZAMANLA DEĞİŞİYOR MU?

Uzak kuazarlardan gelen ışığın duyarlı ölçümleri, ince yapı sabitinin evrenin geğmişi boyunca değişmiş olabileceğini akla getiriyor. Bu doğrulanırsa, sonuçları fiziğin temelleri bakımından çok önemli olacak.

“Doğa yasaları” dediğimizde kastettiğimiz ne? Bu deyim, “burada ve şimdi”nin ötesinde, evrende her zaman ve her yerde geçerli olan ilahi ve değişmez birtakım kuralları çağırır. Ne var ki, gerçek bu denli görkemli değil-

dir. Doğa yasaları dediğimizde kastettiğimiz, gerçekte, son derece yalın birtakım fikirler. Bilimsel bir kuramın bir doğa yasası olduğuna karar verenler, sonuçta insanlar ve insanlar da sık sık yanılır.

Bir bilimsel kuram her zaman, daha önce doyurucu bir açıklaması olmayan bir gözlemi anlama isteğimizin sonucunda gelişir. Yeni kuramlar geliştirirken fizikçiler, kütleçekim kuvveti, ışığın boşlukta hızı ya da bir elekt-

ronun yükü gibi temel niceliklerin sabit olduğunu kabul ederler. Yeni kuramlar, yeni gözlemleri öngördükleri zaman, bu niceliklerin gerçekten temel doğa sabitleri olduğu inancımız daha da kuvvetlenir.

Ayrıca, son 20-30 yıldır teknolojiye gerçekleşen hızlı değişimlere karşın, fizik alanındaki temel keşiflerin zaman ölçütü, genellikle insanın yaşam süresiyle kıyaslanabilir. Yani, onlarca yıl önce geliştirilmiş kuramlar granite kazınmış gibi görünebilirler.

Bunun sonucu, bizim dünya anlayışımızı değiştirmeye karşı duyduğumuz doğal isteksizlik. Ancak, varsayımları sınama sürecinde karşılaşılan sınırlamaları anımsamak, can alıcı önem taşıyor. Çünkü kuramları sınamak için yapılan deneylerin çoğu, “burada ve şimdi” koşullarında olan “bu Dünya’nın” araştırma laboratuvarları ya da uzayın teleskopla gözlemleyebildiğimiz küçük bir bölümüyle sınırlı.

Deneylerimizi farklı bir yerde ya da zamanda yapabiliydik, sonuçlar farklı olabilirdi. İnce yapı sabiti denen niceliği çok uzak geçmişte ölçtüğümüzde, tam da böyle olduğu görülüyor.

İnce Yapı Sabiti Nedir?

Doğa yasaları, 13,5 milyar yıl önceki Büyük Patlama’dan bu yana hiç değişmeden, oldukları gibi mi kaldılar? Bu soruyu ilk defa 1937’de Paul Dirac sormuştu ve 1975’te, Sydney’deki New South West Üniversitesi’ni ziyareti sırasında kafası hâlâ bu konuyla ilgiliydi. Dirac, evrenin büyük ölçekli özelliklerini belirleyen kütleçekim kuvveti ile evrenin küçük ölçekteki niteliklerini belirleyen çeşitli sabitler arasında bir bağlantı bulmaya çalışıyordu. Bunu yaparken, doğa sabitlerinden biri olan kütleçekim kuvvetinin zamanla değişmesi gerektiğini iddia etti.

Daha sonraki gözlemlerin bu savı geçersiz kılmasına karşın, fizik ve gökbilimin birçok alanlarındaki ilerlemeler, doğa sabitlerinin değişmesine ilişkin yeni araştırma olanaklarına da yol açtı. Yanıtlanmaya çalışılan temel soru şu: İnce yapı sabiti gerçekten bir sabit midir; yoksa değeri evrenin başlangıcından bu yana değişmiş midir?

İnce yapı sabiti “ α ” elektromanyetik etkileşimin gücünün bir ölçüsüdür; elektronların atom ve moleküller içinde çekirdeklere bağlandıkları gücün derecesini belirtir.

İnce yapı sabitinin boyutsuz olması, onu özellikle ilginç kılar. Bu onu kütleçekim kuvveti, ışığın hızı ya da elektronun yükü gibi öteki sabitlerden daha da temel bir konuma sokar. Çünkü kütle, hız, elektrik yükü vb’nin sayısal değerleri, kullanılan birim sistemlerine bağlıdır. Bu nedenle, örneğin, farklı iki zamanda yapılan gözlem ve deney sonuçlarını kıyaslarken, temel alınan ölçütlerin o zaman süresinde değişmediğinden emin olmak gerekir, ki bu da başka sorunlara yol açar.

α ’nın ve boyutsuz öteki sabitlerin zamanla değişebileceklerine işaret eden kuramsal nedenler var. Kuramsal fiziğin ‘kutsal meselesi’, dört temel kuvvet olan kütleçekimi, elektromanyetik kuvvet, güçlü ve zayıf çekirdek kuvvetlerini betimleyen tek bir birleşik kuramdır. Bu dört kuvvetin güçleri ve etkime uzaklıkları farklı olduğu halde, fizikçilerin çoğu böyle bir birleşik

şik kuramın bulunacağına inanıyor. Eğer bulunamazsa, temel fizik zerafet ve güzelliğinden çok kaybedecek.

Einstein’ın kütleçekimi kuramı, yani genel görelilik kuramı için üç uzaysal boyuta gerek vardır. Ancak, birleşik kuramın önde gelen adayı, bildiğimiz üç boyut dışında fazladan boyutlara gerek duyuyor. Birleşik kuramların doğru olup olmadıklarını bilmiyoruz; ama fazladan boyutlar varsa, bunlar, bizim uzaysal boyutlarımıza kıyasla çok, çok küçük olsalar gerek.

Bir boyuta büyüklük atfetmek tuhaf görünse de bu önemlidir. Evrenin şimdiki büyüklüğü, ışığın Büyük Patlama’dan bu yana aldığı yol (yani, yaklaşık 13,5 milyar ışık yılı) ve o zamandan bu yana ne kadar genişlediğiyle belirlenir. Bu, evrenin gerçek büyüklüğünün 40 milyar ışık yılı olduğu ve büyümeye de devam ettiği anlamına geliyor.

Birleşik kuramların öngördüğü fazladan boyutlar da evrenle aynı hızla mı genişliyor? Yanıt “hayır”. Eğer bu küçük fazladan boyutlar bu hızla genişleseydi, kütleçekim kuvveti de çok büyük hızla değişirdi; ama bunun için elimizde hiç bir kanıt yok. Ne var ki, bu fazladan boyutlar, eğer gerçekten varlarsa, kütleçekimi ya da öteki temel kuvvetlerin gücündeki ufak değişimlerden yola çıkılarak da dolaylı olarak saptanabilir.

“Büyük” fazladan boyutların, örneğin, 1 mm’den küçük uzaklıklarda kütleçekiminin ters kare yasasından ufak sapmalara yol açabilecekleri öngörülmüş bulunuyor. Ancak Colorado Üniversitesi’nden John Price ve ekibi, yaptıkları ölçümlerde yaklaşık 100 μ m uzaklıklar için bunun herhangi bir doğrulamasını elde edebilmiş değiller. Buysa, son yıllarda doğa sabitleri, kuvvetleri ve temel simetri üzerinde yürütülen yüksek duyarlılık birçok denemedен yalnızca bir tanesi.

İnce-yapı sabiti α ’nın zamanla olması değişimini ölçmenin birkaç yolu var: Farklı kırmızıya kayma düzeylerinde kuazarların soğurum tayflarını ölçebiliriz; ya da farklı maddelerden yapılmış atom saatlerinin tıklama hızlarını kıyaslayabiliriz. Bir başka yöntem de, kozmik mikrodalga fon ışınımını, evrenin ilk zamanlarında elementlerin oluşumunu incelemek. α ’nın son iki milyar yılda nasıl değiş-



miş olabileceğini anlamak için yapılan ilk araştırmalardan biri, Orta Afrika'daki Oklo doğal nükleer reaktörüne dayanıyor. Bu, fizikçilerin şimdiye dek inceledikleri en sıra dışı süreçlerden biri olsa gerek.

Oklo Reaktörünün Öyküsü

Doğal uranyumun iki izotopu vardır: nükleer enerji için yararlı olan U 235 (% 0,7) ve daha az radyoaktif olan U 238 (% 99,3). 1972'de Fransız atom enerjisi komisyonundan bazı bilimciler, Orta Afrika ülkelerinden Gabon'daki bir uranyum madenindeki toprak örneklerinde U 235'in beklenenin yarısı kadar olmasına çok şaşırıyorlar. Bunun en akla yakın açıklaması, bir zamanlar Oklo'da "doğal" bir reaktörün var olmuş olmasıydı. Arkansas Üniversitesi'nden Paul Kuroda, daha 1956'da doğal reaktörlerin varlığını öngörmüş olsa da, Oklo'daki reaktör, bunun bilinen tek örneği.

Görünen o ki, yaklaşık 2 milyar yıl önce kaya yüzeylerinde depolanmış uranyum-235, oksijenli suda yavaş yavaş erimiş, zamanla suyun yosunlar üzerinde bıraktığı uranyum-235 kritik kütleyle ulaşarak doğal bir reaktör oluşturmuş ve bu reaktör de uranyum-235'i 'yakarak' olması gerektiği düzeyin altına düşürmüştü.

1976'da, Oklo reaktörünün keşfinden 4 yıl sonra Leningrad Nükleer Fizik Enstitüsü'nden Alexander Shlyakhter, sözettiğimiz bu süreç ve α arasında bir bağlantı kurdu. Oklo'dan alınan örneklerde samaryum-149, dünyadaki öteki örneklerde bulunanın neredeyse yarısı kadardı. Shlyakhter, yakındaki nötronların, enerji düzeyleri belirli bir noktaya ulaştığında samaryum-149'u samaryum-150'ye dönüştürebildiğini gösterdi. Bu dönüşüm samaryumdaki güçlü nükleer kuvvet ile itici elektromanyetik kuvvet arasındaki duyarlı dengenin bir sonucuydu ve enerji de α 'ya bağımlıydı. Eğer α 'nın değeri 2 milyar yıl önce farklı idiyse, samaryum-149'un tükenimi de farklı olacaktı. Karmaşık bazı hesaplamalar Oklo'nun aktif olduğu zamandan bu yana α 'daki değişimin oranının 10^{-7} 'den büyük olamayacağını gösteriyor.



Oklo doğal nükleer reaktörü. Sağ sayfadaki resimde görülen sarımsı kayalar, uranyum oksit kalıntıları içeriyor. Günümüzde bu Oklo yan-ürünleri, kozmolojik zaman ölçekleri içinde temel fiziksel sabitlerin kararlılıklarının incelenmesine hizmet ediyor.

Daha yakın zamanlarda "renyum tarihlendirmesi" denilen yeni bir jeolojik ölçme tekniğiyle yapılan ölçümler gösterdi ki, α 'nın 4,6 milyar yıldaki değişim oranı 10^{-7} 'den büyük olmazdı. Güneş Sistemi'nin yaşı olan bu 4,6 milyar yıl, çok uzun bir süre; ancak evrenin yaşı olan 13,5 milyar yıl daha da uzun. Evrenin daha erken dönemleri için α 'daki değişimi ölçebilir miyiz? Yanıt "evet": kuazarların yardımıyla.

İnce Yapı Sabiti ve Kuazarlar

Kuazarlar, küçük ama çok parlak cisimler. Hatta, yer teleskoplarından bile ayrıntılı incelemelere izin verecek ölçüde parlaklar. Merkezlerinde süperdev karadelikler olduğu, bunların çok büyük kütleçekim kuvvetlerinin de çevrelerindeki maddeyi ışığa dönüştürdüğü düşünülüyor. Gökyüzünde her doğrultuda var olduklarından, neredeyse bütün evreni haritalamamıza olanak sağlıyorlar. Bir kuasara baktığımızda gördüğümüz, diğer gökbilimsel nesnelere olduğu gibi, onun geçmişteki durumu. Bundan yararlanarak, evreni tarihini bir milyar yaşından günümüze gözlemleyebiliriz.

Ancak α 'nın değişimini saptamak için yapılan duyarlı incelemelerde,

kuasar ışınlarını doğrudan değil, onunla Dünya arasındaki bir gökadan geçtikten sonra incelemek daha duyarlı sonuçlar verir. Kuazarlar, geniş bir dalgaboyu aralığında ışık yayarlar. Ancak bu ışık, gökada çevresindeki gazdan geçince, soğurum çizgileri özel bir düzen içinde ortaya çıkar. Belirli bir dalgaboyundaki bir soğurum çizgisinin varlığı, gaz bulutunun içinde de belirli bir elementin varlığını; çizginin kalınlığıysa o elementin miktarını gösterir. Dahası, soğurum çizgilerinin oluşturduğu bu 'barkod', ışık gazdan geçerken neler olup bittiğini de açıklar. (Geriye doğru gidersek, Büyük Patlama'dan 1 milyar yıl sonrasına kadar.)

Sonuçta, kuasar soğurum tayfında bulunan bu barkodlarını, laboratuvar koşullarında aynı atom ve iyonlar için ölçtüğümüz barkodlarıyla kıyaslırsak, ışığın atomlar tarafından emilmesinden sorumlu fiziksel olayların, evrenin tarihi içinde değişip değişmediğini; bir başka deyişle α 'nın değişip değişmediğini saptayabiliriz.

Avustralya'daki South Wales Üniversitesi'nden John Webb ve ekibinin yürüttüğü ve 1998'de başlayan bir proje kapsamında, Hawaii'deki 10 metrelik Keck 1 teleskopuyla 13 milyar ışık yılı uzaklıklara kadar yer alan 75 kuasar için ölçümler yapılmış bulunuyor. Araştırmacılar, sonuçların oldukça şaşırtıcı olduğunu söylüyor.



yorlar. İstatistiksel kanıtlar, geçmişte α 'nın $1/10^5$ oranında daha küçük olduğunu gösteriyor. Araştırılan olası birçok hata kaynağıysa, anlamlı herhangi bir sonuç vermemiş durumda. Şili'deki 8 metrelik dört teleskoptan oluşan Çok Büyük Teleskop'tan (Very Large Telescope - VLT) gelen verilerden de aynı sonuç elde edilirse, çağdaş fiziğin önemli bir bölümünü yeniden yazmamız gerekebilir!

Evrenin Başlangıç Dönemi

İnce-yapı sabiti α 'nın evrenin ilk dönemlerindeki değişimlerini de arayabiliriz. α 'yı değiştirirsek, o dönemde elektronlar ve protonların birleşerek nötr hidrojen atomları oluşturduğu sıcaklığı da değiştirmiş oluruz. Büyük Patlama'dan 380.000 yıl sonra kozmik mikrodalga fon ışınımının oluşumunu tanımlayan, bu süreçtir. α 'daki bir değişimin bu birleşmenin yer aldığı zamanı da değiştirmesi gerekir ve bu da kozmik fonun uydu ölçümlerinden saptanabilir.

Ayrıca, α 'nın zamanla değişmesi, helyum, döteryum ve lityum gibi hafif elementlerin Büyük Patlama'dan sonraki birkaç dakika içinde oluşumunu da etkilerdi. Sonuçta, α zamanla değişiyorsa, hafif elementlerin oluşum hızını tanımlayan denklemler de farklı yollarla değiştirilir. Bu demektir ki, bu elementlerin göreceli niceliklerinin duyarlı ölçümleri Büyük

Patlama'nın ilk dakikalarından günümüze, evrenin bütün tarihi boyunca α 'nın herhangi bir değişiminin sınırını bulmak için kullanılabilir.

Bu yöntemlerin ikisi de henüz yeterince kesin değerler vermiyor; ama α 'nın değişimleri konusunda önemli ek sınırlar getiriyorlar ve onun, her iki durumda da %10'dan fazla değişmeyeceğini gösteriyor.

Değişimin Atom Saatleriyle Aranması

1714'de İngiliz Boylam Kuru lu'nun denizde boylam bulma sorununun çözümü için koyduğu 20.000 sterlinlik ödülü, mekanik dahisi John Harrison, çarklar ve yaylarla yaptığı ve 47 günde 39 saniye, ya da $1/10^5$ oranda sapmayla, oldukça duyarlı denebileceği saatiyle kazandı. Günümüzde 50 milyon yılda 1 saniye, ya da $1/10^{15}$ ölçüsünde duyarlı atomik saatleri duysa acaba ne derdi? Böyle bir duyarlılık düzeyi, ince yapı sabitinde yıllar ölçeğinde gerçekleşmiş olabilecek herhangi bir değişimi aramayı olanaklı kılıyor.

Dünyanın en duyarlı saatleri, atom fıskiyesiyle yapılır. Havasız bir bölgede atomlardan oluşan bir gaz, keskin bir lazerler sistemiyle engellenerek mutlak sifıra yakın bir ısıya soğutulur. Bu atom topu, lazerlerin frekansını değiştirerek dikey olarak havaya fırlatılır ve yukarıya doğru giderken geçtiği bir mikrodalga kovu-

ğundan, kütleçekimi nedeniyle aşağıya doğru inerken de geçer. Bu süreç, sonra tekrarlanır. Atomların ışıması için de başka bir lazer ışını kullanılır; bu ışınım ölçülerek mikrodalga frekansına göre "rezonans" eğrisi çizilir. Rezonans eğrisinin tepe noktasındaki frekans ölçülerek de, zamanın çok çok duyarlı bir ölçümü elde edilebilir.

Tüm bunların ince yapı sabitiyle ilgisine gelince: Rezonans frekansı α 'ya bağlıdır. Eğer α zamanla değişiyorsa, farklı elementler kullanarak yapılan saatler, biraz farklı hızlarla tıklayacaktır. Dolayısıyla, farklı elementlerden yapılmış iki saatin kararlılıklarını kıyaslayarak, α 'nın zaman içindeki herhangi bir değişimine bir üst sınır koymak mümkündür.

Bu yöntem, Oklo ve kuazar yöntemleri gibi α 'nın değişimini milyarlarca yıl öncesinde değil, günümüzde incelemeye yarıyor. En son deneylerde α 'nın 5 yılda değişim oranı yılda $0,4 \pm 16 \times 10^{-16}$ olarak bulunmuştur ki, bu Oklo ya da kuazar sonuçlarıyla çelişkili değil.

Bütün Bunların Anlamı Ne?

Bütün bu deneylerin ortaya koyduğu şey, şimdilik sonuçlardaki tutarlılık. Örneğin jeolojik sonuçlar, kuazar ya da atomik saatlerin sonuçlarıyla çelişmiyor; çünkü, deneylerin her biri evrenin geçmişindeki farklı dönemleri araştırıyor. Büyük Patlama'dan sonraki ilk birkaç milyar yılda α 'nın değeri görece daha hızlı değişmiş ($1/10^5$), iki milyar önceki Oklo reaktörü dönemindeyse değişim oranı 100 kat daha küçülmüş olabilir. Oklo deneyini yineleyemeyiz; ama birkaç yıl içinde öteki sonuçlar çok daha duyarlı olacak. İnce yapı sabitinin değerinin değiştiği doğrulanırsa, bunun fizik için çok önemli açılımlar getireceği kesin. Özellikle kuazar sonuçlarının doğrulanmasıyla, uzay ve zaman kavramlarımızın köklü değişim geçirmesi kaçınılmaz olacak. Asıl büyük soruysa, bunun evren anlayışımızın temelini nasıl değiştireceği.

Webb, J. "Are the Laws of Nature Changing With Time?" Physics World, Nisan 2003

Çeviri: Nermin Arık

Protein Bilgisayarlara Doğru

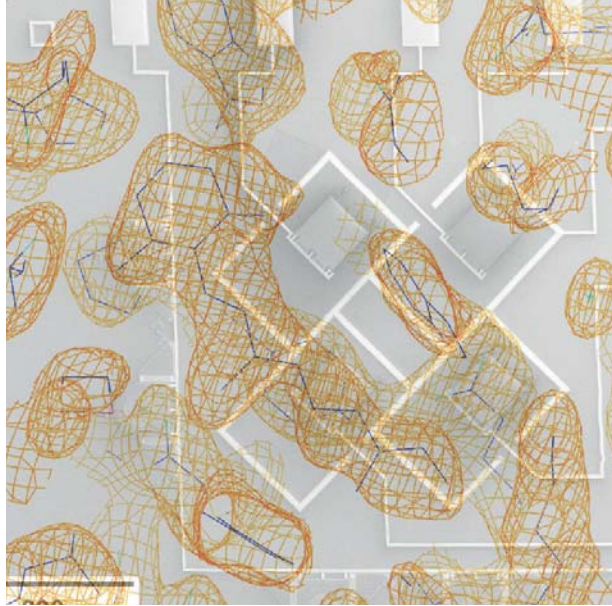
Bilgisayarlar artık gündelik yaşantımızın bir parçası ve her yerde karşımıza çıkıyor. Ofislerde, evlerde, marketlerde, caddelerde..... İlk bilgisayarın (ENIAC) ortaya çıkmasından bugüne kadar olan teknolojik gelişmeler baş döndürücü bir hızla ilerliyor ve bundan sonra daha da hızlı devam edecek gibi görünüyor. Daha küçük, daha hızlı ve yüksek kapasiteli çiplerin (yongaların) yapılabilmesinin doğal bir sonucu olarak, küçük boyutta ancak daha hızlı ve yüksek kapasiteli bilgisayarlara doğru yaklaşıcağız.

Yeryüzünde aşırı (ekstrem) ortamlarda yaşamalarıyla dikkatleri üzerine çeken Arkebakteriler pek çok endüstriyel alanda önemli alternatifler sunuyorlar. Bu alanlardan bir tanesi de bilgisayar teknolojisi.

Arkebakterilerin bir üyesi olan Halobakteriler adlarından da anlaşılacağı gibi aşırı tuzlu ortamlarda yaşıyorlar. Tuz gölleri, okyanuslardan 5-7 kat daha fazla tuz bulunduran her türlü ortam onların sevdiği yerler ve bu tip habitatlar aşırı tuzlu (hipersalin) olarak adlandırılmakta. Halobakteriler, büyüme için minimum 1.5 molar (yaklaşık %9) NaCl'e gereksinime duyuyor ve çoğu türü 2-4 molar NaCl bulunan ortamları seviyor. Aslında tüm aşırı halofiller (tuz sever) 5.5 molar tuz konsantrasyonunda bile gelişebilirler.

Halobacterium salinarum ve belirli diğer aşırı halofillerin zarlarında bakteriyorodopsin olarak adlandırılan bir protein bulunuyor. Bu protein bir göz pigmenti olan "rodopsin"e yapısal benzerliğinden dolayı bakteriyorodopsin olarak adlandırılıyor. Hem rodopsin hem de bakteriyorodopsin, kromofor olarak adlandırılan ışık soğurma yeteneğine sahip bileşenlerden oluşan kompleks proteinler olarak biliniyor. Kromoforun ışıktan enerjiyi soğurması molekül içerisinde bir seri devinime, bu da proteinin yapısında bir değişime yol açıyor. Bu dönüşüm proteinin optik ve elektriksel özelliklerini değiştiriyor.

Örneğin, insan gözündeki rodopsin, ışığı soğurduğunda yapısında meydana gelen değişikliklerle açığa çıkan enerji elektriksel bir sinyal şeklinde beyne görsel bir bilgi olarak iletiliyor. Bakteriyorodopsin, ışığı soğurabilen karotenoid benzeri bir moleküldür ve sitoplazmik membranın bir tarafından diğer tarafına protonlarının transferini sağlar. Bu da bakteriyorodopsinin ATP sentezlenmesindeki rolünü ortaya koyuyor. Retinal içeriğinden dolayı bakteriyorodopsin, kırmızı-mor renkte olabi-



li ve bu nedenle halobakteriler buldukları ortamları kırmızı-mor renge dönüştürüyorlar. Dolayısıyla yaşadıkları yerler görsel olarak da belirlenebiliyor.

Syracuse Üniversitesi'nden Robert Birge, *Halobacterium sp.* yi laboratuvarında üreterek bu arkebakterinin membranındaki bakteriyorodopsinleri elde etti. Bu bakteriyorodopsinleri ince bir tabaka halinde getirerek bilgisayar çipi geliştirdi. Günümüz bilgisayarlarında bilgi, ince ve üzerinde çok kısmı elektronik devreler bulunan silikon çipler üzerinde depolanıyor. Bununla birlikte, silikonlar, yapay zeka gibi uygulama alanlarında yeterince hızlı bilgi akışını ve depolanmasını sağlayamıyor.

Sözü edilen silikon çipler, iki boyutlu olmaları nedeniyle üç boyutlu yapıya sahip olan bakteriyorodopsin çiplere

karşı yarışı kaybedeceğe benziyor. Bakteriyorodopsin çiplerin silikon çiplere göre daha fazla bilgi depolayabilecekleri ve neredeyse insan beyni kadar hızlı bir bilgi akışını sağlayabilecekleri bildiriliyor. Bilgisayar teknolojisi ile uğraşanların hedefinin daha küçük ve daha hızlı bilgisayarlar geliştirmek olduğu biliniyor. Protein temelli bilgisayarların, teorik olarak günümüzde yaygın olarak kullanılan bilgisayarlardan 1000 kez daha hızlı olabileceği hesaplanıyor.

Bu protein yapıdaki çipin yapısal bütünlüğünü koruyabilmesi için -4 °C'de saklanması gerektiği ifade ediliyor. Birge ve çalışma arkadaşları bu problemin çözülmesinin zor olmadığını düşünüyorlar. Rus bilim adamlarının askeri radarlarda kullanmak için protein işlemciler yaptıkları biliniyor. Bazı varsayılara göre ABD ordusu da savaş uçaklarında protein çipler kullanıyorlar. Bir kaza olduğunda soğutma sistemi devre dışı kalacak ve böylece protein yapısı bozulacağı için çipte saklanan bilgilerin çalınması engellenmiş olacak.

Belki de yakın bir gelecekte küçük, hızlı ve yüksek kapasiteli çipler kullanılarak insan zekasına yakın bir performansa sahip bilgisayarlar geliştirilebilecek. Burada şu soruyu da sormadan geçemiyoruz. Acaba karşımızda bizden daha hızlı düşünen bir bilgisayarı nasıl kullanırız ya da kullanmak ister miyiz. Şüphesiz bu teknolojiye gelişim hayatımızı daha da kolaylaştıracak. Belki de ileri derecede görme özüllü olan insanlar için göz görevi görecek ve sinirsel ağ sayesinde beyne bilgi aktarabilecek biyoteknolojik gözler geliştirilebilecek.

Araş. Gör. Ahmet Çabuk
Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü, Meşelik Yerleşkesi, Eskişehir.

Kaynaklar:
Birge, R.R., Protein Based Computers, Scientific American, Mart 1995
Tortora, G.J., Funke, B.R. ve Case, C.L., Microbiology an Introduction 6. Edition, Benjamin/Cummings, 1998.
Madigan, M.T., Martinko J.M. ve Parker J., Brock Biology of Microorganisms, 8. Edition, Prentice Hall, 1997.
<http://www.computer.org>
<http://www.byte.com/art/9604/sec 7/art1.htm>
<http://www.cem.msu.edu>



İNSANSIZ OLMUYORMUŞ...

ROBOT ARAÇLAR YARIŞI

"Grand Challenge", dünyanın ilk sürücüsüz robot araçlar yarışı, 13 Mart 2004 tarihinde ABD'de yapıldı. Los Angeles'tan Las Vegas'a kadar 10 saat sürmesi planlanan yarışa, birbirinden iddialı 15 ekip katıldı. Yarış, deniz kuvvetleri için geliştirdiği mekanik ıstakozlar ve uyku gereksinimini azaltacak gen terapisi gibi renkli çalışmalarıyla tanınan ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Dairesi (DARPA) için bile ilginç bir deneyimdi. Sonuçtaysa, araçların hiçbiri, yolun % 5'lik bir bölümünü bile katedemedi.

Sürücüsüz robot araçlar, DARPA için yeni bir teknoloji değil. Bölüm, on yıldan uzun bir süredir otonom yer araçları araştırmalarını destekliyor. Ancak, ABD Savunma Bakanlığı, 2015 yılında kanyonlarının, tanklarının ve keşif amacıyla kullanılan motorlu araçlarının üçte birinin kendi kendilerine iş gören araçlardan oluşmasını istiyor. DARPA'ya, çalışmalarda birkaç sıçrama gerçekleştirilemezse bu teknolojilerin zamanında hazır olamayacağından endişeli. Grand Challenge'da DARPA'nın hedefi, bu alanda gizli kalmış genç yetenekleri keşfetmenin yanı sıra, otonom yer araçları teknolojilerinin gelişimini hızlandırmaktı. Yarışı

kazanan robotun askeri alandaki kullanım hakları DARPA'ya ait olacak; yarışa katılan kişiye fikri mülkiyet haklarına sahip olabilecekti.

13 Mart 2004 günü başlayan yarışta, robotların kent dışında yaklaşık 400 kilometrelik bir rota izlemeleri planlanmıştı. Başlangıç ve bitiş noktaları arasında araçlar tümüyle tek başlarına olacaklar; yol boyunca bakım için durma fırsatları olmayacaktı. Ekiplerin araçlarla birlikte yola girmesi yasaktı. Yarışta izlenecek rotaysa, o sabaha kadar gizli tutuldu. 10 saat içinde Vegas'a ilk varan, Savunma Bakanlığı'nın koyduğu bir milyon dolarlık ödülün de sahibi olacaktı.

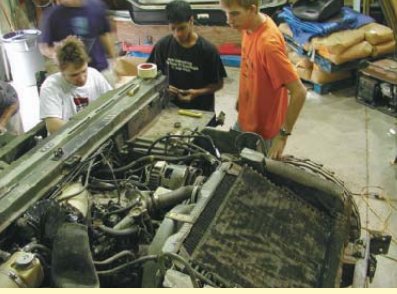
ABD'de yaşayan herkese açık olan yarışın tek koşulu, DARPA'nın uygun bulduğu bir robota ve bu robotu yapacak paraya sahip olunmasıydı. Yarışta, robotların öteki robotlara çarpması ya da üzerlerine direksiyon kırması ve ekip çalışması yapması yasaktı. Robotların yalnızca kazayla başkalarına değmesine izin veriliyordu. Robotların büyüklüğü, biçimi ya da yakıt kaynağı konusunda hiçbir kısıtlama yapılmadı.

Yarış başlangıçta, bu işle hobi olarak uğraşanlara ulaşmayı hedeflemiş olsa da, üniversitelerdeki dersler ve öğrencilerin araştırmaları üzerinde önemli bir etki yapmıştı. Yarışçılar

Carnegie Mellon Üniversitesi'nin Kırmızı Takımı

Grand Challenge'a Carnegie Mellon Üniversitesi'nden katılan Kırmızı Takım, yarışın en favori ekibi olarak gösteriliyordu. Ekibin başı William Whittaker bugüne kadar, kimi Three Miles Adası'nın tozunu yutmuş, kimi Antarktika'da buzlar üzerinde yol almış, kimiye Alaska'daki etkin bir yanardağın içine sürünerek girmiş tam 65 robot yapmış.

Whittaker'ın yüksek lisans öğrencilerine verdiği seminer dersinin adı, "Hareketli Robot Geliştirme"; ancak bu gerçekte bir "Grand Challenge" dersi. Dersi, 30'dan fazla öğrenci alıyor. Ya-



rişta katılan öteki takımların çoğunun sahip olduğu işgücününün, bunun yanında neredeyse bir kırınıt gibi kaldığı açık.



Kırmızı Takım, bilgisayar oyunları geliştiricisi Zombie Studios'tan bir sürücüsüz robotlar yarış simülatorü yapımı için yardım almış. Bu simülasyonla, yarış lider olarak sürdürmenin mi yoksa öteki araçları takip etmenin mi daha iyi olduğunu ve trafikte farklı araçların önüne geçme senaryolarını sınamayı planladılar. Yarış, aracın önünde uzanan arazinin bir taslağını çıkarıldıktan sonra, simülasyon üzerinde en iyi yol ve en iyi hız seçilecekti.

Yarış sırasında, aracın üzerindeki ladar alıcılarının, Boeing'in bağışladığı radarın ve SAIC'in bağışladığı yüksek performanslı stereo kamerasının topladığı, arazinin özellikleriyle ilgili veriler, robotun beynine aktarılacaktı. Robotun beyni, Intel firmasının bağışladığı bir sunucu. Aracın par-

çalarıysa, üç çift işlemcili bir bilgisayarca yönetiliyor. Aracın en önemli parçaları olan stereo görüş ve uzun menzilli bir lazer, mekanik bir kola bağlı. Araç dönüş yapmaya karar verdiğinde mekanik kol, robotun bakışlarını o yöne döndürüyor. Elektronik donanımını sarsacak biçimde bir yere çarparsa, üç jiroskop, kameraların titreşmesini önüyor.

Araştırmacılar, robot ne kadar gelişmiş olursa olsun, yalnızca donanımların ve yazılımların yarış kazanmaya yetmeyeceğini, çünkü hız nedeniyle yön bulmanın çok zor olacağını biliyorlardı. Bu nedenle, Whittaker'ın öğrencilerinden bazıları, bölgenin çok ayrıntılı bir haritasını oluşturmaya çalıştılar. 15 bilgisayar yardımıyla bu haritanın sayısal bir versiyonu 1600 parçaya ayrıldı; bu parçalar araziye, bir metrekaresine kadar ayrıntılı olarak gösteriyordu. Robot aracın yoluna devam etmekte güçlük çekebileceği noktalar, su birikintileri, sık çalılıklar, büyük tepeler ve yapılar belirlendi.

Boeing, Intel, SAIC ve Alcoa gibi ortakların bağışladığı parçalar ve sağladıkları işgücü de göz önüne alınırsa, yalnızca Whittaker'ın "Kırmızı Takım"ı yarış için 2,5 - 3 milyon dolar harcamış durumda. Bu, DARPA'nın birincilik için koyduğu bir milyon dolarlık ödülün çok daha fazla.

arasında, robot araştırmaları alanındaki en etkileyici adların yanı sıra, yalnızca birkaç yeni ad bulunuyordu: Daha önce savaşan robotlarla ilgili bir yarışa katılan, bedeni böcek gibi üç bölümden oluşan robotuyla Todd Mendenhall bunlardan biriydi. Jet İtke Laboratuvarı'ndan ortaklarıyla birlikte çalışan California Teknoloji Enstitüsü, Sandstorm'da kullanılan aygıtların bazılarının daha ucuz versiyonlarını bir Chevy Thae SUV'a eklemeye çalışmıştı. Yarışa SciAutonics firması adına katılan ekip, küçük ve çevik bir arazi aracını bu yarış için uyarlamaya çalıştı. Yarışmaya hak kazananlar arasında, Los Angeles'in varoşlarındaki bir okuldan bir grup lise öğrencisi ve altı tekerlekli dev bir askeri kamyonu yarışa uygun duruma getirmeye çalışan Ohio'dan bir başka öğrenci grubu da vardı. Ekiplerden biriye, yarışa bir motosiklele katılmayı planlıyordu. UC Berkeley'de endüstri mühendisliği yüksek lisans öğrencisi olan Anthony Lewandowski, kullanılmış bir arazi motorunun üzerine, 64 bit'lik bir AMD Opteron sunucusu yerleştirmiş; sürücüsü olmadan dengesini sağlayabilmesi için de aracı jiroskoplarla donattı; çünkü, dört tekerlek yerine iki tekerlekle daha kolay yol alınaca-

ğını düşünüyordu. Jiroskoplar, araç havaya sıçradığında bir kedi gibi dengesini bulmasını sağlayacağı için, araç altı metre yüksekten düştükten sonra bile yoluna devam edebilecekti.

Grand Challenge'a katılan tüm yarışçılar, radar, ladar (uzaklık ölçmek amacıyla kullanılan bir lazer), derinlik algısı ve GPS'in birleşimiyle yönlendirilen bir robot yaptılar: Radar, özellikle robot hareket halindeyken çevredeki insan yapısı nesnelere ve büyük kayalar tespit ediyor. Lazerler robotun sağını solunu ve, önündeki yolu tarayarak yaklaşık otuz santimetre aralıkla arazinin yapısını belirliyor. Stereo görüş, uzağı göremiyor, ama yakından keskin üç boyutlu görüntü sağlıyor. Yarışa katılacak bir robotun güvenilir bir biçimde çevreyi "görebilen" aygıtlardan başka, düşünebilen ve direksiyonu kullanan yazılımlarının da olması gerekiyordu. DARPA, robotların Las Vegas'a varmak için gün ışığında 10 saat yol alabileceklerini belirlemişti. Bu da robotların yaklaşık olarak, saatte ortalama 30 kilometre hızlı gitmeleri gerektiği anlamına geliyordu.

Bu yarışın en güç yanı, zamana karşı yapılmasıydı. Hız nedeniyle görsel alıcılar, robot durduğunda bile

çok zorlanacaktı: Daha da kötüsü, robot ne kadar hızlı hareket ederse, yazılımı, alıcıların topladığı verilerdeki eksiklikleri ve çelişkileri bulmak için o kadar az zamana sahip olacaktı. Bu da, güvenli bir yol seçmek için daha az zamana sahip olduğu anlamına geliyordu.

Sonuçta bunların hepsi yaşandı; ancak kısa bir süreliğine. Carnegie Mellon Üniversitesi'nin ve SciAutonics'in robot araçları, yarışın ilk 11 kilometrelik bölümünü katedebildiler. Araçların büyük bölümü birkaç yüz metreden öteye geçemedi. Kimileri engellere takıldı; kimilerininse frenne yön bulma sistemleri gibi donanımları bozuldu. Yedi araçta 1,5 kilometre kadar yol alabildi. Ancak, araştırmacılara göre bu, yarış için harcanan kaynakların boşa gittiği anlamına gelmiyor. Mühendisleri motive etmenin en iyi yollarından biri, önlerine ulaşılmaması olanaksız gibi görünen bir hedef koymak olabilir mi? Bu nedenle olsa gerek, DARPA, aynı etkinliği önümüzdeki 18-24 ay içinde yeniden düzenlemeyi planlıyor.

Aslı Zülal

Kaynaklar
McGray, D. "The great robot race" Wired, Mart 2004
<http://www.DARPA.mil./grandchallenge/>



KULAKTAKİ DÜĞME

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte gelen dijitalleşme daha küçük ve daha işlevsel işitme gereçlerini mümkün kılıyor. Yeni nesil işitme gereçlerinin programlanabilir olması birçok özel gereksinime karşılık veriyor. Her şeye karşın tam anlamıyla doğal duyabilme sağlayan işitme gereçlerinden henüz söz edemiyoruz.

Eski bir Yunan atasözü şöyle diyor: “Kim körse, çevresindeki eşyalarla iletişimini yitirir, ama kim sağırsa insanlarla iletişimini yitirir. İş yaşamının getirdiği yıpranmalar, günlük stres, yüksek sesle müzik dinleme gibi pek çok neden, işitme duyumuzun zarar görmesine yol açabilir. Araştırmalar gösteriyor ki, 60 yaşın üzerindeki pek çok kişide işitme kaybı yaklaşık % 40 olabiliyor. Yaşlılıkla gelen doğal işitme kayıplarının yanında görülen bir başka durum da gençlerde işitme bozukluklarının artıyor olması. Son yıllarda genç nüfusun yaklaşık % 10’unda işitme kayıpları olduğu görülüyor. Walkmanlerde kulaklıkla dinlenen müzik, diskoteklerin gürültülü ortamı, konserlerdeki ses düzeyi, işitme kayıplarının nedenleri arasındadır. Bu kayıplar cerrahi müdahalelerle

ya da ilaç tedavisiyle her zaman tam olarak giderilemiyebiliyor. Bu aşamada devreye gelişmiş işitme gereçleri giriyor. Bu gereçler, işitme kaybı yaşayan kişilerin çevrelerindeki insanlarla olan iletişimini korumalarına yardımcı olmaya amaçlıyor.

İşitme gereçleri üreten firmaların son zamanlardaki reklamları pek çok şey vaadediyor: otomatik durum belirleyicisi, konuşma tonundaki değişiklikleri optimize eden ve uyum sağlayabilen mikrofon sistemi, işitme şiddetindeki azalmaları optimize eden aygıtlar...

Peki, basit yardımlar seslerin yeniden kulağımıza dolup, işitme sorunlarının giderilmesinde yeterli olabilir mi? Uzmanlar bu soruya hayır diye yanıt veriyor.

Her insanın işitme duyusu neredeyse parmak izi kadar değişken. İşitme sorunu olan biri, kuş seslerini normal bir insan gibi duyabilir; ama bir konuşmayı duyamayabilir. Kişilerde genellikle gürültülü ortamlarda işitme bozuklukları daha ön plana çıkabilir. Ortamdaki gürültüler nedeniyle karşınızdaki insanın konuşması anlamlı biçimde duyulamayabilir. Parti, trafik gürültüsü ya da iş yeri ortamı... gürültülü mekanlar hayatımızın her alanında karşımıza çıkabilir. Dijital işitme gereçleri bu soruna çözüm bulmaya çalışıyor. Konuşmayı güçlendirip, ortamdaki gürültüyü filtreleyerek azaltmayı amaçlıyorlar. Bu gereçler kulak içine gizlenmiş ya da açıkta, kulak arkası-

na tutturulmuş olarak kullanılabilir. Bu gereçlerde, çeşitli sesleri doğru biçimde algılayabilmek için normal ya da öze olarak düzenlenmiş mikrofonlar kullanılıyor. İşitme gerecinin elektronik parçaları, ortamdaki normal sesi alıp dijital hale getiriyor ve 20 farklı frekansa kadar çok kanallı bir sese dönüştürüyor. İşitme gerecinin içindeki minik bir bilgisayarlık, bu verileri anında işlemde geçirerek kişilere iletiyor. Bu işlem sırasında kullanıcının duraklamasını ya da beklemesini gerektirecek hiçbir gecikme yaşanmıyor. Elde edilen sesler güçlendirilerek kulağa iletiliyor. Böylece işitme kaybı olan kişiler başka bir yardım almadan sesleri işitip karşısındaki insanlarla iletişim kurabiliyor. Seslerin dijitalleşmesini ve güçlendirilmesini sağlayan yüksek büyüklüğündeki gereç, bir teknoloji harikası. Ama işitme cihazlarındaki asıl başarı seslerin bir bilgisayarlık yardımıyla yıldırım hızında işlemde geçirilip kişilere iletilmesi. En önemli şey insan sesini işitmek olduğu için insan sesiyle ortamdaki gürültüyü ayırdedebilen algoritmalar gerekiyor. Yaygın olarak kullanılan işitme gereçlerinde şu sesler bastırılmaya çalışılıyor:

- Ortamda aynı anda duyulabilecek sesler, sözgelimi otomobil ya da uçak gürültüleri

- mikrofonun çevresinde oluşabilecek hava akımarı nedeniyle oluşan rüzgar sesleri

- geri plandaki düzensiz sesler, sözgelimi oyun oynayan çocuk gürültüleri
- işitme gerecinin akustik çınlamaları

Bütün bu önlemlere karşın, dijital işitme gereçleri henüz bu filtrelemeleleri mükemmel olarak gerçekleştirerek performanslarını kusursuz gerçekleştiriyor. İnsan sesleriyle, ortamdaki diğer gürültülerin anlaşılmasının yöntemleri aynı. Bu da, aslında gerekli algoritmaların henüz bebeklik döneminde olduğunu gösteriyor. Şu an için en büyük sorun, istenen ve istenmeyen seslerin tanınıp, kullanıcıların istediği şekilde sınıflandırılması. Bu ses dalgaları salatası için gerekli algoritmaların hazırlanıp kullanılmasındaki zorlukları Oldenburg Üniversitesi İşitme Teknolojileri Bölümü'nden Dr. Volker Hohmann şöyle anlatıyor: "Bu yaptığımız iş, sanki kumsala vuran dalgalara bakıp denizden kaç tane ve ne özellikte geminin geçtiğini söylemeye çalış-



mak gibi." Bu, Oldenburg'daki araştırmacıların ne kadar çok şey yapabileceğini gösterdiği bir göstergesi aslında. Bu araştırmacıların amacı yalnızca duymayı değil, anlamayı da araştırmak üzerine. Beyindeki işitme merkezinde bulunan gri hücrelerin işitme ve işitmeyi anlama üzerindeki etkilerinin henüz belirlenememiş yanlarını bulmaya uğraşıyorlar. Şu ana dek elde ettikleri pek çok sonuç var. Bununla birlikte yapmak istedikleri en önemli şey "akıllı işitme gereçleri" yapmak.

İşitme kayıpları olan insanların çeşitli gereçler kullanarak daha iyi duymaya çalışmaları yeni bir şey değil elbette. Geçmişte kulağa dayanan borular kullanarak işitmenin artırılmasına çalışılıyordu. Bu yöntem yüzyıllar boyunca kullanılmıştı. Öyle ki, kadın ve erkekler için yapılan modeller, şık moda tasarımları bile ortaya çıkmıştı. Modern anlamda en büyük atılımı, Graham Bell'in telefonu icat etmesinden sonra görmek olası. 1940'ların sonunda transistörlerin ortaya çıkması ve yayılmasıyla işitme gereçlerinde de yenilikler yaşandı. İlk kulak arkası işitme gereçleri, böylece 1950'lerde kullanılmaya başladı. Doksanlı yıllara dek yaygınca kullanılan analog işitme gereçlerininse iyi bir yenilik olmasına karşın, istenen başarıyı tam olarak gösteremediği biliniyor. Bu gereçler sesleri basitçe güçlendiriyor, böylece ortamdaki istenen-istenmeyen bütün sesler kulağa iletiliyordu. Araştırmacılar bu duruma "kokteyl parti etkisi" di-

yor. Bir partide normal işiten biri, art alandaki tüm sesleri bastırarak dikkatini yalnızca konuşmacıya verebilir. Ama sesleri basitçe yükselten analog gereçlerde, işitme gücü çekenler her tür gürültüye maruz kalıyordu. İlk dijital işitme gereçleri üzerindeki çalışmalarsa, seksenli yılların ortalarında başlamıştı. Ne var ki bu ilk gereçler öyle büyüktü ki elde taşınmaları gerekiyordu. Günümüze dek geçen süre içinde bu cihazlar, içlerine yerleştirilen minik bilgisayarlar yardımıyla, günlük yaşamda kolayca kullanılabilir hale geldiler. Ne var ki bu gereçlerin fiyatları el yakıyor. Bunları takmak isteyen birinin 4000 Euro'yu gözden çıkarması gerekiyor.

Peki işitme gereçlerinin geleceği ne olacak? Bu alandaki çalışmalar hangi yönde ilerliyor? Halen var olan gereçlerin kusursuzlaştırılmaya çalışıldığı biliniyor. Sesleri ayırt edebilen daha gelişmiş algoritmaların hazırlanmasını, daha iyi ses kalitesini ve gereçlerin parçalarının minyatürleşmesi sonucu küçültmelerini, yakın gelecekte görebiliriz. Araştırmacılar gelecek için kulağın içine yerleştirilecek çok minik ve sabit bir gereç de tasarlıyorlar. Bu gerecin gelecekte kulak içi yapısını bile değiştirebileceği ileri sürenler var. Öyle ki bu gereçler yalnızca çevredeki sesleri duymaya yaramayacak, içindeki mikro işlemciler sayesinde internete bağlanabilecek, gelen e-postaları kullanıcıların kulağına okuyacak. Böylece işitme cihazı takmak artık utanılan bir şey değil arzulanır olacak. Yine de, bu gereçlerin hiçbiri doğal işitme duyusunun yerini tutmuyor. Teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin makineler yardımıyla işittiğimiz sesler kendi kulağımızın yerini tutamayacak.

Moser, S.,
Knopf im Ohr, Bild der Wissenschaft, 03, 2004
Çeviri: Gökhan Tok

MATEMATİK HAKKINDA

Geçenlerde gittiğimiz bir akraba ziyaretinde ev sahipleri hesap yapma telaşındaydı. Borçları varmış döviz üzerinden...Laf arasında şu kadar para toparlasak ne kadar döviz alırsız ki diye sordular bana, üniversitede matematik okuyorum ya işlemi hemen yapmam lazım. Ben de en yaklaşık sonucu verebilmek için çıkardım cep telefonumu, açtım hesap makinesini...Şu kadar dedim, güldüler...'Bir de matematik son sınıfta okuyorsun zihinden yapman lazım hesabı'...Oysaki ben 4 işlem hesabını lise de bıraktım, 5 yıl öncesinde... Üniversite beni akıldan hızlı işlem yapayım diye yetiştirmiyor ki. Matematikçiler görevini yapıp hesap makinesine hesap yapmayı öğretmiş zaten, matematiğin insanlığa sunduğu bu nimetten yararlanmak yerine niye hesapları baştan yapayım ki?...

Sizce matematik nedir?

Toplumda matematik adına yanlış bir kanı var sanki. Önemli bir kesim matematiğin 4 işlem hesabı dışında çok bir fonksiyonu olmadığını düşünmekte, bir kısmı da ne işe yaradığı hakkında fikirsiz. Herhalde 100 kişiye sorsanız 'matematik deyince aklınıza ilk gelenler ne' diye eziyet verici, zor gibi bir takım sıfatlardan sonra ikinci sırayı alacak kelimeler 'formül yığınları' ya da '4 işlem' falan olur. Hiç de değil!...

Ne yazık ki üniversitelerimizde matematik bölümleri genelde rasgele tercih yapıp yerleştirilmiş öğrencilerle dolu. Bu gelişigüzel yerleştirilme pek çok bölüm için de geçerli tabii ama 'ben bilim adamı olacağım onun için matematik bölümündeyim' diyenlere pek nadir rastlanıyor. Çok şükür ki matematik bölümü mezunlarının bilim adamı olmaktan başka alternatifleri de var da işsiz kalmıyorlar. (Örneğin kamu kuruluşlarında ve özel sektörde uygulamalı matematik, bilgisayar, eğitim konularında, üniversite ve araştırma kurumlarında araştırmacı olarak çalışabiliyorlar)

Çoğu lise öğrencisi lisede gördüğü derslerle sınırlı kalır, matematik bilgilerinin üst sı-

nırı limit-türev-integral...Daha ileri matematik neler içerir acaba diye sorularınız da olmuştur mutlaka çünkü bu bilgilerle henüz 17.yüzyıldayız ve öğrenmemiz gereken 4 yüzyıllık bir matematik birikimi daha var. Nispeten öğrenilir gibi dursa da matematiğin 3000 yaşında olduğunu düşünürsek (nerdeyse insanlık tarihiyle yaşıt) ve son elli yılda önceki bütün dönemlerden daha fazla üretim olduğunu da hesaba katarsak yolumuz oldukça uzun.



Bu nedenle artık matematik bölümünün kapısını yavaş yavaş aralayıp içeride neler olduğu hakkında fikir edinmenin zamanı geldi.

Tamam anladım da ben bunu nerde kullanacağım?

Aslında matematik için en popüler sınıflandırma, temelde içerik değil de daha çok motivasyon ve vurgu farkından kaynaklanan 'uygulamalı ve pür matematik' şeklinde yapılan sınıflandırmadır. Pür matematik matematiğin kendisi için yapılan matematiktir. Diğer bir

deyişle 'acaba bu ne işe yarayacak' kaygısı gütmeyen yapılan matematik ...Uygulamalı matematik ise üretilen pür matematiği gerçek hayata uygulama zamanı geldiğinde yapılan matematiğin genel adıdır. Yani içiniz rahat olsun, ünlü matematikçi Nicolai Lobachevsky 'nin de dediği gibi matematiğin hiçbir alanı yoktur ki, ne kadar soyut görünürse görünsün zaman içerisinde kendisine bir uygulama alanı bulmayacaktır. Anlayacağınız matematikte her dal sonunda bir uygulamaya kavuşuyor. Birkaç yıl öncesine kadar üniversitelerimizde de matematik öğrencileri bu iki alandan birisini tercih ettiriliyordu. Bu durum artık uygulamadan kaldırıldı (en azından lisans seviyesinde).Yerine lisansüstü düzeyde eğitim veren uygulamalı matematik enstitüleri açılıyor.

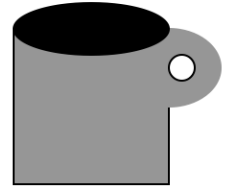
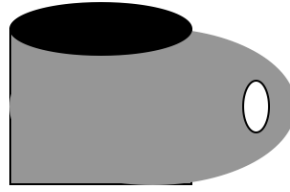
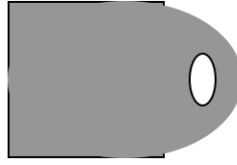
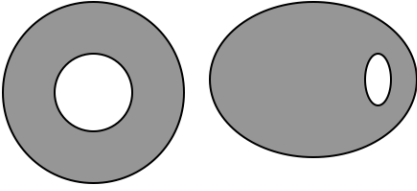
Matematik kendinden başka bilimlerle de iç içe olduğu için çok fazla gelişmiş bu gelişmenin sonucu olarak da konu içeriği bakımından pek çok dala ve alt dala ayrılmıştır. Bu dalların hepsini burada tanıtmak pek mümkün değil ama en azından en çok adı duyulanlara bir göz atabiliriz. Fakat dallar arasında kesin bir ayrım da yok, örneğin cebirsel geometriyi cebir veya geometri dalına koyabiliriz....

Bilinmeyen bulalım

Cebiri genel olarak aritmetik yöntemlerinin (yani sonlu kere yapılan 4 işlem, üs ve kök alma) simgelerle gösterilen değişkenlere uygulanması olarak tanımlayabiliriz. Bu anlamda ortaklaştıran biraz bulaşmış herkes cebirle tanışmış demektir. Cebire adını veren ise Harizmi'nin Hisabül-Cebr ve'l-Mukabele adlı kitabıdır.(Batı dillerine algebra olarak geçmiştir, hatta cebirde çok kullanılan algoritma kelimesi de el-Khwarizmi(el Harizmi)den gelmektedir) Cebir kendisini denklem çözümlerine adanmış, 3000 yıl boyunca çok ilginç noktalara gelmiştir. Birinci ve ikinci dereceden bir bilinmeyenli cebirsel denklemler

Foundations : <ul style="list-style-type: none">Mantık ve model kuramıKategori kuramıKüme kuramıRecursion kuramı	Cebir: <ul style="list-style-type: none">Grup kuramıHalka kuramıCisim KuramıLineer cebirGalois KuramıSayılar KuramıCebirsel GeometriKombinatorik	Geometri ve Topoloji: <ul style="list-style-type: none">Öklid geometrisiHiperbolik ve eliptik geometriMetrik Geometriİzdüşüm GeometriÇizge KuramıDiferansiyel GeometriGenel TopolojiCebirsel Topoloji	Analiz: <ul style="list-style-type: none">Reel Analiz ve ölçüm KuramıKarmaşık(kompleks Analiz)Tensor (gerçey) ve Vektor AnaliziDiferansiyel ve integral denklemlerNümerik AnalizFonksiyonel Analiz	Uygulamalı Matematik <ul style="list-style-type: none">Olasılık KuramıİstatistikMatematiksel fizikOyun KuramıSistem ve Kontrol Kuramı
--	--	---	--	--

Bu liste de adı yazılmamış daha pek çok konu var tabii meraklıları için en çok araştırma yapılan yaklaşık 100 dalın bir listesi ve açıklamaları var.



lerin çözümünü ortaokul yıllarında öğreniriz. Örneğin $x + a = 0$ denkleminin çözümü $x = -a$ dir. $x^2 + ax + b = 0$ denkleminin çözümü de

$$x_{1,2} = \frac{-a \pm \sqrt{a^2 - 4b}}{2} \dots$$

yani denklem kökleri katsayılarından (burada a ve b den) oluşan basit formüllerle bulunur. Kiminin korkusu 5 bilinmeyenli denklemin formülünü de ezberlemek zorunda kalacaklarıdır. Matematikçiler de yüzyıllarca 5 ve daha büyük dereceli denklemlere formül aramakla uğraşmışlar, uzun zamanda bir sonuç alamadıkları için (bugün bile hala kullanılan) yaklaşık kök bulma metotları geliştirip bunlarla yetinmişler... Oysa ki n dereceli genel bir cebirsel denklemin n dörtten büyük tam sayılar için köklerinin cebirsel yöntemlerle bulunamayacağını ispatı ancak 19. yüzyılda Niels Henrik Abel tarafından gelebilmiştir. Ama hepsinin olmasa da (sayıları oldukça fazla olan) bazı özel denklemlerin köklerini cebirsel yöntemlerle bulmak mümkün. Örneğin $x^n = 1$ denkleminin kökleri bulunabilir. İşte bu tür özel denklemleri ve kökleri arasındaki ilişkileri inceleyen kuram üreticisinin adıyla anılan Galois kuramıdır.

Analiz ve değişkenler dönemi

17. yüzyıla gelindiğinde temel matematik (aritmetik, temel cebir ve geometri) artık kendini tamamlamış matematikçiler sabit büyüklükler peşinde koşmayı bırakıp değişken büyüklükler peşinde koşmaya başlamışlardı. Örneğin $x^2 + y^2 = 1$ şeklindeki bir eşitlik artık içinde 2 tane bilinmeyen olan bir denklem şeklinde değil de birbirine bağlı 2 değişkenli bir ifade olarak algılanıyordu; yani (tanımlı kümedeki) her x değerine bir y değeri denk geliyor. Zaten buradan x ve y'yi belli 2 sayı olarak bulmak mümkün değildir. Bu haliyle de cebirin ilgi alanına girmiyordu. Artık matematikçiler bilinmeyene değişken gözüyle bakmaya başlamışlardı. İşte fonksiyon kavramının ortaya çıkması bu döneme denk gelir. Hareket kavramının fizikçilerin kafasını meşgul ettiği bu yıllarda 'Doğanın muazzam kitabının dili matematiktir' sözünün sahibi Galileo düşen cisimlerin aldıkları yolun zamanın karesiyle orantılı olduğunu keşfetmiştir. İşte bu kuralı yolun zamana bağlı bir fonksiyonu olarak ifade edince iki değişkenin birbirine bağlı ilişkisinin ne anlama geldiği daha açık anlaşılıyor sanırım.

$$h = \frac{1}{2} g t^2. (g=9,8 \text{ m/s}^2)$$

Fonksiyonlar üzerine kurulan matematiğin bu yeni dalı analiz adını almıştır. Analizin hemen hemen bütün dalları mekanik, fizik ve teknolojinin ürettiği problemlerle ortaya çıkmıştır.

Aslında o dönemde de matematikçilerin 2 önemli problemi vardı: ilki bir eğriye verilen bir noktadan teğet çizimi, diğeri de eğrinin altında kalan sınırlı alanın hesaplanması. Matematikte soru sorma sanatının problem çözmekten önce geldiğini duymuşsunuzdur belki. Bir problem kocaman bir kuram üretebiliyorken matematikçiler ellerindeki bu 2 problemle kocaman 2 kuram üretmişler. Böylece analizin ilk iki dalı türev (diferansiyel) ve integral hesabı ilerlemeye koyulmuş. Sonsuzküçükler adı da verilen bu kuram çıkışı Newton ve Leibniz'a borçludur (zaten fonksiyona adını veren de Leibniz'dır) Bununla birlikte analizin diğer dalları hızla gelişmeye başlamıştır. Bu dalların ortak özelliği de üzerinde uğraşılana artık bir sayı değil de bir fonksiyon olmasıdır. Örneğin; diferansiyel denklemler kuramında fonksiyonların kendisini ve türevlerini içeren denklemlerin çözümü aranırken; fonksiyonel analiz belli özellikleri olan fonksiyonları bir araya toplayıp (ki bu koleksiyonlara belirli işlemler ekleyip fonksiyon uzayları deriz) günümüz quantum fiziği problemlerinin formüle edilmesine yeni metotlar sunuyor. Uzun sözün kısası teknolojinin günümüze gelebilmesi analiz sayesinde olmuştur.

Geometri de Öklid den bu yana oldukça değişmiştir. Lise de gördüğümüz geometri Öklid geometrisi olarak bilinir. Yine doğanın ihtiyaçlarını başlangıç olarak yeni geometriler türemiştir. 19. yüzyılda Lobachevsky ile birlikte üçgenin iç açılarının 180 derece etmediğiyle ünlenen yeni bir geometri ortaya çıktı. Bir de tamamen geometrik yöntemlere dayanan izdüşüm geometri var ki burada esas alınan şekillerin düzlem üzerinde ifade edilmesidir. Ama benim burada asıl bahsetmek istediğim dal (genellikle topografya kelimesiyle de karıştırılan) topolojidir.

Nedir şu topoloji

Topoloji uzaydaki şekillerde ilgilendiği için geometriyle yakından alakalıdır. Geometri deyince aklımıza önce şekiller gelir: üçgen, çember, dikdörtgen, ve onların nicelik bildiren özellikleri: uzunluk, alan açılı ölçüleri... Topolojide ise şekiller esneyip büzülebilir ve daha çok nitel özellikleri ön plandadır. Uzaydaki bir şekil kaç delikli, yalnız bir hareketle iki ayrı

parçaya ayrılabilir mi, bağlı mı gibi sorular üzerinde durulur. İki şekil esneyip büzülerek birbirine dönüşebiliyorsa topoloji açısından bir farkları yoktur. Buna matematikçilerin verdiği en popüler örnek de simit ile kahve fincanının esneyip büzülerek birbirine dönüşmesi örneğidir. Yani bu ikisi topoloji açısından eşdeğer nesnelere. Bu başkalaşım Theoni Pappas'ın Yaşayan Matematik adlı kitabında şöyle gösterilmiştir:

Yazsak mı yazmasak mı?

Üniversite matematiğinde (sadece lisans düzeyinde bile) neler olup bittiği hakkında söylenebilecekler bu kadar değil elbette ama yaklaşık yüz dalın binlerce alt dalı da olduğunu düşünürsek burada ancak çok küçük bir kısımdan bahsedebileceğimizi takdir edersiniz herhalde. Aslında bu genel dalları bir kenara ayırırsak kalan alt dalları matematikçilerden başkaları pek bilmez. Bir matematik dergisi çoğu zaman lisans öğrencileri tarafından bile anlaşılır konumda değildir. Bunda iki sebep aranabilir; ilki matematiğin bir kule şeklinde büyüdüğünü düşünürsek en üsteki bilgiyi öğrenilebilmek için alttaki bilgilerin çoğuna hakim olmak gerektiği (ki burada 3000 yıllık tarihi olan bir bilgi birikiminden bahsediyoruz), diğeri de matematikçilerin bilimlerini insanlıkla gerektiği kadar paylaşmamasından kaynaklanıyor olabilir. G.H.Hardy isimli ünlü İngiliz matematikçi 'Bir Matematikçinin Savunması' (TÜBİTAK yayınları) isimli kitabında matematik hakkında yazdığından dolayı kendini o kadar rahatsız hissetmişti ki kitabını öncelikle bir özür olarak sunmuş, matematik yapmayı (yani üretmeyi) bırakıp matematik hakkında kitap yazmak durumunda kaldığı için. Hardy'nin kitabı 1940'larda yayımlandı ve bu görüş matematikçiler arasında hala yaygın olarak devam edip, kabul görmektedir. Şüphesiz onların da bir bildikleri vardır elbette ama yine de bana mantıksız gelen bu tutum belki bizleri onların sonuna kadar açmaktan sakındığı o aralanmış kapının ardında neler olduğunu daha çok merak ettiriyor ya da kimbilir insan psikolojisinin bilinmeyen korkma mantığına göre matematiği daha itici ve korkutucu kılıyor. İşte şimdi yorum sırası sizde. Sizce matematik anlatılmalı mı, yoksa matematikçilerin kafalarında saklı mı kalmalı?

Nilüfer Karadağ



© Selim Aytac

BAHARDA FOTOĞRAF

Doğanın yenilenme, renklere bürünme mevsimidir bahar. Yeni boy veren fidanlar, patlayan bahar dalları, rengarenk açan çiçekler, yeşilin her tonuyla boyanan ağaçlar ve toprak; bulutların üstünde boy gösteren gökkuşağı, yağmurun ardından gelen pırıl pırıl bir güneş; bu değişimin insanda yarattığı kıpır kıpır duygular ve coşkulu, heyecanlı bir romantizm... Doğanın her yıl yeniden uyanışı olan bahar, güneşin doğmaya yüz tuttuğu erken saatlerden, güneşin solduğu akşam saatlerine kadar, etkileyici fotoğraflara sahip olmak çabasındaki fotoğrafçılar için, neredeyse kusursuz bir mevsimdir.

Her mevsimin, hemen tüm zenginliklerini yaşatan bir coğrafyaya sahip ülkemiz. Özellikle bahar aylarında, her yöre kendine özgü yapısıyla, çok farklı renklerle donanıyor; doğudan batıya, kuzeyden güneye muhteşem görünümlere kavuşuyor. Ne yaz mevsimin şiddetli ışığı ve aşırı sıcaklığı ne de kışın şiddetli soğuğu ve az soluk ışığı

yok baharda. Bu mevsimde fotoğrafçıların şikayet konusu, yalnızca hızlı değişen gökyüzü koşulları olabilir.

Bahar döneminin fotoğraf konuları çok zengin. Karların erimeye yüz tutup, tazecik otların ve çiçeklerin boyverdiği dağların eteklerinden tutun da, ağaçların yapraklanması, çiçeklerin açmasından, baharla yaşama renk katan

kelebeklere, insanın yarattığı romantizme kadar bir dolu zenginlik var. Fotoğraf teknolojisinin sunduğu olanakları kullanarak durağan manzara fotoğraflarından, makrofotografiye kadar geniş bir yelpazede çalışmak olası.

Bahar denince aklımıza ilk gelen, doğa ve onun güzellikleri olduğuna göre, bahar fotoğrafı denince de ilk

aklımıza gelen doğa fotoğrafı olur. Doğa fotoğrafçılığının pek kolay olmadığını hepimiz biliriz ama, bahar söz konusuysa ister istemez doğa fotoğrafıyla yaklaşmamız gerekir. Makrofotografi ya da yakınlaştırıcı (close-up) fotoğraf doğa fotoğrafının önemli birer uygulamasıdır. Bu tekniklerle görüntülenmiş insan ya da dağ gibi büyük nesnelerin fotoğrafları olsa da, yakınlaştırıcı fotoğrafın ana konularını, bazen gözle ayırt etmekte bile güçlük çektiğimiz çok küçük nesnelere oluşturur. Minyatür doğal nesnelere, küçük bitkiler, çiçekler, böcekler ya da büyük nesnelerin, örneğin bir ağaç kabuğunun üzerindeki çok küçük ayrıntılar gibi konular sınırsız olanaklar sunar; ama makrofotografi hakkında bilgili olmak gerekir. Bilim ve Teknik Dergisi 2003 yılı 428. sayısında da anlatılan makrofotografi, çıplak gözle görülemeyen çoğu ayrıntıyı bile görünür kılar. Yakınlaştırıcınız ya da makro özellikli bir objektifiniz yoksa, ana konuyu açığa çıkarmanın bir yolu alan derinliğini denetlemek, diğeriyse teleobjektif kullanmaktır. Geniş açı bir objektifte en açık diyafram ön planın netsizleşmesini sağlarken, 300 mm gibi teleobjektiflerle hem ön hem de arka planda netsizlikler oluşturulabilir.

Bazen farkına varamasak da, baharda tadına doyamadığımız binlerce manzara gün boyu akıp gider. Bu manzaraları yakalamak, ve başkalarıyla paylaşmak fotoğraf çekmek için iyi bir neden. Manzara fotoğrafları çekerken, özellikle geniş arazilerin, uzakdaki dağların ya da bir kentin görünümü gibi konularla çalışırken geniş açı objektiflerin kullanılması, hem görüntü düzenlenmesini kolaylaştırır hem de görüntüdeki alan derinliğini artırır. Alan derinliğini artırmakta diyafram da rol oynar. 22 gibi kısık bir diyafram değeriyle yapılacak manzara çekimlerinde, görüntüdeki net alan miktarını artırarak, detayların daha ortaya çıkması sağlanır. Kısık diyafram değerleri görüntüdeki net bölgeleri ve derinliği artırır.

Bahar manzaralarının bir bölümünü de su manzaraları oluşturur. Gürül gürül akan nehirler, çağlayanlar, şelaleler bahar fotoğrafının en ilginç konularındandır. Özellikle bazı şelalelerde, ışığın gelme açısı doğru zamanda yakalanırsa, suyun çaptığı yerlerde

gökkuşağı oluşumuna tanık olabilirsiniz. Bu tür su fotoğrafları, aslında hareket fotoğrafı kapsamına girer. Düşük seçilmiş bir örtücü hızı değerinde suyun hareketini yakalarken, yüksek bir örtücü hızında, bu hareketin bir anını dondurabilirsiniz. Ama suyun hareketini gösteren görüntüler genellikle daha güçlü ve etkili olurlar.

Doğada hareket eden çok sayıda canlı olduğunu da unutmamak gerekir. Hareketli nesnelerin, örneğin hem insanların hem de hayvanların fotoğraflarını çekerken hareket fotoğrafının özelliklerini kullanmak olası. Yine hareketli nesnelerin görüntülenmesinde “pan” denen yöntem de uygulanabilir. Pan fotoğraf çekerken, fotoğraf

çının da hareket eden nesnenin hareketini izleyerek, vücudunun üst tarafını nesnenin hareketine koşut biçimde döndürmesi gerektiği unutulmamalı.

Bahar mevsiminin konularından biri de insan ve onun duygusallıklarıdır. Aşk, bahar kıpırtısının simgesi sayılır. Parklarda ya da güzel bir gölün kıyısında, bankta oturan ya da çiçeklerle bezeli bir arka fonun önüne yerleştirilen aşık çiftler sevgi ve romantizmin temsilciliğini yaparlar. Açık hava portre çalışmaları için de bahar son derece uygun bir mevsim. Yumuşak ışığın etkisinden yararlanarak, oldukça duygusal ve yumuşak fotoğraflara sahip olmak hiç de zor değil.

Bahar döneminde, özellikle sabah



Renk

Bahar renklerin de mevsimidir. Fotoğrafçı renklerin görüntü üzerindeki etkisini bilmek, birbirleriyle olan ilişkilerini düzenlemek zorundadır. Parlak, kontrast renkler fotoğrafın canlılığını artırır, fotoğrafa neşe ve coşku katar. Renk parlaklığının ya da yoğunluğunun derecesi konunun üzerine düşen ışığın özellikleriyle ilintilidir. Bu kolayca sınanabilir. Kontrast renkli, örneğin mavi ve kırmızı iki nesneyi yan yana koyup, önce kapalı ve bulutlu bir havada sonra da parlak, güneşli bir günde çekin. Parlak günde çekilenin aksine kapalı günde çekilen fotoğrafta renkler adeta solmuştur.

Rengin çekilen fotoğraftaki etkisi, görüntünün nasıl düzenlediğiyle ve ne miktarda kullanıldığıyla ilişkili olsa da, renk kullanımının nasıl olacağı aslında fotoğrafçının seçimidir. Yani fo-

toğrafçı isterse, rengi çok sınırlı ve pasif ya da yaygın ve gösterişli kullanabilir. Rengin etkili olabilmesi için görüntü alanı içinde yaygın olması gerekmez. Küçük bir renk alanı da etkili bir vurgu yapabilir. Böyle kullanılmış bir renk alanının etkililiği genellikle çevresinde kullanılan renklere ya da tonlara bağlı değişir; örneğin, sadece yeşil renk ve tonlarının arasında kalan tek bir gelincik, bütün fotoğrafın ilgi odağı olabilir.

Rengarenk bir bahar gününde fotoğraf çekerken anımsanması gereken bir başka nokta da parlak ve kontrast görünen her nesnenin, her zaman beklenen iyi sonucu vermeyeceğidir; tıpkı rdaha az renkli, soluk ortamların da her zaman kötü sonuç vermemesi gibi. Soluk ama sınırlı renklere oluşan bir ortamda iyi planlanmış bir fotoğraf, renk zengini ama kötü planlanmış bir fotoğraftan çok daha ötede beğeni kazanabilir. Tek renk (monokrom) çok güzel fotoğraflar çekilebileceğini de hep anımsayın.

© Selim Aytaç

erken saatlerde, en sık rastlanan hava olayıdır sis. Genellikle, kaybolma, yalnızlık ve bilinmezlik gibi duygular verirken bazen de romantizmin etkili bir parçası olur. Sis özellikle bitkiler ve çiçekler üzerinde bıraktığı nem, güneşin eğik geldiği sabah saatlerinde özel bir ışıltı oluşturur. Aslında üzerine çiy düşmüş yaprak ya da çiçeklerin, güneşin ilk ışıklarıyla su damlacıklarına dönüşmüş halleri de çok güzel fotoğraf malzemesi olur. Örneğin, kırmızı bir gül yaprağının üzerindeki su damlasının ışıltısını yakalayarak fotoğrafını çekmek, fotoğrafçıya, “özel bir an”ı yakalamış olmanın sevincini yaşatır.

Baharda yağın yağmurlar, genellikle bir ya da bazen daha çok sayıda gökkuşağının habercisidir. Gökkuşağı görüntüsü içeren bir fotoğrafın tadına doyum olmaz. Belki de bu yüzden gökkuşağı etkisi yaratan bir filtre, bazı fotoğrafçıların çantasından eksik olmaz. Başka bir deyişle gökkuşağı oluşmasını beklemeden, kendi gökku-

şağını çantanızda taşıyabilirsiniz, elbette, hava koşulları uygunsa; aksi takdirde, pırl pırl bir havada objektifinizin önüne koyduğunuz gökkuşağı filtresinin oluşturduğu görüntünün inandırıcı olmasını kesinlikle beklemeyin. Yağmur dindikten sonra, bitkilerin ve çiçeklerin yaprakları üzerinde kalan yağmur damlacıkları, arazilerde ve hatta bazen bir asfaltın üzerinde oluşan su birikintileri bahar konuları arasında yer alabilir. Islak yüzeyler ve su birikintileri, yansıma görüntüleri için bulunmaz olanaklar sunar. Aslında hangi mevsimde yağarsa yağsın, yağmur, doğanın banyosu gibidir. Yağmurdan sonra tüm renkler canlanır, sıcaklaşır. Doğanın ışıltıları her yeri sarar. Bir de bulutların arasından sızan güneş ışığının yarattığı hüzzemler varsa, olağanüstü görüntülerle karşı karşıyayız demektir.

Rüzgârlı havalar bahar fotoğraflarının bir başka konusu. Bir gölün içinden gökyüzüne doğru boy veren saz-

ların, düzlüklerdeki uzun otların, ağaçların, deniz ya da göl kıyısındaki bitki ya da çiçeklerin dalgalarla uyumlu danslarının sunduğu görüntüleri yakalamaya çalışmak, hem çok heyecan verici hem de birçok güzelliği yaşamak için uygun fırsatlar.

Bazı Öneriler

Kendinizi doğanın kucakına bırakmadan önce, ne tür bir fotoğraf çekeceğinize karar vermek, çekim sırasında kullanacağınız tekniklere uygun malzeme taşımak bakımından önemli. Çekim konusuna karar vermede belirleyici etken görüntülemek istediğiniz nesnenin sizde yarattığı duygulardır. Kendi durumunuzu, hayallerinizi, duygularınızı, beklentilerinizi dikkatle değerlendirmeniz, fotoğraf alanındaki başarınızı artırır.

Fotoğraf çekmeden önce çevrenizi dikkatle inceleyin. Aradığınız konuyu bulduğunuzda, farklı bakış açılarını araştırın. Bakışınıza ve duygularınıza en uygun bakış açısını yakaladığınızda çekim yapmaya özen gösterin.

Makrofotografi ve hareket konularında bilgi eksikliğinizi giderin. Bu bilgilerin açacağı yeni ufuklar, başarılı fotoğraflar elde etmiş olmanın sonsuz keyfini yaşatır.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

http://www.scrapjazz.com/resources/printer_68.shtml

<http://www.apogeephoto.com/mag4-6/mag4-6BT-1.shtml>

J. Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992

J. Hedgecoe; Her Yönüyle Fotoğraf Sanatı, Remzi Kitabevi, 1995

M. Langford; Yaratıcı Fotoğrafçılık, İnkilap Yayınları, 1991

KÖPEKBALIKLARININ DENİZ YILANLARINDAN ÖDÜ KOPUYOR

Avustralya büyük mercan kayalıklarında sayılamayacak kadar çok çeşitli balıklar arasında kavisler çizerek yaşaça ilerleyen deniz yılanlarının hareketleri dalgıçları büyülerken aynı zamanda heyecanlandırmakta.

Bu hayvanlar hakkında bilinmeyen pek çok şey vardır. Bu yüzden de bilim adamlarından kurulu gruplar deniz yılanlarının yaşadıkları bölgelerde zaman zaman araştırmalar yaparlar. Ancak son derece zehirli olan bu hayvanların yaşayışlarını incelemek öyle pek kolay bir şey değildir. Denize girilirken kesinlikle çok kalın lastikten yapılmış ve insanın hiçbir yanını açıkta bırakmayan balık adam elbiseleri giyilir. Deniz yılanının kafası küçük olduğundan düz ve geniş yüzeyleri pek kolay ısırılmaz. Fakat bir de ısırıldı mı ölüm kaçınılmazdır.

Denizde yaşayan canlılar arasında en vahşi, en saldırganlarından biri olan köpekbalığının korktuğu deniz yılanları son derece kuvvetli çene yapısı, jilet gibi keskin dişleri ile önüne çıkan her ava saldıran köpekbalıkları, deniz yılanlarından özenle kaçınırlar.

Asya ve Avustralya sahillerinde kıyıya yakın yerlerde deniz yılanlarının elli kadar türü yaşar. Amerika kıtasındaysa yalnız Panama kanalında bir cins zehirli deniz yılanı bulunuyor.

Hydrophiidae familyasına dahil olan bu sürüngenlerin vücutları yassı bir kuyrukla sonlanır. Vücutlarının alt yüzeyi kara yılanlarındaki gibi geniş değildir. Burun delikleri her iki taraf yerine tepede bulunur. Su altında kalmalarını sağlayan kas çıkıntılıları bulunmaktadır. Ayrıca aldıkları deniz suyunun tuzundan kurtularak tatlı suya çevirmeye sağlayan ağızlarında tuz bezleri bulunmaktadır.

Suyun içinde kalış süresi türlere göre farklılık gösterir. Su altında nefes almadan iki saat veya daha uzun durabilmelerinin nedeni vücutlarının büyük bir kısmını kaplayan zarımsı akciğerleridir. Bu akciğerler oksijen emilimi için kan damarlarıyla donatılmıştır. Dalışı kolaylaştıran bir diğer sistem ise kontrollü kalp atışlarıdır. Bu canlılar dibe daldıkları zaman nabızlarını % 50 azaltabilirler. Fakat dalış süresi türlere ve su sıcaklığına göre değişiklikler göstermektedir. Bu-



yük olanlar genellikle daha büyük ciğere sahiptirler ve su altında daha uzun süre kalabilirler. Aktif olanlar hareketsiz olanlara nazaran daha fazla yüzeye çıkmak zorundadır ve su sıcaklığı arttıkça dalış süreside azalmaktadır.

Deniz yılanları bilinen kara yılanlarına nazaran daha etkili bir zehire sahiptir. Bu zehirli yılanların, sokmalarını güçleştiren kısa dişlere sahip olmalarına ve fazla sokma eğilimi göstermemelerine rağmen, ölüm vakalarına rastlanmaktadır. Bir deniz yılanının diri diri yutan köpekbalığı ölümüne mah-

kum demektir. Çünkü deniz yılanı köpekbalığının midesine iner inmez onun midesini dişler ve kuvvetli zehiri ile ölmesine neden olur.

Zehirli deniz yılanlarından yalnız köpekbalıkları değil, etle beslenen diğer deniz hayvanları da uzak durmaya çalışırlar.

Aslında deniz yılanlarının etleri yenilebilir ve sindirildiği zaman zehirleride zararsızdır. Bazı bölgelerde, bütün tehlikesine rağmen, derisi iyi para ettiği için geçimlerini bu hayvanı avlayarak sağlayanlara da rastlanır. Deniz yılanlarını yiyen ve derilerini satan bazı Asyalı balıkçılar deniz yılanının ısırmasından ölmektedir.

Deniz yılanının ısırması

Bu hayvanların ilk ısırığının acı vermemesine rağmen birkaç saat sonra hastanın bacakları karıncalanmaya başlar, zamanla felce uğrar, gözleri kapanır ve dişleri kilitlenir. Kaslar görev yapamaz hale gelir. Birkaç gün bu durumda yaşaması mümkündür ancak bundan sonra hasta çırpınarak ve solunumun durmasıyla ölür.

Deniz yılanlarının en büyük düşmanları balık kartalı olarak bilinen bir yırtıcı kuş türüdür. Kartallar hava almak için suyun yüzüne çıkan yılanı kapıp süratle yükselir ve hayvanı en yakındaki sarp kayalıkların üstüne atarak parçalar ve yer.

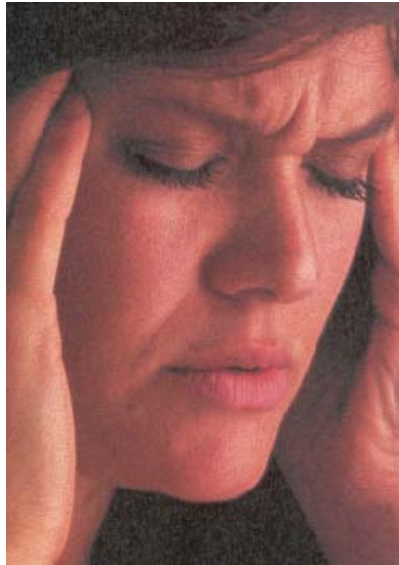
Dr. S. Hakan Durmuş
DEÜ Buca Eğ. Fak., Doğa Okulu Topuluğu

Kaynaklar
Thorpe, R.S. eds. (1997) Systematics of sea snakes a critical review
Clarendon press Symp. Zool. So. Lond. 70 15-30.

ASPIRİNİN YENİDEN DOĞUŞU

Aspirin şüphesiz çağımızın en çok kullanılan ilaçlarından biri. Başımız ağrıdığında yutuveririz bir aspirin, geçer gider. Çantalarda taşınır, şeker gibi dağıtılır eşe, dosta. Belki de bu yüzden, kimilerince ilaç kategorisine sokulmaz bile. Şimdilerdeyse, insanlığın yaklaşık yüz yıldır aşına olduğu bu alçak gönüllü küçük hapın, birbiriyle hiç alakası olmayan bir dolu hastalığı engelleyerek, kendisinden umulandan çok daha fazla işin üstesinden gelebileceği düşünölmeye başlandı.

Asetilsalisilik asitin ait olduğu bileşikler grubu olan salisilatların en zengin kaynağı, söğüt ağacı kabukları. Bu ağacın kabuklarında bulunan salisin maddesi, vücuda girdiğinde salisilik aside dönüşüyor. Salisilik asitten elde edilen asetilsalisilik asit yani nâmı diğer aspirinse, yüz yılı aşkın bir süredir ağrı kesici, ateş düşürücü, iltihap önleyici özellikleri nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılıyor. Bir yandan da, aynı ilacın yeni yararları hâlâ gün ışığına çıkmaya devam ediyor. Kanı sulandırıcı özellikleri onu kalp krizi ve felci önlemede mükemmel bir uzun süreli tedavi aracı yapıyor. Bu uzun yıllardır bilinen bir özelliğı. Aspirinle ilgili yeni araştırmaların konusuysa, aspirinin



kanser, Alzheimer gibi hastalıklara deva olup olmadığı.

Etki Mekanizması

Aspirin, 1971'de John R. Vane bu ilacın siklo-oksijenaz (COX) enzimini ve dolayısıyla prostaglandin sentezini baskıladığını gösterene kadar, yaklaşık elli yıl boyunca etki mekanizması bilinmeden kullanılmış. Bu buluş Vane'e, 1982 Nobel Tıp Ödülünü kazandırmış. Bu arada aspirinle benzer özellikler taşıyan başka ilaçlar geliştirilmiş. Bunlar, nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİ'ler) yâni, steroid olmayan iltihap önleyici ilaçlar olarak anılıyor. Bu ilaçların tümü Vane'in belirttiğı gi-

bi COX sınıfı enzimleri baskılayarak çalışıyorlar. Enzimin, COX-1 ve COX-2 olmak üzere iki türü var.

Aspirinin iltihap giderici, ateş düşürücü ve ağrı kesici etkileri, COX-2 enziminin baskılanması sonucu oluşuyor. COX-2 enzimleri hücrelerdeki serbest radikalleri, önemli sinyal molekülleri olan prostaglandinlere çeviriyor ve böylece ağrı başlıyor. COX-2'nin çalışması engellenince prostaglandin üretilmediğinden, ağrının nedeni ortadan kalkmamış olsa da, ağrıyı hissetmiyoruz. COX1 enziminin baskılanmasıyla tromboksan-A2 adı verilen bir maddenin sentezi de engelleniyor. Bu da aspirine pıhtı oluşumunu engelleme özelliğini katıyor. Mide kanamasına kadar gidebilen yan etkilerse yine COX-1 enziminin baskılanmasının bir sonucu. Çünkü bu enzim, mide duvarının mide asidinden korunabilmesi için gereken düzgün yapıyı korumaktan sorumlu. Dolayısıyla sürekli alınan aspirin, midenin düzgün yapısını bozuyor ve kanamaya kadar uzanan hastalıklara neden oluyor.

Kalp Krizi ve Aspirin

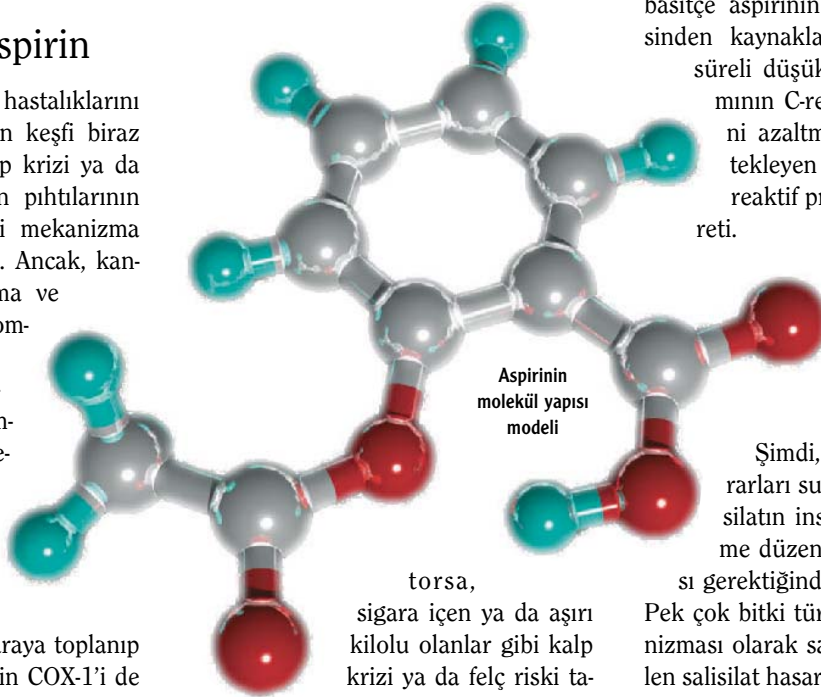
Aspirinin kalp-damar hastalıklarını engelleyebilme özelliğinin keşfi biraz daha geç olmuş. Bir kalp krizi ya da felci tetikleyebilecek kan pıhtılarının oluşumunun arkasındaki mekanizma o zamanlar bilinmiyordu. Ancak, kanada bulunan ve pıhtılaşma ve yara tamirini sağlayan trombositler ilgi çekmeye başlamıştı. 1960'ların sonlarına doğru, aspirinin trombosit yapışkanlığında belirgin ve uzun süreli bir azalma yarattığı keşfedildi. Trombositler, COX-1 enzimlerince üretilen tromboksanın etkinliğinden dolayı bir araya toplanıp kümeler oluşturur. Aspirin COX-1'i de baskıladığından trombositlerin pıhtı oluşturma olasılıkları azalır.

1974'de araştırmacılar bunun bir klinik etki olduğunu gösterdiler. Yakın zamanda kalp krizi geçirmiş 1000'in üzerinde hastanın kontrol edildiği bir çalışma, 300 miligram civarındaki düşük doz aspirinin iki yıl boyunca ölümleri % 25 oranında azalttığını gösterdi. Daha sonra yapılan, binlerce hastanın



Akçasöğüt başta olmak üzere, salislin içeren pek çok bitkinin ağrıkesici ve iltihap giderici etkileri, çok eski yıllardan beri biliniyor.

dahil edildiği deneyler de, hergün alınan düşük doz aspirinin kalp krizi ve felç risklerini azalttığını kanıtladı. Artık doktorlar kalp krizi ya da felç geçiren hastalara olayın tekrarlama olasılığını azaltmak için yaşamlarının geri kalan kısmında günlük aspirin alımını öneriyorlar. Pek çok dok-



Aspirinin molekül yapısı modeli

torsa, sigara içen ya da aşırı kilolu olanlar gibi kalp krizi ya da felç riski taşıyanlara da aynı öneride bulunuyor. Hatta bazı hastalara ani ve şiddetli göğüs ağrısı durumları için, suda çözülebilen aspirin taşımaları öneriliyor.

Ancak, COX-1 baskılanması, aspirinin istenmeyen etkilerini de ortaya çıkartıyor. Bunların en belirginini midenin tahriş olması ve kanaması. Neyse ki, bu nedenle ciddi kanama ve ölümler

oldukça az; ancak, ülser gibi mide sorunu olan hastaların, aspirin kullanmadan önce kesinlikle bir doktora danışmaları gerekiyor. Bunun dışında, düşük doz aspirin kullanımı genelde oldukça güvenli ve hastaların % 90'ından fazlası herhangi bir sorun yaşamadan kullanabiliyor. Yine de, her gün bir aspirin almaya başlama kararı, her zaman doktor kontrolünde alınmalı.

Alzheimer?

İlk yıllarda yalnızca ağrı kesici ateş düşürücü özellikleri bilinen aspirinin şimdilerde mucize ilaç olarak nitelendirilmesi yersiz değil. Çünkü yetenekleri arasında Alzheimer hastalığı riskini % 10 dolaylarında azaltabilme özelliği de ekleniyor gibi. Gelişim nedeni ve tam tedavisi olmayan bir hastalık için % 10 hiç de küçümsenecek bir oran değil. Alzheimer hastalığının gelişimiyle ilgili olarak, beyindeki iltihaplanmanın en azından bazı zihinsel bozulmalardan sorumlu olduğu yönünde bir fikir vardır. Eğer böyleyse önleyici etki basitçe aspirinin iltihap giderici etkisinden kaynaklanıyor olabilir. Uzun süreli düşük doz aspirin kullanımının C-reaktif proteini düzeyini azaltması, bu hipotezi destekleyen bir kanıt. Çünkü, C-reaktif protein iltihabın bir işareti.

Besinler ve Salisilat İlişkisi

Şimdi, aspirinin tüm bu yararları sunmasının nedeni, salisilatın insanların doğal beslenme düzeninin bir parçası olması gerektiğinden mi kaynaklanıyor? Pek çok bitki türü bir savunma mekanizması olarak salisilat üretiliyor. Üretilen salisilat hasarlı ya da hastalıklı hücrelerin intihar etmesine neden oluyor. Bu yüzden yüksek seviyelerde salisilat içeren meyve ve sebzeler hasarlara ve hastalıklara daha dayanıklı oluyor.

Çok sayıda çalışma, bol miktarda sebze ve meyve tüketen insanların daha az kalp krizi geçirme ve kansere yakalanma riski taşıdığını gösteriyor. Acaba salisilat bu durumu açıklık getiren bir etken mi? Üç yıl önce yapılan

bir araştırmada vejeteryen Budist rahiplerinin kanında vejeteryen olmayan kontrol grubundaki insanlara göre yüksek seviyelerde salisilat bulunduğu gösterilmiş. Ayrıca, vejeteryenlerdeki salisilat seviyesi, üçüncü bir grup olan günlük düşük doz aspirin alan insanlarla denk düşüyormuş.

Öte yandan, günümüzde çoğumuzun tükettiği meyve ve sebzelerdeki salisilat miktarının bir zamanlar olduğundan daha az olma olasılığı var. Bir zamanlar bitkiler kendilerini hastalıklardan, böceklerden ya da fiziksel zararlardan korumak için büyük olasılıkla bol miktarda salisilat üretiyorlardı. Günümüzdeyse, bitkilerin korunması görevini, dışardan verilen ilaçlarla insanlar yerine getiriyor. Bu durumda da, bitkilerdeki savunma amaçlı salisilat üretiminin düşük olması bekleniyor. Konuyla ilgili yapılan bir çalışma, organik sebzelerin, organik olmayanlardan altı kat daha fazla salisilat içerdiğini gösteriyor. Sonuçta, gıda üretimindeki ve yiyecek alışkanlıklarımızdaki değişikliklerin bir sonucu olarak, bizlerde salisilat eksikliği oluşmuş olabilir diye düşünülüyor.

Salisilat Bir Vitamin mi?

Peki salisilat gerçekten bir vitamin olarak düşünülebilir mi? Genelde bir vitamini nelerin oluşturduğuna yönelik net bir tanım bulunmuyor. Yalnızca belli kriterler var. Salisilatsa bu kriterlerden bazılarını karşılıyor. Salisilat tükettiğimiz gıdalarda bulunuyor (ya da en azından bir zamanlar bulunuyordu) ve çoğu vitamin gibi, vücutta sentezlenmiyor. Eser miktarları yaşamın devamı için gerekli. Ancak, salisilat eksikliği kendi başına akut semptomlara neden olmuyor. Sorunlar, ilerleyen yaşla ortaya çıkan kronik hastalıkların riskini artıracak şekilde daha yavaş gelişiyor gibi görünüyor. Salisilat eksikliğiyle ilişkili bulunan hastalıkların geç başlamasının, yaşam boyunca biriken hücre hasarları ve kronik iltihaplanmaya bağlı olabileceği düşünülüyor. Eğer, salisilat eksikliği gerçekten kalp krizi, felç, kanser, Alzheimer gibi hastalıklara temel oluşturuyorsa, bu bileşiğe giderek daha fazla önem verilmesi gerekiyor.



Aspirinin bir vitamin olabileceği iddiasına karşı çıkılmasının nedeniyse, pek çok vitaminin enzim kofaktörü (Enzimlerin yapısında yer alan ve etkinlik göstermeleri için gerekli olan yan gruplar) olması. Başka bir deyişle, vitaminlerin hücrelerimizde belli biyokimyasal reaksiyonların oluşmasına yardımcı olmaları. Örneğin C vitamini yaygın bir yapısal protein olan kollajen üretimine yardımcı oluyor. Salisilatın böyle bir işlevi yok; ancak, E vitamini de bir kofaktör değil. Buna karşın, bir antioksidan olması nedeniyle, tümüyle saf bir vitamin olarak tanımlanıyor. Oysa bu, salisilatın da sahip olduğu bir özellik. Ayrıca, çoğu vitamin vücutta üretilmediğinden, bunların beslenmemizde önemli bir yer tutmaları gerekti-

Aspirin içeren ilaçlar

- Algo tablet
- Algo-Bebe tablet
- Alka-Seltzer efervesan tablet -kombine
- Anacin tablet - kombine
- Asabrin enterik tablet
- Asinpirine tablet
- Aspinal tablet
- Aspirin forte tablet -kombine
- Aspirin pluc-C efervesan tablet -kombine
- Aspirin tablet
- Ataspin tablet
- Babyprin tablet
- Coraspin enterik tablet
- Dispiril efervesan tablet
- Dolviran tablet -kombine
- Ecopirin tablet
- Nötras tablet
- Opon tablet
- Sedergine Vit-C UPSA efervesan tablet -kombine
- Enter-Sal enterik kaplı draje - sodyum salisilat preparatı

ği düşünülür. Ancak bu durum, A ve D vitaminleri için geçerli değildir. A vitamini, bir çok sebze bulunan karotenoidden sentezlenebiliyor. (Havuç, domates gibi besinlerde bulunan ve vücutta A vitaminiye dönüşen, sarı renkte bir madde.) D vitaminiyse, güneş ışığına maruz kalan hücrelerce üretiliyor. Bu yüzden, salisilat vitamin olarak adlandırılmayı, bazılarının göre A ve D vitaminlerinden daha fazla ya da en azından E vitamini kadar hak ediyor.

Henüz S vitamini olarak adlandırılmıyş bir vitamin olmadığından, salisilatın bir vitamin olduğunu düşünenler ona "S vitamini" adını yakıştırmışlar. Hangi terim kullanılırsa kullanılsın araştırma gruplarınca paylaşılan görüş, salisilatın önemli bir mikro-besin olduğu. Şu andaki beslenmeyle ilgili araştırmalar, batı toplumlarının büyük yüzdesinde salisilat eksikliği olduğunu gösteriyor. Özellikle de kötü bir beslenme alışkanlığına sahip olan gelir düzeyi düşük grupların. Bu durumda yakın zamanda bu halk sağlığı sorunuyla başa çıkmak için, yiyecek ve içme sularına sentetik salisilat eklenmesi, gıda üretim yöntemlerinde değişiklikler yapılması, daha fazla insanı düşük doz aspirin kullanmaya yöneltecek programlar uygulanması gibi yaklaşımlara gidilebilir.

Önemli bir soru, salisilat desteğinin hangi yaşta önerilmesi gerektiği. Geçtiğimiz yıl yayımlanan bir makaleye göre, 50 yaşından itibaren günlük düşük doz aspirin almaya başlayan kişiler, 90'lı yaşlara kadar sağlıklı bir yaşam sürme şanslarını ikiye katlayabilirler. Ancak, aspirinle ilgili daha fazla denemeye gereksinim olduğu açık.

Şundan emin olabiliriz ki, salisilatla ilgili mikro-besin teorisi en azından, günde 5 porsiyon meyve ya da sebze yememiz için bir neden daha oluşturuyor. Bu teori organik ürünlere geçiş yapmamız gerektiği anlamına mı geliyor, bunu zaman gösterecek. Ancak, potansiyel halk sağlığı yararları o kadar yüksek ki, bu konuyu önemsemekle hata yapabiliriz.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
Morgan G., "An aspirin a day...", New Scientist, 7 Şubat 2004
Daşkıran L., "Aspirin", Bilim Çocuk, Aralık 2002
[http://www.turknorodern.org.tr/dergi/derleme/TND1996\(3,4\)aspirintammetin.htm](http://www.turknorodern.org.tr/dergi/derleme/TND1996(3,4)aspirintammetin.htm)
<http://www.samsuneczaciadasi.org.tr>

Uzman Ne Diyor?

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji ABD'nda Öğretim Görevlisi olan Ümit Yaşar, aspirinle ilgili sorularımızı cevapladı.

Aspirinin hangi hastalıklara karşı koruyucu etkisi kesin olarak belirlenmiş durumda?

Aspirin, nedeni ne olursa olsun hafif ya da orta dereceli ağrı ve yüksek ateş durumunda, ağrı ve iltihapla seyreden kronik hastalıklarda ve kalp enfarktüsünün önlenmesinde kullanılabilir. Etkisini, siklooksijenaz (COX) enzimini baskılayarak gösterir. Ancak bu sırada, pek çok maddenin sentezini de baskılar. Akciğerlerde bronş kaslarını kasmaktan ya da gevşetmekten tutun da en küçük kılcal damarlardaki kasılmaya kadar pek çok görevleri olan maddelerdir bunlar. Bu yüzden, daha spesifik şeyler kullanmaya çalışırız. Yalnızca COX2 enzimini baskılayan ilaçlar var örneğin. Bunlar, yalnızca ağrıdan ve iltihaplanmadan sorumlu prostaglandin sentezini bloke ettikleri düşünülmesi sunuluyor piyasaya. Böylece COX1 baskılanmasından kurtulmuş oluyoruz ve örneğin mide hücreyi koruyucu etkisi olan bazı maddelerin sentezini engellemiş oluyoruz. Ayrıca, şu anda aspirinden çok daha fazla atan NSAİİ'ler (nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar) var. Bunların pek çok çeşidi bulunuyor ve etken maddeleri naproksen, ibuprofen, diklofenak gibi maddeler. Bunlar yaklaşık 30 yıl önce bulunmuş ilaçlar. Her biri de daha az yan tesiri olduğu ya da daha etkili olduğu iddiasıyla sunulmuş piyasaya. Öte yandan, NSAİİ'ler piyasada aspirini geçmiş durumda olsa da, gerek ağrı kesici gerek iltihap giderici özellikleriyle aspirine üstünlükleri yok. Aspirinin de en az onlar kadar etkili olabileceği durumlar var. Yani yeni çıkan ilaçlarla aspirinin değeri düşmüş değil.

Kalp krizi önleme özelliğine gelince, trombositlerde, pıhtılaşmadan sorumlu olan tromboksan A2 dediğimiz bir madde bulunuyor. Aspirinle sentezi baskılanan işte bu madde. Bunun baskılanması için de çok yüksek dozlara gereksinimimiz yok. Bebe aspirinindeki 100 miligramlık doz yeterli oluyor. Pıhtı oluşumunu engellediğimizde, inme ya da kalp krizini de engelleyebiliyoruz. Çünkü inmenin en büyük nedenlerinden biri, büyük arter damarda oluşan bir pıhtının, beyin damarlarına atılması. Bu yüzden, sürekli yani her gün bir bebe aspirini alan bir hastada, inme ya da kalp krizi riski azalıyor.

İngiliz aspirini diye bilinen asipirine de bebe aspiriniyle aynı amaca yönelik önerilebiliyor. Asipirinde 300 mg asetilsalisilik asit var. Bu da pıhtı oluşumunu engelleme açısından koruyucu doz. Ancak, 100 mg'lık bebe aspirininin kullanımı yalnızca tromboksanın baskılanması açısından daha çok öneriliyor.

Kanser ve Alzheimer hastalığıyla ilgili neler var?

Aspirinin deneysel ortamlarda bazı kanser türlerinin gelişimini engellediği görülüyor. Buna bağlı olarak da, acaba aspirin kansere iyi geliyor mu gibi düşünceler doğuyor. Bu tip çalışmalar çok önemli. Ancak, etkilerin insanlar üzerinde de kanıtlanması gerekiyor. Sonuç olarak Alzheimer ya da kanserde kullanılmak üzere henüz bir fikir birliği oluşmuş değil. Bu konu hala araştırma aşamasında.

Aspirinin çeşitleri arasındaki fark ne?

Türkiye'de 20 kadar aspirin yani asetilsalisilik asit içeren ilaç var piyasada. Farklı firmalar farklı ölçülerde asetilsalisilik asit içeren ilaçlar üretiyor. 80-100 miligramlık bebekler ve çocuklar için, 300-500 miligramlık yetişkinler için. Bunlar arasında da formülleri farklı olanlar var. Efervesan (suda çözünen) tabletler şeklinde üretiliyor. Örneğin 300 mg asetilsalisilik asit içeren dispril sık kullanılan bir efervesan tablet. Enterik kaplı tabletler şeklinde üretiliyor. Bunlar midede değil de bağırsakta çözünen formüller. Böylece özellikle mide şikayetleri olan bireylerde, mideye ilk ulaştığında oluşan yan tesirlerden bir miktar kurtulmuş oluyoruz. Çünkü, aspirin asidik yapısı itibarıyla midede çok rahatlıkla çözünüp hemen oradan emilebiliyor. Ancak enterik kaplı olması, midede oluşturduğu yan tesirlerden tümüyle kurtulduk anlamına gelmiyor. İlk geçişteki etkisinden kurtulmuş oluyoruz ama, ilaç vücuda yayıldıktan sonra kan yoluyla yine mideye geliyor ve mi-



Ümit Yaşar

dede hücre koruyucu özelliği olan maddeyi baskılıyor. Dolayısıyla şikayetler yine de görülebilir. Enterik tabletler, ilacın daha uzun süre etkili olması istendiğinde de kullanılabilir. Eğer bir ilacı günde 3-4 defa almak durumunda kalıyorsanız, bunun enterik formlarını hazırlayıp, bağırsağa geçip bağırsakta yavaş yavaş ilacı salıveren formlarını oluşturabiliyoruz. Dolayısıyla hasta ilacı günde 3-4 defa almak yerine, bağırsakta uzun sürede çözünen formunu alarak sürekli etki sağlamış oluyor. Bunların yanı sıra, aspirinin kafein, c vitamini, kodein gibi maddelerle bir arada sunulan kombine çeşitleri de var.

Kimlerde kullanılmıyor?

Astım hastalarında, alerjik hastalığı olanlarda, böbrek ya da karaciğer işlevlerinde bozukluk olanlarda ve hamilelikte dikkatli kullanılması gerekiyor. Hamilelikte doğuma yakın bir zamanda alınırsa, doğum sırasında oluşan kanama devam edebilir ve bu kanamanın durdurulması sorun olabilir. Pıhtı oluşmasıyla ilgili bir maddenin eksikliği olanlarda, emziren annelerde, ülseri olanlarda da hiç kullanılmamasını istiyoruz. Çocuklarda ve 12-15 yaş arası ergenlerde ateş ya da viral enfeksiyon sırasında kullanılmaması gerekiyor. Bunun yerine ağrı kesici ve ateş düşürücü olarak ibuprofen tercih ediliyor. Çünkü viral enfeksiyon sırasında alınan aspirin çocuklarda Reye sendromuna neden olabilir. Reye sendro-

mu merkezi sinir sistemi ve karaciğeri etkileyerek komaya hatta ölüme neden olabilen bir durum.

Aspirin reçetelerde görmeye alışık olmadığımız bir ilaç. Belki bu yüzden sanki halk arasında küçümsenen bir ilaç. Gerçek anlamda hangi durumlarda reçete ediliyor?

İşin açığı aspirin ağrı kesici ve iltihap giderici özelliklerinden dolayı hemen hemen hiç reçetelere yazılmıyor. Daha çok NSAİİ'lerden, parasetamol, naproksen, ibuprofen ve daha pahalı grup olan COX2 baskılayıcıları yazılıyor. Reçetelere yazılan aspirin çoğunlukla yaşlı hastalar için. Örneğin, daha önce bir kalp krizi geçirmiş, tekrar geçirmesini önlemek için, rutin olarak alınması öneriliyor. Bu günlük doz 100-300 mg oluyor.

Halk arasında tabletlerin suda eritilerek yutulmasının daha iyi olduğu düşünülüyor...

Bu büyük olasılıkla tablet yutmakta zorluk çeken insanların başvurduğu bir yöntem. Aynı ilacın suyla eritilip de kullanılması etkisini değiştirecek değil. Çünkü aspirin midede hızla absorbe olan bir ilaç. Hani eğer ezilirse midede ezilmesine gerek kalmaz gibi bir düşünce var galiba ama sonuçta içme kolaylığı dışında fazla bir etkinliği yok. Aspirinin efervesan formuyla tablet formu arasında da bu açıdan bir fark yok.

Aspirin zehirlenmesi nasıl bir şey?

Aşırı doz alındığında ilk olarak kulak çınlaması ve baş dönmesi oluyor. Sıcak basması (hiper termi) oluşabiliyor. Kan şekeri artıyor. Kanda potasyum seviyesi artıyor ki, eğer bu artış çok ileri derecede olursa hayatı tehdit edici olabilir. Kandaki aspirin düzeyi litrede 700-900 mga ulaşırsa ya da gerçese hasta komaya girebiliyor. Kandan aspirinin temizlenmesi için hastaya hemodiyaliz yapılıyor.

Yan tesirleri neler?

Mide kanaması gibi geriye dönüşsüz yan tesirler olabilir. Astımı olanlarda kullanılması önerilmiyor. Çünkü astım ataklarını artırabiliyor. Bunun nedeni solunum sistemindeki bronşların genişlemesini sağlayan maddeleri de baskılaması. Böbrek yetmezliği ve karaciğer hasarı da yapabiliyor. Ancak bu ikisinde doz önemli. Romatoid artrit gibi, kronik olarak uzun süre yüksek dozda kullanılması gerektiği durumlar var. Bazen bu dozlar gramlara kadar çıkabiliyor. İşte o zaman böbrek yan tesirleri daha çok görülüyor. Ancak dozun önemli olmadığı aşırı duyarlılık durumları da var.

Aspirinin etkisi ne kadar geçerli?

Aspirinin ağrı kesici etkisi 5-6 saat sonra geçse de, kanın pıhtılaşması özelliğini baskılama etkisi 8-10 gün sürebilir. Çünkü aspirinle trombosit dediğimiz pıhtılaşmadan sorumlu kan elemanının içindeki enzimler baskılanıyor. Trombositlerin diğer hücrelerden bir farkı var. Bunlar, DNA'ları olmadığı için, yeniden sentez yapamıyorlar. Dolayısıyla bu enzim bir kez baskılanınca o trombosit hayatı boyunca baskılanmış enzimle yaşıyor. Bir trombositin ömrü ise 8-10 gün. Bu durumda aspirinin etkisi de 8-10 gün boyunca devam edebilir. Bu yüzden kan verirken, son birkaç gün içinde aspirin alıp almadığımız sorulur.

İlaç etkileşimleri var mı? Hangi ilaçlarla? Ne tür sonuçlar yaratıyor?

Aspirin daha çok kanın pıhtılaşmasını engelleyici ilaçlarla etkileşiyor. Hasta kanın pıhtılaşmasını önleyici bir ilaçla birlikte bir de aspirin kullanıyorsa, o ilacın etkisi çok fazla artıyor. Bu da, beyin kanaması dahil çeşitli kanamalara yol açabiliyor.



ÇAM AĞAÇLARININ KORKULU RÜYASI ÇAM KESE BÖCEĞİ

Orman ağaçları dile gelselerdi virüsten insana pek çok canlı grubundan şikayetçi olurlardı herhalde ve insandan sonra en çok şikayetçi olunan grup, büyük bir ihtimalle böcekler olurdu; Akdenizli çamların da çam kese böceği ile ilgili yakınmaları hiç bitmezdi...

Ormanlar büyük tehlikelere göğüs gererler. İnsan müdahalesini saymazsak bu tehlikelerin en önemli kısmını böcekler oluşturur.

Böcekler, geniş uyum yetenekleri sayesinde neredeyse tüm dünyaya yayılmış durumdadır; önemli bir kısmı da zararlı olmakla suçlanır. Bazı böcek grupları hastalık etkeni olan organizmaları taşır ve bulaştırır, bazıları tarım ürünlerini sömürür, bazıları mobilyaları kemirir, bazıları da ormanlara zarar verir. Bilimsel adı *Thaumetopoea pityocampa* olan ve Türkçe’de çam kese böceği olarak bilinen güve, orman zararlısı böcekler arasında önemli bir yere sahip. Bu güve yaşamının erken evrelerinde, henüz bir tırtılken çam ağacının yapraklarını yiyerek zararlı olur. Yaprakları yenen çam ağacının fotosentez faaliyeti azalır ve böylece büyümesi yavaşlar. Zayıf düşen ağaç diğer zararlı böceklerin istilasına da açık hale gelir. Üst üste birkaç sene boyunca zarar gören ağacın ölmesi kaçınılmaz olur. Bu durum orman ekosisteminin bozulmasına, ağaç yete-

rince odun biriktiremeyeceği için ekonomik kayıplara ve de ormana has güzelliğin kaybolmasına yol açar. Çam kese böceği tırtıllarının vücutlarını kaplayan kılınların insanlarda ve evcil hayvanlarda neden olduğu ağır alerjik durumsa cabası.

Pek çok böcek türü gibi çam kese böceği de yaşam döngüsünde dört evreye sahip; yumurta, larva (tırtıl), pupa ve ergin (krizalit) evreleri.

Dişi güve çiftleştikten sonra bir çam ağacına konar, iki iğne yaprağı bir araya getirip, bu yapraklar boyunca dönerek yumurtalarını bırakır. Herbiri yaklaşık 1 mm boyunda olan ortalama 200 adet yumurtayı, gövdesinin sonundaki pullarla çatılardaki kiremitlerin dizilişini andıra-



cak şekilde örter. Yumurta kümelerinin genel görüntüsü mısır koçanlarını andırır. Bu yüzden yumurta kümelerine “yumurta koçanı” da denir.

Yumurtalar sonbaharda açılır. Annelerinin inşa ettiği koçandan çıkan tırtıllar koçanın üzerinde bir süre gezinirler. Sonra da beslenmek üzere iğne yapraklara geçerler. Bu arada ağızlarından salgıladıkları sıvıyla belli belirsiz bir ağ örerler. Bu ağ ileride örecekları büyük ve sağlam kese için bir alıştırma gibidir. Bu halleriyle örümcek ağına yakalanmış zavallı tırtıllarmış gibi görünseler de ağaca zarar vermeye çoktan başlamışlardır. Dip kısımları yenen yapraklar sarkar ve sararır. Böyle yaprakların oluşturduğu sarı püskül toplulukları, tırtıl döneminin başladığının işaretidir. Tırtıllar biraz daha büyüdüklerinde ağacın başka bir sürgününe giderek bir ağ daha örerler ve yaprakları tüketme işini hızlandırır. Bir iki kez daha sürgün değiştirirler ve nihayet, kalıcı kış keselerini örerler.





Bu tırtıllar, birlikte ördükleri kesenin içinde koloni halinde yaşarlar. Çam kese böceğinden haberdar olmayanların kuş yuvası zannedebileceği bu keselerde tırtıllar, avcı canlılardan saklanır. Kesenin içi birçok odaya ayrılmış bir labirent gibidir. İki İspanyol araştırmacı, Annon ve Blas, bu keselerin yangına karşı dayanıklı olduğunu ve bu özellikleri sayesinde pek çok çam kese böceği tırtılının 1980'lerde İspanya'da meydana gelen bir orman yangınından kurtulabildiğini gözlemlemiştir. Ortalama büyüklükteki bir kesede 150-300 kadar tırtıl bulunur. Bununla birlikte, içerisinde 1000 kadar tırtıl bulunan keseler de var. Çam kese böceği tırtılları hava kararınca yuvadan çıkarak katarlar halinde, gıdanın bulunduğu yere giderler ve sabahleyin yuvalara dönerler. Tırtıllar, dönüşte yuvalarını bulabilmek için, geçtikleri yerlere ağ bırakırlar. Fakat bu ipucu her zaman işe yaramaz, çünkü bazen bir ağaç üzerinde pek çok tırtıl kesesi bulunur ve bu keselerden çıkan farklı katarların yolları keşif edilebilir. Sabahleyin yuvalarına dönen tırtıllar ağların birbirine temas etti-

Alerji

Kelebek ve güvelerin 40'ın üzerinde cinsinin ve bunlara bağlı 200'den fazla türün insanlarda iltihaplı reaksiyonlara neden olduğu biliniyor. Tırtıllara maruz kalındığında deride bölgesel olarak sıklıkla görülen semptomlar kızartı, ödem, şiddetli kaşıntı ve ağrı. Bununla birlikte, bazı vakalarda kas kasmaları ve bunlara bağlı ağrılar, parestezi (vücudun herhangi bir bölgesinde, otonom sinir sistemindeki dengesizliğe bağlı olarak gelişen geçici uyuşma veya karıncalanma hali), nefes darlığı, farenjit (boğaz iltihabı), hipertansiyon, keratokonjunktivit (kornea ve konjunktivanın beraber iltihabı) ve ender olarak anafilaktik şok ve de nöbetler gibi daha ağır cevaplar da görülebilmekte.

Kızarıklık görüldüğü bölgenin akan suyla yıkanması, tırtıl kıllarının deriden ince pens veya yapışkan bant ile uzaklaştırılması, antihistamin ve kortikosteroid kullanımı tedaviye yönelik uygulamalar olarak gösteriliyor. Bununla birlikte, tüm alerjik vakalarda olduğu gibi çam kese böceği alerjisinde de etkenden uzak durmak, alerjiden kurtulmak için en iyi yol. Fakat çam kese böceği alerjisinde etkenden uzak durmak zor olabiliyor. Çünkü, ne yazık ki alerjeye maruz kalmanın tek yolu tırtıla dokunmak değil. Çam kese böceği kesesine temas etmek, tırtılın daha ön-



ce üzerinden geçmiş olduğu bir şeye (ağaç dalı ya da gövdesi, çam kozalağı, toprak, taş vs.) temas etmek ya da çam kese böceğinin yaşadığı bir ormanda sadece masum bir gezinti yapmak bile yukarıda bahsedilen semptomlardan birinin ya da birkaçının görülmesine neden olabilir. Söz konusu kılların kalıcılığı da çam kese böceği alerjisinden korunmayı zorlaştıran etkenlerden. Bir sene önce ormanda yapılan şu masum gezinti sırasında elbisenize yapışmış bir kıl, bir sene sonra kolunuza denebilir ve alerji olabilirsiniz.

Çam kese böceği tırtılları, evcil hayvanlar için de sorun. İngiltere'de bir ev kedisinin bu tırtıllardan yiyerek öldüğü bildirilmiş.

Özellikle ocak ve nisan ayları arasındaki dönemde çam kese böceği bulunan ormanlardan uzak durmak gerekiyor.

gi noktaya geldiklerinde başkalarına ait olan ağı izleyerek o kesenin tırtılları arasına katılırlar. Böylece, bir kesedeki tırtıl sayısı birkaç katına çıkabilir. Bazı araştırmacılar bu durumun kesenin hayatta kalabilirliğini artırdığını gösteren deneyler yapmışlar. Bu deneylerin sonuçları, yuvanın nüfusu arttıkça tırtılların daha çok beslendiğini, dolayısıyla daha fazla ve de hızlı geliştiğini gösteriyor.

Çam kese böceğinin kesesi tırtılları avcılardan korumakla kalmaz, onları kış soğuşundan da korur. Çam kese böceği, keleklerin (Lepidoptera'nın) diğer türlerinin aksine kışı tırtıl döneminde geçirdiği için, kese içerisinde toplu

yaşama davranışı değerli bir uyum. Çünkü, bütün canlılar gelişimleri süresince belli sıcaklık derecelerine gereksinim duyar. Örneğin, böcekler bu sıcaklığa güneşlenerek ulaşırlar. Ancak, çam kese böceği tırtılları, normal şartlar altında, kuşlar gibi avcı hayvanlardan korunmak amacıyla günün aydınlık olan kısmını kese içerisinde geçirir; havanın kararmasıyla dışarı çıkıp beslenirler. Yani belirli bir güneşlenme davranışı sergileyemez. O halde çam kese böceği tırtılları gelişimleri için gereken sıcaklığı nasıl sağlarlar? Bu sorunun cevabı kesede gizli. Keseler, içinde barındırdığı canlıların sıcaklık düzenlemelerinde oldukça önemli bir rol oynar. Zira tırtıla-

Küresel Isınma ve Çam Kese Böceği

Böcek larvalarında vücut sıcaklığı arttıkça besini sindirme ve de büyüme oranlarında bir artış gözlenir; buna bağlı olarak gelişme süresi kısalmır. Böceklerin vücut sıcaklığı, büyük ölçüde, çevrenin sıcaklığına bağlı olduğu için, bir başka deyişle böcekler soğukkanlı (poikilotherm) canlılar oldukları için dünya üzerindeki yayılışlarını sınırlayan faktörlerin başında iklim gelir.

Çam kese böceği için en uygun sıcaklık aralığı 20-25°C'dir. Gündüz sıcaklığının 20°C'nin altına düşmesi durumunda tırtıllar kesenin kalınlı-

ğını artırır ve düşen her 1°C için tırtılın güneşlenme gereksinimi 100 kat artar. 200 bireyden oluşan bir yuvada koloni -10°C'de 10 saatten fazla hayatta kalamaz. İşte bu bilgiler pek çok yer için "Niye burada çam kese böceği yok?" sorusunun cevabı. Gelecekte sorulması muhtemel "Burada çam kese böceği yoktu, nereden çıktı?" şeklinde bir sorunun cevabıysa "küresel ısınma" ya da "iklim değişikliği" olacaktır.

Dünya, üzerinde yaşayan canlılardan sadece biri olan insan yüzünden her geçen gün ısınıyor. Isının artması, çam kese böceği açısından değerlendirildiğinde, kışları çok sert geçen bölgelerdeki çam ağaçlarına da yayılabilmek ve soyunu çok daha geniş bir alanda, çok daha fazla bireyle devam ettirmek ve hatta yeni türler

oluşturabilmek için eşsiz bir fırsat anlamına gelir; çam kese böceğinin, iklimin yumuşamasıyla yayılabileceği bölgelerde yaşayan çam türleri açısından değerlendirildiğinde, ısının artması daha önce hiç raslanmamış ve dolayısıyla karşısında tamamen savunmasız kalınacak bir düşmanla karşılaşmak ve belki de yok olmak anlamına gelir. Isının artması, insan açısından değerlendirildiğindeyse, çam kese böceğiyle daha fazla alanda mücadele etmeye çalışmak, yani çok daha fazla kafa yormak ve çok ama çok daha fazla para harcamak anlamına gelir.

(Ruf ve Fiedler, 2002'ye göre Fischer ve Fiedler, 2001; Knapp ve Casey, 1986; Rawlins and Ledehouse, 1981)

(Ruf ve Fiedler, 2002)



rı kese ören pek çok kelebek türü üzerine yapılan araştırmalar, keselerin sera etkisine sahip olduğunu gösteriyor. İşte bu etki sayesinde kese içerisinde biriken ısı çam kese böceği tırtıllarının normal gelişimlerini güneşlenmeksizin tamamlayabilmelerini sağlamakta.

İlkbahar aylarında tırtıllar keseleri terkederek, katarlar halinde toprağa iner. Sıcaklığı, nemi, tane yapısı uygun bir toprak bulan katar, bir spiral şeklini alır ve tırtıllar teker teker toprağa girer, burada pupa olur. Böylece çam kese böceğinin yaşam döngüsünün toprak altı kısmı başlar. Pupa pek çok böcek türünde görülen ve larvadaki ergin böceğin oluşabilmesi için gerekli bir evre. Bu evrede bir kılıfla çevrili haldeki

larva, yavaş yavaş erginlere benzemeye başlar; kanatları çıkar, eşey organları gelişir, ağız yapısı farklılaşır. Değişim öyle yoğundur ki erginin pupadan çıkışı, sihirbazın güvercin koyduğu şapkadan tavşan çıkarmasına benzer. Şartlar uygun olduğunda, pupa evresi 1,5 ay kadar sürer. Bununla birlikte şartlar her zaman uygun olmayabilir ve şartların uygunsuzluğu kendisini en çok pupa evresinde gösterir. Pupa evresinin uzunluğu, bu nedenle, 1,5 ay ile 10 sene arasında değişir. Yani yaz aylarında ergin çam kese böceklerinin uçtuğu bölgelerde, toprak altında bir yerlerde her dem pupa bulmak mümkün. Mücadele çalışmaları planlanırken, toprak altında bulunması muhtemel olan pupa-

lar da hesaba katılmak zorunda. İki İtalyan araştırmacı, Battisti ve Masutti çam kese böceğinin pupa evresi süresindeki bu esnekliğin özellikle besin kıtlığı döneminin atlatılması için bir uyum olduğunu söylüyorlar. Çam kese böceği popülasyonu bazen öyle büyür ki, bulunduğu ormandaki birçok çam ağacını tamamen yapraksız hale getirir. Pupa evresi süresinin esnekliği, çam ağaçlarına, toparlanıp yeniden yaprak, yani çam kese böceği tırtıllarına besin üretmeleri için zaman verilmesini sağlar. Araştırmacılar bu savlarını, pupal evre süresinin uzaması durumunun özellikle çam kese böceği popülasyonun fazla büyüdüğü senelerde görülmesine dayandırıyorlar.

Uygun şartlarda, güveler yazın gün batımına doğru topraktan çıkmaya başlar. Pupa evresinde büyük bir değişim geçirerek çıkan güveler yeni hallerini garipsiyor olsalar gerek (!) topraktan çıktıkları yerde birkaç saat dinlenirler. Bu süre içerisinde vücutlarına yapışmış antenleri ve buruşuk kanatları normal şeklini alır. Artık çam kese böceği çiftleşmeye hazırdır. Erkek güveler, feromon (aynı türün diğer bireylerinin davranışlarını ya da gelişmelerini etkileyen kimyasal salgı) salgılayan dişi güveyi kolayca bulur. Çiftleşme 1 saat kadar sürer ve birkaç saat sonra da dişi güve döllenmiş yumurtalarını bırakmak için

Mücadele

Dünyada çam kese böceğine karşı kullanılan mücadele yöntemlerini dört başlık altında toplamak mümkün:

1) Mekanik mücadele: Yumurta koçanlarını ve keseleri toplamaya dayanır. Bu işlem dal makaslarıyla yapılır. Fakat keseler dala birlikte kesildiğinden ağaç yine zarar görür. Ayrıca bu yöntem fazla sayıda çalışan gerektiriyor ve son derece zahmetli. Toplanan yumurta koçanlarının ve keselerin kesinlikle yakılması gerekiyor. Çünkü çoğu kez, yumurta koçanları ve keseler doğal olarak parazitleri de içinde barındırıyor. Keselerin yakılması zararlıların doğal düşmanları olan parazitlere de zarar veriyor. Bu yüzden keselerin yakılmadığı, tırtılların ağaçlara ulaşamayacağı ve bu arada doğal düşmanların da ortamdaki uzaklaştırılmayacağı bir yöntem geliştirilmiş. Bu yöntem "adacık yöntemi" olarak biliniyor. Orman içinde birkaç metre karelik açık bir alan seçiliyor, bu alanın çevresine bir hendek kazılıyor ve hendeğin içini de örtecek büyüklükte bir sera naylonu tüm alana seriliyor. Hendek su ile dolduruluyor. Ortada kalan adacığa ağaçlardan toplanan koçan ve keseler konuluyor. Tırtıllar su dolu hendek nedeniyle ağaçlara ulaşamazlar, ancak keselerden çıkan parazit böcekler uçarak ormandaki yaşamlarına devam edebilirler. Sera

nyayonu hem suyun toprak tarafından emilmesini hem de son dönem tırtılların toprağa girip pupa evresine geçmesini engeller. Mekanik mücadeleden ancak böyle bir yöntemle başarı elde edilebilir.

2) Kimyasal mücadele: İnsektisit kullanımına dayanır. İnsektisit böcek öldürücü ilaçların genel adı. Bir ortama atılan bir insektisit o ortamdaki böceklerin hemen tamamını olumsuz etkiler. Olumsuz etkilenen bu böceklerin arasında zararlıların doğal düşmanları da olur. O yüzden hangi insektisidin ne zaman ve ne kadar kullanılacağı araştırmacılar tarafından önceden planlanmalıdır.

3) Biyolojik mücadele: Çam kese böceğinin her döneminde etkili olan parazit ve avcı canlılar var. Örneğin *Ooencyrtus pityocampae* çam kese böceğinin yumurtasında parazit olan bir arı türü ?; *Phryxe caduta* larvada parazit olan bir sinek; *Upupa epops*, nam-ı diğer ibibik kuşuysa pupa avcısı. Bu tür canlıların ortama salınması, eğer ortamda doğal olarak varlarsa koruma altına alınması ve popülasyonlarının büyütülmeye çalışılması biyolojik mücadelenin temel mantığıdır.

4) Biyoteknolojik mücadele: Feromon kullanımına dayanır. Çam kese böceğine ait feromonlar sentetik olarak üretilir ve satılır. Bu feromonlar kullanılarak hazırlanan tuzaklar erginlerin topraktan çıktıkları yaz aylarında ağaçlara asılır. Havadaki kokuyu dışının çiftleşme çağrısını zannedip kokuyu takip eden

erkek güve kendisini tuzağın içinde buluverir. Böylece erkek (ya da kullanılan feromona göre dişi) güveler ortamdaki uzaklaştırılmış, çiftleşme önlenmiş olur. Feromon, çam kese böceğinden başka bazı orman zararlılarına karşı yapılan mücadele çalışmalarında farklı bir şekilde de kullanılmış ve başarılı sonuç alınmıştır. Bu yöntemde, zararlıların bulunduğu ortamda hava feromonla iyice doyurulur. Zararlı böcek feromonun nereden geldiğini anlayamaz ve hangi yöne gideceğine karar veremez. Böylece böceklerin karışınlarıyla karşılaşma ihtimalleri oldukça azalır. Ergin dönemi kısa olan canlılarda bu yöntem daha iyi sonuç verir ve daha ucuz mal olur, fakat yine de fazla miktarda feromon gerektirdiğinden pahalı bir yöntem.

Sayılan bütün bu yöntemleri çatısı altında toplayan bir mücadele şekli daha vardır: Entegre mücadele (Integrated Pest Management-IPM). Temel mantığı uygun mücadele yöntemlerinin birlikte planlanması olan entegre mücadele, zararlı üzerinde yaşam döngüsünün tüm evreleri boyunca baskı kurmayı hedefler. Bu yüzden de örneğin, zararlıların sadece larva evresinde yapılan mücadeleden çok daha başarılı olmaktadır. Fakat entegre mücadele yapmak entegre mücadele yazmak kadar kolay değildir. Planlama aşamasında gereken kapsamlı bilginin, özellikle ekoloji bilgisinin yanı sıra uygulama aşamasında da hatırı sayılır miktarda paraya ihtiyaç duyulur.

bir çam ağacı aramaya başlar. Yumurtlama işlemi genellikle gün ışımadan sonra erer. Sonra da dişi güve kısa yaşamının tek hayalini gerçekleştirmiş olmanın dayanılmaz hafifliğiyle (!) enerjisi bitene kadar, saatte 10-15 km hızla uçar ve yere düşüp ölür. Erkek güveyi de benzer bir son beklemektedir. Bu olaylar yaz biterken sona erer.

Akdeniz ikliminin etkisi altındaki bölgelerde yaygın olan çam kese böceği dünyada şu ülkelerde bulunmakta: Almanya, Bulgaristan, Cezayir, Fas, Filistin, Fransa, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, KKTC, Libya, Lübnan, Macaristan, Mısır, Portekiz, Suriye, Türkiye, Yunanistan. Türkiye’de görüldüğü illerle şunlar: Adana, Adapazarı, Amasya, Ankara, Antalya, Balıkesir, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Denizli, Elazığ, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kocaeli, Kütahya, Mersin, Muğla, Samsun, Sinop, Trabzon, Zonguldak.

Türkiye’deki orman alanı 20,2 milyon hektar olup, bunun 3 milyon hektardan fazlası kızılçam, 2 milyonu karaçam, 700 bini sarıçam ve 20 bini fıstık çamı. Toplam orman alanımızın 1/7’inde çam kese böceği kaynaklı zararı görmek mümkün.

Yaprak zararlısı böceklerin, orman ağaçları için tehlike eşiği Avrupa Birliği üyesi olan ülkelerin ormanlarında %25 olarak kabul edilmiş. Yani bir zararlı böcek bir ağaçtaki yaprakların %25’ini yemişse, o böceğin verdiği zarar tehlike sınırına (zararlılık eşiğine) gelmiş demektir. Avrupa Birliği üyesi ülkelerin ormanlarının iğne yapraklı ağaç türlerinin 1991 yılında ortalama %19,4’ünün tehlike sınırının üzerinde yaprak kaybettiği bildirilmiş. Bu oran Fransa için %21,1, İspanya için %5-7,5 ve Yunanistan için %17. İtalya’da dört çam ağacından biri yapraklarını kaybediyor. Türkiye’de, bakım yapılmayan ormanlarda çam kese böceğinin zararından ötürü yaklaşık %38,20 oranında çap artımı kaybı tespit edilmiş. İki Türk araştırmacı, Kanat ve Mercikoğlu, çam kese böceği için sırasıyla şöyle diyorlar: “Türkiye’nin kızılçam korularının %6’sına sahip Kahramanmaraş ormanlarında 1995-2000 yıllarında ağaçların iğne yapraklarını hiç yaprak kalmayacak kadar tüketmiştir.”, “Ağaçlandırma alanında yangın tatbikatı yapılmış gibi bir görünüme neden olmaktadır.”

Katar Davranışı

Çam kese böceğinin İngilizce’deki adı “pine procession moth”dur. Buradaki “procession” kelimesinin karşılığı “cenaze alayı” ve çam kese böceği, tırtıllarının sahip olduğu katar davranışı nedeniyle bu ismi almış. Keselere giren ya da keselerden çıkan tırtıllar, ağacın dalları ya da gövdesi veya toprak üzerinde tek sıra halinde hareket eder.

Katarı oluşturan bireyler başları ile öndeki tırtılın vücudunun sonundaki kıllara dokunarak ilişkiyi devam ettirir. En önde giden birey sonradan dişi kelebeğe dönüşecek bir tırtıldır. Bunların vücutları daha etli ve vücutlarını kaplayan kıllar daha uzundur. Birinci tırtıl katarı yönetir, yönlendirir ve puplaşmak üzere en uygun yeri seçer. En öndeki tırtılın kardan alınması halinde katar durur. İkinci tırtıl başını 180°’lik bir açı ile vücudunun sağ ve sol tarafına doğru oynatarak kılavuz tırtılı arar. Bulamazsa, genel-



likle dişi kelebeğe dönüşecek ikinci tırtıl kılavuz olur. İkinci tırtılın yerinden alınması veya erkek olması halinde katar toplanarak yumak şeklini alır ve tırtıllar içlerinden birini kılavuz seçer. Tırtılların toprağa iniş zamanı ve pupaya girmek için seçecekleri yer büyük ölçüde havanın ve toprağın ısısına ve de toprağın yapısına bağlıdır. Kılavuz tırtıl, katarı çevredeki en aydınlık yere doğru götürür. Bu yüzden, katarlar sabah-

Ülkemiz ormanlarında 50’den fazla zararlı böcek türü hasar yapar. Orman Genel Müdürlüğü yılda ortalama 500-800 bin hektar alanda bu zararlılarla savaşıyor ve bunun için her yıl 6 trilyon lira civarında harcama yapıyor. 2002 yılı itibarıyla çam kese böceğine karşı yaklaşık 350 bin hektar alanda mücadele çalışması yapılmış ve 1,2 trilyon lira harcanmış. 2003 yılındaysa 400 bin hektar alanda mücadele hedeflenmiş ve 1,9 trilyon lira ödenek ayrılmış.

Akdeniz ülkeleri, her sene çam kese böceğini kontrol altına alabilmek için



ları doğuya, akşam üzeriyse batıya doğru yönelirler. Toprak yüzeyinde sıcaklığın 20-22°C olması durumunda tırtıllar toprağa girecekleri yeri saptayarak burada sıralarını bozmadan spiral oluşturacak şekilde kümelenir ve en baştaki tırtıl toprağa girer. Diğer tırtıllar da onu izler. Bu şekilde spiralin çapı gittikçe daralır. Katar, toprağın çok sert ve düz, toprak yüzeyindeki sıcaklığın da uygun sıcaklığın altında olması durumunda toprağa girmez ve uygun yeri bulana kadar yoluna devam eder.

9Tırtılların oluşturduğu katarın davranışı oldukça ilgi çekicidir. Bu konuyla ilgili yapılan bir gözlemede, katar bir halka oluşturacak şekilde dizilmiş ve halkanın ortasına besin konmuş. Fakat katar, tırtıllar açlıktan ölmeye başlayınca kadar dönmeye devam etmiş.

Kış tırtıl evresinde geçiren çam kese böceği için larvalarda görülen bu toplu yaşam davranışı son derece önemlidir. Çünkü avcı canlılardan ve soğuktan korunmayı sağlayan kese, tırtılların ortak çalışmasıyla yapılır. Ayrıca kese içerisinde tırtılların birbirlerine sarılıp bir yumak haline gelmeleri de soğuktan korunmaları için gereklidir. Nitekim yapılan çalışmalar gösteriyor ki tek başına bir tırtılın soğukta hayatta kalma başarısı bir grup tırtılın başarısından çok daha azdır.

Tırtılların birbirlerini tanımalarını sağlayan mekanizmanın tam olarak ne olduğu henüz bilinmemekle birlikte, araştırmacılar daha çok kılların duyuşsal bir görevi olabileceği ve bir çeşit feromonun da bu mekanizmada tamamlayıcı rol oynayabileceği ihtimali üzerinde duruyor.

milyonlarca euro harcıyorlar. Ancak şimdiye kadar çam kese böceği kaynaklı zararın önüne geçilemedi. Küresel sorunlara küresel çözümler aramak gerekliliği, zararlı böceklerle mücadele konusunda da karşımıza çıkıyor. Bu sene Antalya’daki çam kese böceklerinin hepsini öldürmek, bir sonraki sene Isparta’daki çam kese böceklerinin Antalya’ya gelmelerini engellemeyecek. Benzer bir durumun Almanya ile İspanya için de geçerli olacağını söyleyebiliriz. Yani tüm diğer organizmalar gibi -elbette insan hariç- çam kese böceği de il ya da ülke sınırlarını pek umursamaz. Onların umursadıkları sınırlar biyolojik sınırlardır. O halde zararlılarla mücadelede bu biyolojik sınırları göz önünde bulundurmak, çam kese böceğiyle İtalyanlar, Yunanlar, Türkler olarak değil Akdenizliler olarak mücadele etmek akıllıca olacaktır.

Kahraman İpekdağ

HÜ Biyoloji Bölümü

Ekolojik Bilimler Araştırma Laboratuvarı

Kaynaklar
Taşolar, 2002
Mol, 2002
Kanat ve ark., 2002
Sekendiz, 2002

ANADOLU BOZKIRINA UMUT

ARDIÇ

FİDANI

Eğirdir Orman Fidanlığınca yürütülen ardıç üretim çalışmaları sonucu; *J. excelsa* Bieb (Boz ardıç), *J. foetidissima* Wild (Kokulu ardıç), *J. oxycedrus* L (Diken ardıç), *J. phoenicea* L (Servi ardıç), *A. drupacea* Ant. Et Kotschy (Andız) taksonlarının tohumları kimyasal işlemler uygulanarak %70-80 oranında çimlenme sağlanmış, kitlesel fidan üretimi gerçekleştirilmiştir. Fidanlık ve plan-tasyon tekniği üzerine çalışmalar sürmektedir.

Eğer bozkırın ortasında yalnız kalmış bir orman görürseniz hiç düşünmeden onun ardıç olduğunu söyleyebilirsiniz. Bu kadar güç koşullarda olmasına, tutunacak yeri kalmamasına rağmen hala yaşama direncini yitirmeyen, Anadolu'yu terk etmeyen, yok olsa da en son gitmek isteyen ağaçtır ardıçlar. Anadolu'nun simgesidir. Onunla özdeşleşmiş olan ardıçların bu toprakları terk etmesi buraların artık yaşanmaz olduğunun göstergesidir ki korkarım bu gerçekleşmek üzeredir. O halde ardıçların bu topraklara dönüşünü sağlamak ona eski itibarını vermek, Anadolu'ya, değer vermekle eş anlamlıdır.

Anadolu uygarlık tarihinde ardıçların çok önemli yeri vardır. Bu uygarlıklar, ardıç ağaçlarının; çürümeye ve kurtlanmaya çok dayanıklı olmaları, suya dayanıklı olmaları, yüksek enerjiye

sahip olmaları, ses iletiminin yüksek olması nedeniyle; bina inşaatlarında, kuyu ve sarnıç inşaatlarında, ambar inşasında, bahçe çitlerinde, Müzik aleti yapımında, demir atölyelerinde, ısınmada ve keçilerin beslenmesinde kullanılmışlardır. Bu kadar çok kullanım alanının olması onların sonu-



1+0 diken ardıç, boz ardıç, kokulu ardıç fidanları ve kök sistemleri

nu getiren ana neden olmuş, ardıç ormanları hızla daralmıştır.

Ardıçlar, çok estetik gövde formları dolayısıyla, peyzaj düzenlemelerinde, ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayide, aynı zamanda rüzgar, kar ve ses perdelelerinde, kullanılan çok yönlü ağaç türleridir. Ayrıca, Ardıçların çeşitli kısımları tıp, kozmetik, gıda sanayi sahalarında ham madde olarak kullanıldığı gibi kozalaklarının içerdiği karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilir.

Orman alanlarımızın yaklaşık %52.9'u gerek nitelik, gerekse nicelik bakımından kendisinden beklenen ekonomik, sosyal ve kolektif-kültürel işlevlerini tam olarak yerine getiremeyecek konumdadır. Bu alanların büyük kısmında arazi eğimi %15'in üzerindedir. İrili ufaklı bir çok sahadan oluşan bu elverişsiz orman alanlarında toprak, biyolojik aktivitesini yitirmiş ve erozyon tehlikesi altında bulunmaktadır. Bu elverişsiz alanların en azından eski itibarına kavuşturulması, her şeyden önce iklim, toprak ve fizyografik özelliklere ve koşullara uygun, çok amaçlı tür veya türlerle ağaçlandırılması gerekmektedir. Bu nedenle Ardıç türleri, kuşkusuz bu konuda üzerinde durulması gereken en önemli odunsu taksonlardır. Yine ardıçlar diğer pul yapraklılarda olduğu gibi yangına çok büyük direnç gösterirler.

Ardıçların tohumdan yığınsal üretimi gerçekleştirilmede birçok faktör birden ele alınmış ve çözülmüştür. Bu faktörlerin en önemlileri; dolu ve boş tohumları birbirinden ayırma tekniği, Kozalaklardaki kimyasallardan kaynaklanan çimlenme engeli, tohum kabuğunda bulunan su ve oksijen geçirimini engelleyen kimyasalların embriyoya zarar vermeden uzaklaştırılması, Embriyonun yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklanan engelin giderilmesi, ardıç tohumlarının ekim derinlikleri, ve tohumların çimlenmesi için gerekli sıcaklık değerleridir. Ardıçların üretim çalışmalarında bu etkenlerin aynı anda optimum seviyede olması gerekmektedir. Herhangi bir etken yeterince oluşturulmadığı durumlarda diğerlerinin tamamının optimum olması bir şeyi değiştirmekte, ya hiç çimlenme elde edilememekte yada



Yastıkta boz ve kokulu ardıç (1+0)

Çizelge 1. Bazı ardıç tohumlarının özellikleri

Ardıç tohumlarının özellikleri	<i>J. excelsa</i> Bieb	<i>J. foetidissima</i> Willd	<i>J. oxycedrus</i> L	<i>J. phoenicea</i> L
Tohumun olgunlaşma zamanı	Ekim	Ekim	Eylül	Ağustos
Tohumun olgunlaşma süresi ay	19	19	18	17
Zengin tohum yılı tekerrürü	2	2	2	2
Tohum toplama zamanı	Kasım-Aralık	Kasım-Aralık	Ekim-Kasım	Ekim-Kasım
Kozalaktan tohum verimi	%1,6-2,7	3,0-5,5	1,7-2,7	2,5-4,8
Saklama süresi yıl	3	3	3	3
Saklama koşulları	Doğal	Doğal	Doğal	Doğal
Fidanlıkta çimlenme	%60-75	60-80	60-80	60-80
Ortalama 1000 tane ağırlığı gr	21,7	108,4	26,6	28,7
1kg'daki ortalama tohum sayısı adet	46 000	9 200	37 000	35 000
Çimlenme engeli yapılacak işlemler	Çizelge 2.	Çizelge 2	Çizelge 2	Çizelge 2
Fidanlık yastığında ekim derinliği mm	3-5	10-15	4-6	4-6
M_den elde edilecek fidan sayısı	200	200	200	200
1kg tohumdan elde edilen fidan sayısı	13 000	2500	10 000	10 000
Ekim zamanı	Kış	Yaz	Kış	Kış
Metrekareye ekilecek tohum gr	15	80	20	20
Yastık çizgi adedi	7	7	7	7
Çıplak köklü fidan dikim yaşı	2+0	2+0	2+0	2+0
Tüplü fidan dikim yaşı	1+0	1+0	1+0	1+0
Tohum toplanacak ağaç yaşı	50-150	50-150	20-50	20-50



1+0 tüpte kokulu ardıc



1+0 tüpte boz ardıc



1+0 boz ve diken ardıc

yeterli sonuç alınamamaktadır. Fidanlığımız çalışmalarında bu koşullar sağlanmış ve kitlesel üretim çalışmaları hızlandırılmıştır.

Ülkemiz orman ağaçlarından, dört ardıc taksonunun tohuma ilişkin özellikleri, Çizelge 1'de verilmiştir. Kozalak eti ve tohum kabuğunun neden olduğu çimlenme engelini giderilmesinde, tohum kabuğunun kimyasal veya mekanik yolla inceltilmesinin sonuç vermediği tespit edilmiştir. Yapılması gerekenin, kabuğun inceltilmesinden ziyade, kabuğun su ve gaz geçiriminin sağlanması ile çimlenme engeline neden olan kimyasalların uzaklaştırılmasıdır. Ayrıca, embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi için tohumlar belirli sıcaklık değerlerinde belirli sürelerde bekletilir. Çimlenme engellerinin giderilmesinde uygulanacak yöntemlerin kombinasyonları basitleştirilmiş ve uygulamacının kolayca tatbik edebileceği işlemler şablon halinde, Çizelge 2'de verilmiştir. Ardıc tohumlarının çimlenme engellerinin yanında, çimlenme sıcaklığı da çok önemlidir. Ardıc tohumları soğuk ortamda çimlenirler (Çizelge2). Bu özellik onların yaşam alanları ile ilişkilidir. Bu sayede, erken çimlenerek, ekstrem alanlarda uzun süren yaz kuraklıklarına dayanma yeteneği geliştirmişlerdir.

Bunun yanında, boş tohumların uzaklaştırılarak, ekime uygun tohum elde etmede sorunlar vardır. Bu sorun, tohumların yeterince su alımı-

nın sağlanması ve kurutma esnasında dolu tohumların, sağır tohumlara göre daha az su kaybettiği esnasından hareket edilerek çözülmüştür (Çizelge 2).

1+0 ve 2+0 kök kesimi yapılmış ardıc fidanları ağaçlandırma çalışmalarında kullanılabilir standartlara ulaşmaktadır (Çizelge 3). 1+0 (bir yaşında fidan) fidanlarda kök kesimi uygulaması Eylül ayında bir defa, 2+0 ardıc fidanlarında kök kesimi ikinci yılın Şubat-Mart ve Temmuz-Ağustos aylarında olmak üzere iki defa yapılmalıdır. Çıplak köklü ağaçlandırma çalışmalarında 2+0 fidan kullanımı, tüplü ve kaplı fidanlarla yapılan ağaçlandırmalarda 1+0 fidan tercih edilmelidir. Çıplak köklü fidanların kök kesimi en az 20cm den, kök budaması 30cm den yapılmalı, dikim çukurları da bu kök sistemine uygun olarak açılmalıdır.

Ağaçlandırma çalışmalarında; yoğun olarak kar turtan alanlarda, taban arazilerde, don çukurlarında, nispeten ıslak alanlarda, kuzey bakılarda yapılacak çalışmalarda kokar ardıc, güneşli ve nispeten su açığı olan alanlarda boz ardıc, erozyona açık alanlarda diken ardıc, şiddetli yangın tehlikesi taşıyan alanlarda servi ardıc kullanılmalıdır. İkinci bir plantasyon tekniği de çimlenme engeli giderilmiş ardıc tohumlarının doğrudan ekim tekniğidir. Bu teknik daha çok toprak işleminin mümkün olmadığı kayalık alan-

larda uygulanmalıdır. Fidanlık mühendisliğimiz yukarıdaki amaçlara yönelik öncü plantasyon çalışmalarına yürütmektedir.

Evliya Çelebinin Seyahatname'sine göre Anadolu ormanları kaplıdır. Bu alanların tekrar eski görünümüne kavuşmasında ardıc fidanı üreti-

Çizelge 3. Bir yaşında ardıc fidanı özellikleri

Ardıçlarda fidan özellikleri	Ardıç türleri			
	Boz ar.	Diken ar.	Sevi ar.	Kokulu ar.
Ortalama boy (cm)	20	16	16	14
Ortalama çap (mm)	25	22	22	30
Yan kök sayısı (adet)	15	29	31	13
Yaş gövde/kök oranı	2.1	2.2	1.9	2.3

minin başarılı olması büyük katkısı olacaktır. Ekstrem yetime ortamlarında yetişebilen birkaç ağaç türünden birisidir ve ormansızlaşma sürecinde sahayı en son terk eden ağaç türü ardıçlardır.

Or. Yük. Müh. Hazin Cemal Gültekin
Peyzaj Mimarı Ümmühan Gülşan Gültekin
Or. Müh. Alime Divrik

Kaynaklar

- Gültekin, H. C., Öztürk, H., 2002, Boylu Ardıc, Kokulu Ardıc ve Katran Ardıcın Doğal Gençlikleri Üzerine Gözlemler, Fidanlık Tekniği Hakkında Deneyimler, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 9-10, s. 5-9, Ankara.
- Gültekin, H. C., 2003, Boz Ardıc (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıc (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıc (*J. oxycedrus* L.), Servi Ardıc (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıc (*J. sabina* L.), Bodur Ardıc (*J.*

Çizelge 2. Ardıc taksonlarının çimlenme engelini giderilmesi için yapılan ön işlemler

Ağaç türü	Çimlenme engelini giderme yöntemleri
Boz ardıc <i>J. excelsa</i> Bieb.	5 gün %20'lik küllü suda bekletme x 15 gün 4°C sıcaklıkta suda bekletme x 5 Gün oda sıcaklığında gölge bir yerde kurutma x 30 000ppm NaCl çözeltisinde yüzdürme (yüzen boş tohumlar uzaklaştırılır) x 3 gün 5 000ppm sitrik asitte bekletme x 1 ay 15-20°C sıcaklıkta ılık-ıslak katlama x 1 ay 10 °C ılık-ıslak katlama x 4-8°C sıcaklık ortamına ekim.
Diken ardıc <i>J. oxycedrus</i> L.	3 gün %20'lik küllü suda bekletme x 5 gün oda sıcaklığında gölge bir yerde kurutma x 10 000ppm NaCl çözeltisinde yüzdürme (yüzen boş tohumlar uzaklaştırılır) x 3 gün 5 000ppm sitrik asitte bekletme x 1 ay 15-20°C sıcaklıkta ılık-ıslak katlama x 1 ay 10°C ılık-ıslak katlama x 4-8°C sıcaklık ortamına ekim.
Servi ardıc <i>J. phoenicea</i> L.	3 gün %20'lik küllü suda bekletme x 5 gün oda sıcaklığında gölge bir yerde kurutma x 10 000ppm NaCl çözeltisinde yüzdürme (yüzen boş tohumlar uzaklaştırılır) x 3 gün 5 000ppm sitrik asitte bekletme x 1 ay 10-15°C ılık-ıslak katlama x 4-8°C sıcaklık ortamına ekim.
Kokulu ardıc <i>J. foetidissima</i> L.	5 gün %20'lik küllü suda bekletme x 10 gün 10 000ppm sitrik asitte bekletme x 30 gün 4°C suda bekletme x 10 gün oda sıcaklığında gölge bir yerde kurutma x 60 000ppm NaCl çözeltisinde yüzdürme (yüzen boş tohumlar uzaklaştırılır) x 120 gün 20-25°C sıcak-ıslak katlama x 4-8°C sıcaklık ortamına ekim.



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Konutlarda Mikro-Hidro Güç Sistemleri

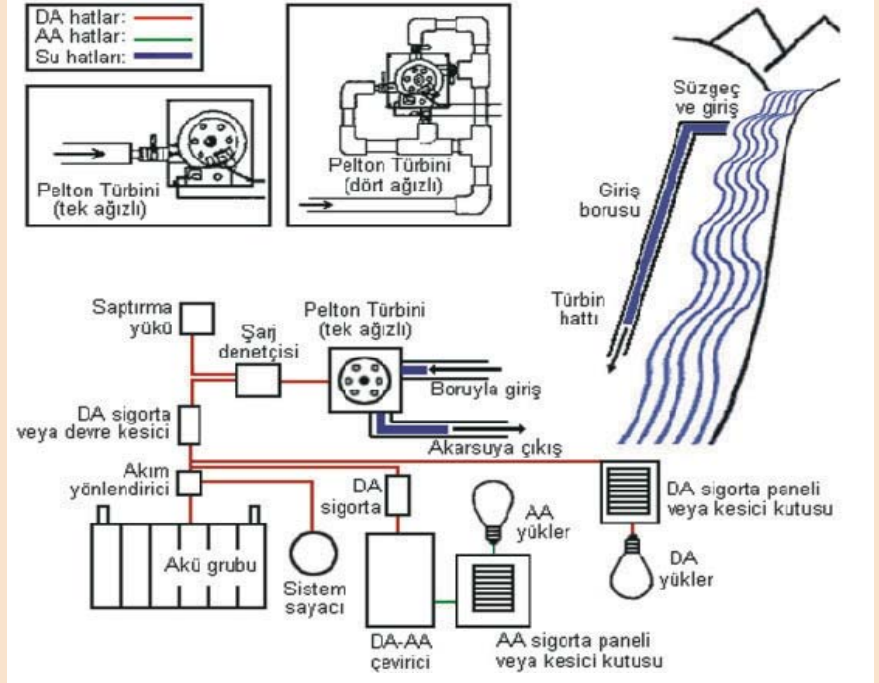
Rüzgar türbinleri ve güneş panelleri kesintili çalışmak zorunda iken, su türbinleri sürekli bir güç kaynağı olabiliyor. Eğer yakınında, taşıdığı su miktarı yıl boyunca belli bir düzeyin altına inmeyen bir akarsu varsa, bir konutun enerji gereksiniminin hemen tamamını bu kaynaktan sağlamak mümkün. Hele 1 yerine 2 türbin kullanılıyorsa, bunları sırayla bakım onarıma alıp, üretimi hiç kesintiye uğratmaksızın. Genel olarak, 1 Mw'ın altındaki türbinlere 'mini,' konut uygulamalarında kullanılan 50 kw altındakilere de 'mikro hidro türbin' deniyor. Hidro güç aslında, halen büyük ölçekte ve yaygın olarak kullanıldığından, alternatif değil, yenilenebilir kaynak olarak anılıyor.

Türbinin tipini ve güç düzeyini belirleyen en önemli değişkenler, akarsuyun debisi ve suyun düşme yüksekliği. Akarsuyun saniyede taşıdığı su miktarına 'taşıma hızı' veya 'debi' deniyor. Bu su akarken, belli bir kinetik enerjiye sahip. Düşme yüksekliği ise, suyun gerçekten düştüğü bir yükseklik olmak zorunda değil. Öyle bir yükseklik ki; aynı miktar su durağan halden başlayıp bu yükseklikten düşecek olsaydı, dişe vardığında aynı kinetik enerjiye sahip olurdu. Dolayısıyla, bu suya yerleştirilen bir türbinin rotoru, düşme yüksekliğindeki hayali bir barajın üzerinden taşan suyla döndürülüyormuş gibi davranıyor. Gerektiğinde bir toplama kanalı inşa etmek suretiyle, akarsuyun tüm debisini türbine yönlendirmek mümkün. Fakat bu, maliyeti artıran bir seçenek. Konutun enerji gereksiniminden hareketle hesaplanmış olan güç düzeyine ek olarak bu iki değişken, yani debi ve düşme yüksekliği, türbinin tipini ve modelini belirliyor. Bu değişkenlerin farklı değerlerine uygun, üç farklı tipte mikro türbin var: İtki, tepki ve dalğışçı tipi.

1. İtki tipi türbinler:

Pelton türbini İtki tipi türbinler, düşme yüksekliğinin görece yüksek, 7 m veya daha fazla olduğu konularda iyi performans gösteriyor. Buna karşılık küçük güçte olanları, düşük debiler gerektiriyor. Yani az miktarda suyun dik yamaçlardan aşağı aktığı konular için uygun. En iyi bilineni Pelton türbini...

Pelton türbini, 7 m'den başlayıp, büyükleri için 200 m'ye varan düşme yükseklikleriyle çalışıyor. İtki ('impuls') tipi türbin olarak anılıyor. Çünkü bu tip türbinlerde suyun enerjisi önce, uygun biçimde kavşandırılmış bir borudan geçirilip, çıkış ağzında su jeti haline getirilerek, kinetik enerjiye dönüştürülüyor. Daha sonra bu jet, çukur kap şeklindeki rotor kanatlarına püskürtülüyor. Kapların geometrisi, su jetinin enerjisini en yüksek



Şekil 1: Pelton türbinli bir 'mikro hidro' konut güç sistemi.

oranda emecek biçimde tasarlanmış ve ortalarından geçen dikey bölücü plakalar, suyun iki yana doğru 'takatsizce' dağılmasını sağlıyor. Pelton türbinleri, düşey veya yatay olarak konumlandırılabilir. Jetlerin sayısını veya ağız yarıçapını arttırmak suretiyle, tek bir rotordan sağlanan gücü arttırmak mümkün. Yatay konum için genellikle iki olan jet sayısı, dikey konumlar için çoğunlukla dört veya nadiren daha fazla olabiliyor. Yatay konumlandırma halinde, tek bir alternatörü süren aynı şaft üzerine, bir yerine iki rotor yerleştirmek de mümkün. En yüksek verim, rotor kaplarının hızı, su jetinin hızının yarısı kadar olduğunda elde ediliyor. Ki bu durumda, tam yükün de %60-80'i arasında çalışılıyorsa eğer; türbinden geçen suyun kaybettiği potansiyel enerjinin %90'dan fazlası mekanik işe dönüştürülebilir.

Jetteki suyun debisi, boru ağzının içinde kayan bir 'mızrak' tarafından kontrol ediliyor. Hareketleri yağ basıncıyla çalışan bir servomotor tarafından otomatik olarak yönetilen mızrak, ağız çıkışını kısmen veya tamamen kapatabiliyor. Böylelikle su jetinin hızını; değişen yük talepleri, su yükseklikleri ve debile-



ri için yaklaşık sabit tutmak mümkün olabildiğinden, rotor çok farklı ağız açıklıklarında dahi aynı hızla dönebiliyor. Bu yüzden, iyi tasarlanmış bir Pelton türbininin verimlilik eğrisi düz, fakat diğer tiplerinkine oranla daha düşük oluyor.

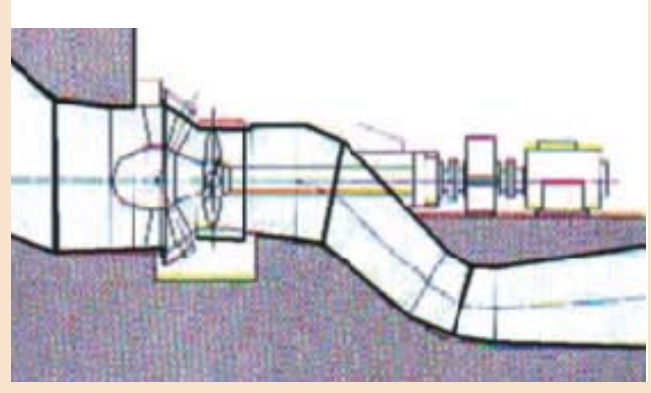
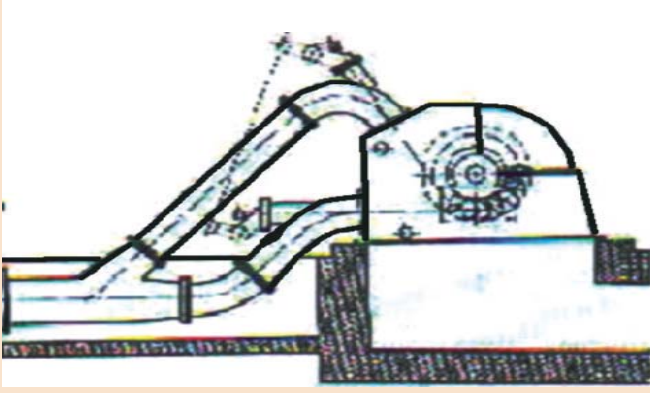
Jetten çıkan suyun miktarını, yük talebindeki bir düşüşe

paralel olarak hemen azaltmak, boru uzunsa eğer, basıncında büyük bir yükselme olacağından mümkün olamıyor. Öte yandan aynı debiyi püskürtmeye devam, motorun fazla hızlı dönmesi anlamına geleceğinden, böyle durumlarda fazla su, ya basınç rahatlatıcı bir vana aracılığıyla sapıtılıyor, ya da jetin önüne, ek bir kontrol aracı olarak sapıtıcı (deflektör) giriyor. Sapıtıcı, mızrak devreye girip de debiyi azaltana kadar, jetin kinetik enerjisini kısmen dağıtıyor.

2. Tepki tipi türbinler

Tepki tipi türbinler, İtki tipi olanlara oranla çok daha fazla miktarda su hacmi gerektiriyor. Fakat buna karşılık, 1 m'ye inen düşme yüksekliklerinde dahi çalışabiliyor. Dolayısıyla genelde, görece düz bir arazide yüksek debiyle koşan akarsular için en uygun tercihi oluşturuyorlar. En iyi bilineni Kaplan türbini...

Kaplan türbini: Kaplan türbini, düşük düşme yüksekliği ve fakat yüksek debiler için en uygun türbin tipi. 2 ila 80 metre düşme yükseklikleri arasında verimli olabiliyor. Sağdaki şekilde görüldüğü gibi; döner kısmını oluşturan rotoru, bir geminin uskur geometrisine sahip ve genellikle,



Şekil 2: Pelton ve Kaplan türbinlerinin kaba şemaları, raslantı olarak ikisi de yatay konumlandırılmış.

alternatör şaftıyla birlikte dikey olarak yerleştiriliyor. Ancak, yatay konumlandırıldığı durumlar da var. Uskurdaki kanat sayısı 3 ila 8 arasında değişiyor ve rotor çapı en büyük ünitelerde 10 metreye ulaşabiliyor.

Akış, şaft eksenini boyunca. Tepki tipi türbin olarak biliniyor. Çünkü dönmesini, Pelton türbininde olduğu gibi su jetlerinin sağladığı itme kuvvetinden değil, suyun rotor çıkışında ivmelenmesi sonucu oluşan tepki kuvvetiyle başarıyor. Tıpkı döner bahçe sulayıcılarında, borudan yüksek basınçla gelen suyun, sulayıcının kavisli kollarına düşük hızla girip, atmosferin görece düşük basıncıyla karşılaştığında ivmelenerek dışarı çıkması sonucu oluşan tepki kuvvetini sulayıcıyı döndürmesi gibi.



İtki tipi türbinlerin hemen hepsi, tepki tipi olanların ise bazıları, potansiyel gücü arttırmak açısından, suyun türbin yuvasına kapalı bir kanalla, örneğin bir boru hatıyla yönlendirilmesini gerektiriyor. Tepki tipi türbinlerden bazılarında bu, yükseltmiş üstü açık bir kanalla da yapılabilir. Tek jetli küçük bir itki tipi türbin için, 5 cm çapında bir boru yeterli olurken; 4 jetli daha büyük bir türbin, 10 cm yarıçap gerektiriyor. Fazla küçük boru çapı, aşırı sürtünmeye yol açarak, burada enerji kaybına neden oluyor. Pelton türbinini aldığı suyu kullandıktan sonra, bir çıkış borusuyla akarsuya geri veriyor. Böylelikle akarsuyun debisinde değişim olmaz. Bu çıkış borusu PVC olabilir. Soğuk iklimlerde, giriş ve çıkış hatlarının, donma olasılığına karşı yalıtılması, hatta toprak altına gömülmesi lazım. Şekil 2'de, Pelton ve Kaplan türbinleri için birer bağlantı şeması veriliyor. Su debisinin yüksek olduğu yerlerde, aynı veya değişik tip birden fazla türbin yerleştirilerek büyük güçlü sistemler kurulabilir.

Francis türbinini, Francis türbinini, tepki tipi türbinlerden en yaygın kullanılanı. Sağdaki şekilde görülen sarmal kabuklu tasarımıyla, geniş bir güç

yelpazesine sahip. 3-600 m arasında düşme yükseklikleriyle çalışabiliyor ve dirsek şeklindeki çıkış borusu, alttan emişe yol açarak verimi artırıyor. Şekil 3'te bir modelinin yerleştirme şeması ve resmi görülmüyor. 25cm çaplı rotoruyla bu model, 1-3 m düşme yüksekliği aralığında, debiye bağlı olarak 550-2,200 w arası güç sağlıyor.

3. Dalgıç tipi pervaneli türbinler

Bu tip türbinlerin verimi, diğerlerinden daha düşük. Fakat tasarımları basit. Türbinin önündeki bir uskur, gövde içindeki bir alternatöre bağlı. Hızlı akan bir suya daldırıldığında uskur, suyun uyguladığı kuvvetle dönüyor. Dolayısıyla bu türbinler hızlı akan, görece derin akarsularda ve suyun saptırılıp biriktirileceği 'toplayıcı kanal'ların yapılamadığı konumlarda iyi sonuç veriyor.

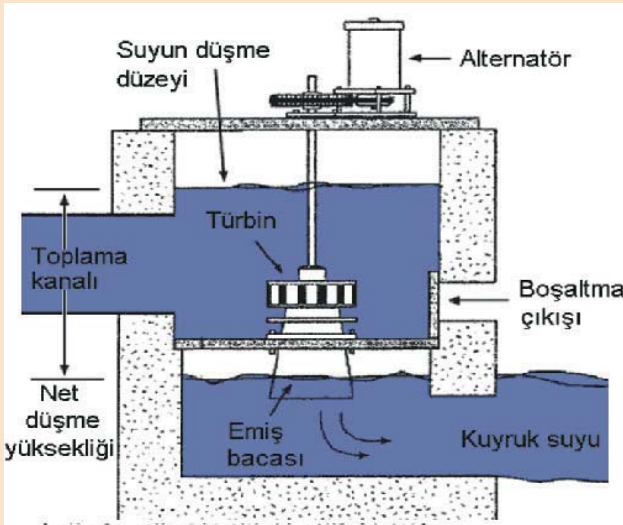


Bu tip türbinlerin verimi, diğerlerinden daha düşük. Fakat tasarımları basit. Türbinin önündeki bir uskur, gövde içindeki bir alternatöre bağlı. Hızlı akan bir suya daldırıldığında uskur, suyun uyguladığı kuvvetle dönüyor. Dolayısıyla bu türbinler hızlı akan, görece derin akarsularda ve suyun saptırılıp biriktirileceği 'toplayıcı kanal'ların yapılamadığı konumlarda iyi sonuç veriyor.

Bu türbinlerinin çıkış voltajı, değişik gereksinimlere yanıt verebilmek üzere farklı olabilir. Örneğin deniz uygulamalarında, çoğu tekne 12 V'luk sisteme sahip. Dolayısıyla, orta büyüklükteki sistemler için en yaygın değer 12 V iken, yükleri 24 veya 48V çıkışlı tasarlanmıştır.

Bu türbinleri de rüzgar türbinleri gibi aktif güç üreticisi olduklarından, rotor döndükçe üretilen gücün, bir veya diğer şekilde kullanılması gerekiyor. Dolayısıyla rüzgar türbinlerinde olduğu gibi, alternatör bir saptırma yüküne bağlı ve bu yük; ya basit bir ısıtıcı direnç, ya da elektrikle çalışan bir alet oluyor. Isıtıcı direnç soğuk iklimlerde donmayı önlemek amacıyla, türbin gövdesini veya giriş suyunu ısıtmakta kullanılabilir. Çoğu sistemde güç dağıtım işini, 'yük saptırıcı bir şarj denetçisi' yapıyor. Bu denetçi; bir yandan konuttaki elektrikli aletlerin talep ettiği gücü sağlar ve diğer yandan aküleri şarj ederken, aküler dolduğunda fazlalık gücü saptırma yüküne yönlendirerek, alternatörü olası zararlardan koruyor. Bazı denetçiler saptırma işini, gerilime duyarlı basit bir anahtarla yapıyor. Türbinle akü grubu arasına yerleştirilen bu tür denetçiler, akülerdeki gerilim düzeyine göre, iki şıktan birini icra ediyor ve alternatör çıkışındaki gücün tamamını; ya akülerin gerilimi üst sınırı ulaştığında saptırma yüküne, ya da gerilim alt sınırın altına indiğinde tekrar akülere yönlendiriyor. Ta ki aküler dolana kadar...

'Oranlı denetçiler' olarak nitelendirilen bazı diğerleri ise, akülerle türbin veya akülerle saptırma yükü arasına yerleştiriliyor. Bu denetçiler; dolmakta olan aküler ve konuttaki talep üretilen gücün tamamını kullanamıyorsa eğer, sadece fazlalık gücü saptırma yüküne yönlendiriyor. Su türbinlerinin hemen hepsinde denetçiler, türbin ünitesinin dışında, ayrı bir eleman olarak bulunuyor. Böyle bir 'yük saptırıcı ve şarj denetçi'nin türbinle akü grubu arasına yerleştirilmesinden sonra, konutun elektrik sistemi artık akülere bağlanabilir hale geliyor. Bakalım hız ayarına...



Şekil 3: Francis türbinini, tepki tipi türbinlerden en yaygın kullanılanı. Sağdaki şekilde görülen sarmal kabuklu tasarımıyla, geniş bir güç





Bulmaca

G ö k h a n T o k

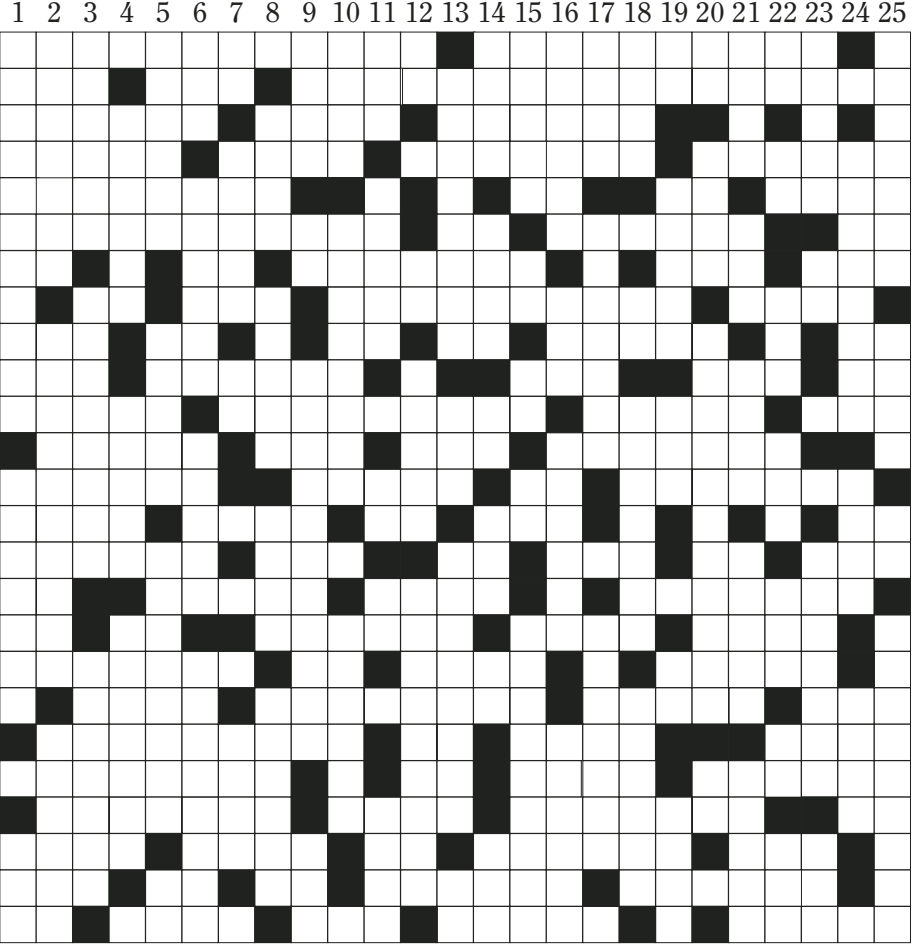
Soldan Sağa:

1- Türk gökbilimci / karanlık korkusu. 2- Kaz Dağı'nın eski adı / Maden Tetkik Arama Kurumu / Askeri elektronik sanayi / Truva Savaşı döneminde Akalar arasındaki Argos kralı. 3- Bucak / ilerlemiş şiddetli hastalık / Mersin'in bir ilçesi 4- Tekerlekli, motorlu ya da motorsuz kara taşıtı / Monarşik hükümdar / gümüş balığı / bir ilimiz. 5- Avustralya'nın Yeni Güney Galler eyaletindeki göller / hayvan barınağı / Tunus'un plaka kodu / Turgut ...(tersi), Türk ressam 6- Ocağın çevresine dizilen ateşe dayanıklı taşlar / bir nota / çok renkli / çok eski bir zamanda 7- Bir soru eki / lityum / gemilerde kullanılan çan / (tersi) pislilik / Posta, Telefon, Telgraf Kurumu 8- Bir nota / Türk müzik grubu / bir tür termometre / Güney Amerika'da bir uygarlık 9 - Derinin gözeneklerinden sızan, renksiz, tuzlu sıvı / Eski Mısır'da bir tanrı / iridyum/ ilave / ... Sayar, Türk romancı / bir nota 10- İtalyan ulusal teelvizyonu / Şahap ..., Türk tiyatro oyuncusu ve yönetmeni / çocuğu olan kadın / büyük, yetişkin / işaret 11- Yumuşak başlı / memeli hayvanlarda bir alt sınıf / ünlü Osmanlı tarihçi/ birdenbire. 12- Ziraat / kent ve kasabaların dışında kalan boş alanlar / mikroskop camı / İstanbul'da bir semt 13- Su için yazılan şiir / duygulu, coşkulu / konut / İspanya'da bir kent / 14- Burnumuzla algıladığımız duyu / saç takılan süs eşyası / iskambilde biri / karışık renkli / bir nota 15- Bir gök cismi / çavdardan yapılan viski / bir binek hayvanı / (tersi) Eski Yunan'da keçi ayaklı doğa tanrısı / olur, peki ya da fena değil anlamında kullanılan ünlem / arıların yaptığı 16- Utanma / bir şe-

yi çevreleyen çizgi / (tersi) İtalyan Ulusal Haber Ajansı / kırtaları ayıran büyük deniz 17- Vietnam'ın plaka kodu / bir nota / bir tür çerez / asıl, temel / Mısır Tur-nazı da denen bir kuş 18- Gazların akışını inceleyen bilim dalı / (tersi) yemek / klasik Türk müziğinde bir makam / ivedi 19- Yeni / Hindistan'da Sihlerin kutsal kenti / Haldun ..., Türk tiyatro yazarı / söz, lakırdı 20- Vücuda kan taşıyan damar / astatin / beklenti / toplu yerleşim merkezi 21- Kiraya verilerek gelir getiren mülk / bir göz rengi / Rolce Royce / mağara tavanlarında oluşan kalker birikintisi 22- Tiket tarihi öne çıkaran Fransız tarih okulu / duman rengi / billur / (tersi) iki borunun birbirine birleştirildiği yer 23- (tersi) Halbuki / mutfaklarda lavabo ve damlalık kısımlarını içeren yer / lantan / ABD'nin Rusya'ya komşu olan eyaleti / İspanyolca sevinç nidası 24- İnce dantel / ilaç / bir arazi ölçüsü birimi / düzenli ekim yapılan yer / Danimarka'da bir kent 25- (tersi) tok olmayan / yapıt / bir mevsim / atın hızlı yürümesi / Eski Yunan kentlerinde halk meydanı.

Yukarıdan aşağı:

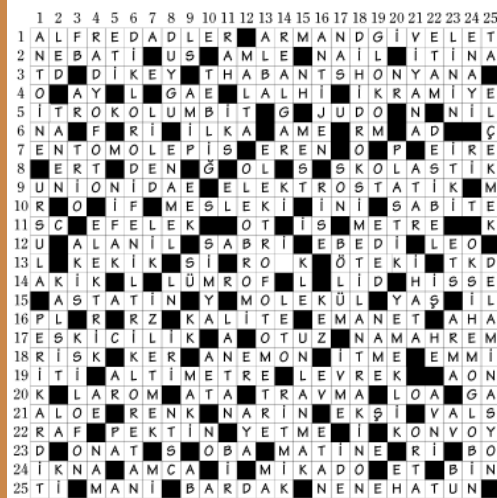
1- Kuvvetölçer / söğütgillerden bir ağaç / Atatürk Orman Çiftliği 2- Yönetici / İngiltere'de bir kent / Baklagillerden, yurdumuzda yetişen bir süs ağacı 3- Turpgillerden, yaz ve kış yetişen bir sebze / Güneydoğu Asya'da bir ada devleti / karabuğdaygillerden küçük ağaççık 4- İbîği olan / (tersi) bir gösterinin akşam seansı / İsviçre'de bir kent 5- Kolayca bükülen ve ateşe dayanan liflerden yapılmış, bir tür ak asbest / bir noktana deniz yüzeyinden yüksekliği / Homeros'un İlyada'sında Troyalılarla savaşan kavim / müzikte duraklama 6- Nadir Toprak Elementleri / suyun içine girmek / uzunluk ölçüsü birimi / her yönüyle inceleme 7- Sümer'de sular tanrısı / meydana çıkarma / beyaz / yalın 8- Hüseyin Saadet-tin ..., Türk müzikolog ve besteci / korkak /



(tersi) ayırım / Bir ilimiz 9- Giysilerin boynu çeviren bölümü / beyaz / termoliz / güç 10- Kökler, asıllar / artırım evi / mesleği değerli kağıt ve metalparaları bir-biriyle değiştirmek, tahvil alışverişi yapmak olan kişi 11- Geri çevirme, kabul etme - bakım / Eski Mısır'da bir tanrı / satrança L biçiminde hareket eden taş / pay 12- Türk Lirası / bir ortamın asitliğini ya da bazlığını belirten katsayı / bir ilimiz / sırtlamak 13- Romanya'da kent / bir tür zamk / bir oyuğa yerleştirilen tesiat / deriyle kemik arasında kas ve yağlardan oluşan tabaka 14- Ballıbabagillerden ıtırılı, otsu bitki / evcil bir hayvan / ilaç / baba / (tersi) arsenik / hatıra 15- Japon pirinç tanrıcısı / en kısa zaman / Müjde ..., Türk sinema oyuncusu / yabancı / İtalya'nın Romalılardan önceki halkı 16- Dişlerin taç kısmını kaplayan bez-

yaz doku / eskiden yolcuların konakladığı yapı / Nevşehir'in bir ilçesi / alkollü bir içecek 17- Veba / Belçika'da eyalet / Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi / duman lekesi 18- Hindistan'da Tac Mahal'in bulunduğu kent / iterbiyum / Eski Yunanlı ünlü fabl yazarı / (tersi) alışveriş 19- Lantan / bir pasta çeşidi / ABD başkanı Dwight Eisenhower'ın lakabı / iki tarla arasındaki sınır / yemek 20- Bir radyo frekansı / geniş / Türk sanat tarihçisi / dilek belirten bir iyelik eki 21- İktisadi Kalkınma ve İşbirliği Örgütü / çift / bir Hint tanrıcısı / bir olay üzerine edinilen bilgi / Hawaii dilinde selam sözü 22- Birleşmiş Milletler / alâmet / (tersi) Almanca'da bir / bir bağlaç / Mısır'da nehir / stronsiyum / Kelt mitolojisinde bir tanrı 23- Finlandiya'da göl / posta kutusu / Klasik Türk müziğinde bir makam / Eskişehir Sanayi Odası 24- Antiseptik bir hidrokarbon / Doğu anadolu'da bir nehir / atılmış, atılan 25- Volkanik bir taş türü / emir yetkisi olan kimse / ülke, yurt / müşterilerin kendi kendilerine servis yaptıkları lokanta.

Geçen Ayın Çözümü



İbret-i Alem

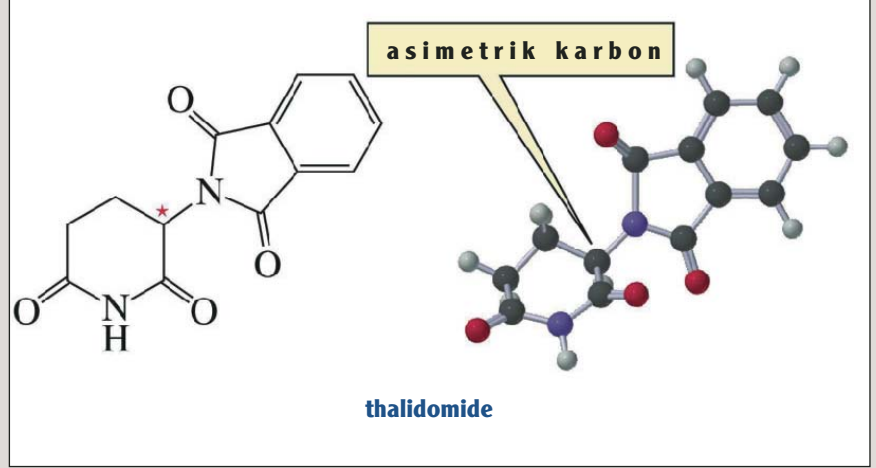
Sanki bir salgın başgöstermişti. Bebekler kolları ve ayakları aşırı derecede kısa doğmaya başladı. Bebeklerin bir kısmı sağlıklıydı; kafaları, bedenleri yerli yerindeydi. Yalnızca kolları ve ayakları yoktu ya da yok denecek kadar kısaydı. Tıpkı bir fok balığına benziyorlardı. Çok kısa bir zaman içinde 'salgın' dünyanın 46 ülkesine sıçradı. Yaklaşık beş yıl içinde dünyada sekiz bini aşkın bebek doğdu kısa kolları ve bacaklı. Yaklaşık yarısı ilk ayını göremeden yaşamını yitirdi. Yaşamayı başaran diğer yarısına gelince, aralarında yürüyecek, iş gücü göreceğ uzunluğa sahip kol ve bacakları olanlar bir şekilde kendilerine yaşam kurmaya çalıştı. Bundan yaklaşık elli yıl önceydi. Ultrason gibi görüntüleme cihazlarının bulunmadığı zamanlardı o zamanlar. Bebek bekleyen anneler, bebeklerinin minik kol ve bacaklarla doğacağı kâbusuyla doğumu beklediler. Kimisi, hekimleri şoku atlattıncaya kadar, bir-iki gün bebeklerini görmedi. Ve tıp dünyasında şaşkınlıkla karışık bir telaş başladı. Üç, beş değil, sekiz bin bebek doğmuştu. Bu bebekleri annelerinin karındanayken mutlaka etkileyen bir şey vardı.

Hekimler anne adaylarına bir tavsiyede bulunuyorlardı. Nelerden kaçınılmalıydı? Ne yiyip içmelilerdi? Kimse bilmiyordu bu bebeklerin niye böyle doğduğunu. Kimileri bir çeşit grip virüsüne bağlandı, kimileri radyoaktiviteye. Hatta piyasaya yeni çıkan bir bulaşık deterjanı bile kuşukların hedefi oldu. Ama fok görünümüne bebekler doğmaya devam etti; anne adaylarının tedirginliği sürdü. Hekimlerin çaresizliği gittikçe arttı. Bu böyle ne kadar sürecekti? Nedenini bilmeden trajediyi sonlandırmak olası değildi.

Derken 1961 yılında, Avustralya'lı bir hekim, herkesin merakla ve sabırsızlıkla beş yıldır beklediği yanıtı buldu. Dr William McBride, son birkaç ayda doğurttuğu fok görünümüne bebeklerin annelerinin kayıtlarını incelerken, annelerin her üçünün de, hamileliklerinin ilk 6 haftasında bulantılarını bastırmak için etken maddesi talidomid olan bir ilaç aldıklarını fark etti. Ve talidomid tıp tarihine geçti.

Talidomid, 1954 yılında, bundan yarım asır önce, alerji önleyici bir ilaç geliştirmeye çalışan bir grup Alman araştırmacı tarafından rastlantı sonucu bulunmuştu. Alerji önleyici olarak geliştirdikleri ilacın, deney hayvanlarını uykuya daldırıldığını fark etmişlerdi. Böylece ilacın yatıştırıcı etkisini keşfettiler. Çok kısa zaman içinde talidomid, neredeyse aspirin gibi her derde deva kullanılmaya başladı. Hekimler o güne kadarki deneyimlerine dayanarak, anneye zararı dokunmayan bir ilacın bebeğe de zararının olmayacağı görüşündeydiler. Hamilelikteki bulantının da tedirginliğe bağlı olduğunu düşünüyorlardı. Talidomid güvenli bir aday gözüküyordu anne adayları için. Bu güven içinde reçetelerinde talidomide yer vermeye başladılar. Kim bilebilirdi ki?

Talidomidle kısa kol ve bacaklı doğan bebekler arasındaki ilişkinin keşfiyle birlikte, 1962 yılında



ilaç piyasadan çekildi. Ama tıp tarihinde unutulmayacak izler bıraktı. Toplum suçluluk duyuyordu talidomid çocuklarının varlığından. Böyle birşeyin yinelenmemesi için ne yapmalıydı? Dünya çapında yasal düzenlemeler sıkılaştırıldı; ilaçlar piyasaya sürülmeden önce ilaçların kalitesini ve güvenliliğini değerlendiren bağımsız komiteler kuruldu. İlaçlar piyasaya sürüldükten sonra da sıkı gözleme tabi tutulmaya başladı. Tüm bunlar ilaçların geliştirilmesi ve ruhsatlandırılması sürecine çok daha sıkı kontroller getirilmesi demekti. Eczane raflarına ulaşan her ilaç paketi bu sıkı kontrollerden geçirilmeye başlandı. Ama talidomid trajedisi henüz tap-tazeyken, yine bir rastlantı sonucu, ilacın yaşamında yeni bir dönem başladı.

Tıbbın talidomid hakkındaki görüşü, ilaç piyasadan çekildikten yalnızca birkaç yıl sonra, 1965'te değişmeye başladı. İsrail'i hekim Jakob Cheskin, cüzzamlı hastalarının ağrılarını dindirmek, biraz olsun uyuyabilmelerini sağlamak için eczane rafında bulunduğu eski bir şişe talidomidten birkaç tablet verdi onlara. Ve inanılmaz bir şey oldu. Ağrıları dinmekle kalmadı, hastaların cüzzama bağlı yaraları bir gecede düzeldi. İlaç, cüzzamlı hastaların bağışıklık sistemlerini bir şekilde düzenlemişti. Böylece talidomidle bağışıklık sistemi arasında bir ilişki kurulmuş oldu. Bundan sonrası çorap söküğü gibi geldi. Bazı hekimler, Behçet hastalığı olan hastalarının, bu hastalığa bağlı yaralarını da talidomidle tedavi etmeye başladılar. Ve derken kâbuslarımızı süsleyen bir hastalığın tedavisinde boy gösterdi talidomid: Kanser. Kimi hekimler bazı kan kanserlerine karşı talidomidin etkili olduğunu, hatta talidomid sayesinde bu tür kanserlerin ölümcül bir hastalık olmaktan çıkıp yaşam boyu ilaçla kontrol altında tutulan kronik bir hastalık haline geleceğine inanıyorlar. Talidomidin yeni uygulama alanları üzerinde dünya çapında 150 civarında klinik araştırma sürüyor.

Talidomidin yeni kullanım alanları araştırmacıları meşgul ededursun, bu uygulama alanlarından

yalnızca cüzzama bağlı olanı ancak 1998'de Amerika'da ruhsatlandırıldı. Beklenen şekilde de reçetelendirilmesi ve hastaya ulaştırılması özel kontrollere tabi. Ayrıca, eğer Amerika'da cüzzamın tedavisi için talidomid alıyorsanız, en az iki farklı doğum kontrol yöntemi kullanacağınıza dair resmi bir imza atıyorsunuz. Dünyanın neresinde olursa olsun ilaç çok sıkı kontrollere tabi. Kimi ülkeler ruhsatını iptal etmekle kalmayıp, talidomidin ihracatına kesinlikle 'hayır' diyor. Ama tüm bu önlemlere karşın, Brezilya'da 70'lerden 80'lerden itibaren yeni bir kuşak talidomid çocuğu doğmaya başladı. Nedeni, ilaç paketinin üzerindeki uyarıları okuyamayan, ya da hamile olduğunu bilmeyen anne adayları. Dünya Sağlık Örgütü'nün kayıtlarına göre bilinen en son talidomid çocuğu Brezilya'da 1995 yılı kadar yakın bir zamanda doğdu.

Dünya Sağlık Örgütü ve ayrıca Avrupa ve Amerika kökenli diğer kurumlar da talidomidin yeniden yaşama getirilmesi konusunda çekinceli. Etkin alternatifleri varken bu ilacı kullanmakta neden ısrar edelim? Üstelik ilacın vücuttaki etkisini nasıl gösterdiğini hâlâ bilmiyoruz. İlaç vücuda girince hangi organları nasıl etkiliyor, kimyasal tepkimeler sonucu başka bir kimyasal yapı mı kazanıyor? Kimse bilmiyor.

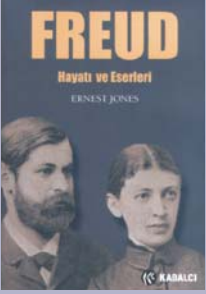
Etki mekanizmasını kimse bilmiyor olabilir; ama bu, talidomidin üreticilerini, aynı etkiyi gösterebilen ama talidomidin yan etkilerine sahip olmayan eşdeğer ilaçlar bulma çalışmalarından alıkoymuyor. Bu yeni moleküllerden biri umut vaat ediyor olsa da, daha çok sayıda klinik araştırmadan geçmesi gerekiyor. Ne de olsa atası tıbbın gelmiş geçmiş en büyük trajedisine yol açmış bir ilaç. Kim bilir, belki de bir gün talidomidin vaadettiği tedavi olanaklarını bize sunan bir ilaç piyasaya ulaşacak – ya da ulaşmayacak. Ama talidomidin yol açtığı trajedi ibret-i alem olsun diye kulaktan kulağa anlatacaktır. Tıp dünyasıysa, böyle birşeyi bir daha yaşamamamız için elinden geleni yapacak ve yapmakta.

Freud

Hayatı ve Eserleri

Ernst Jones

Çev: Emre Kapkın-Ayşen Tekşen Kapkın
Kabalca Yayınları



Psikanaliz denince akla gelen ilk isim Sigmund Freud. Psikoloji bilimi, Freud'un ölümünden bu yana çok yol aldı; ne var ki Freud isminin sarımsızlığı günümüze dek geldi. Peki,

kimdi Freud? Özel yaşamında nasıl biriydi? Sigmund Freud, birçok kez kendisiyle ilgili önemli tek şeyin düşünceleri olduğunu, kişisel yaşamının hiçbir şekilde dünyanın ilgisini çekmeyeceğini söyleyerek bir yaşamöyküsü çalışmasına konu edilmeye şiddetle karşı çıkmıştı. Ancak, dünyanın seçimi onun görüşleri doğrultusunda olmadı. Oidipus karmaşası, baştan çıkarma kuramı, iğdiş karmaşası, ayartma, çocuk cinselliği, düşlerin yorumu, oto-erotizm, eros, ego, süperego, haset duyma, ikirciklilik, arzu giderme, ihtiyaç, bastırma, saplantılı nevrozlar, dil sürçmesi, özilgi, özçözümleme, karşı aktarım, zorlanım, kaygı... Bütün bunlar Freud'un literatüre kazandırdığı kavramları ve bu çalışmaların gerisindeki insan merak ediliyordu.

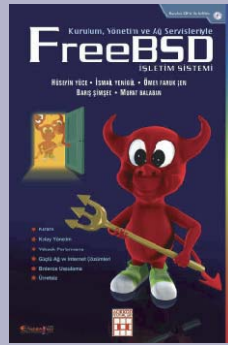
Ernest Jones'u, Freud üzerine kitap yazmaya iten onun hakkındaki söylentilerdi. Baba, eş, parasız bir hekim, yüce gönüllü, yardımsever, iyi bir gezgin, başarılı bir mantar toplayıcı, Yahudi, ateist,

Goethe Edebiyat Ödülü sahibi, mitoloji hayranı, devrimci, köpek sever, kokainin tıbbi kullanımını keşfeden adam, kağıt oyunlarına düşkün biri, antika toplayıcısı, kiskanç bir aşık, sakın bir konuşmacı...

Freud'un yaşamı hakkında bilmek istediklerinizi bu kitapta bulacaksınız.

FreeBSD İşletim Sistemi

Hüseyin Yüce, İsmail Yenigül,
Ömer Faruk Şen, Barış Şimşek ve
Murat Balaban
Açikkod Yayınları



Yahoo, Sony, Adobe, Cisco gibi büyük şirketlerin tercih ettiği işletim sistemi FreeBSD hakkında ilk Türkçe kitap yayımlandı. Hüseyin Yüce, İsmail Yenigül, Ömer Faruk Şen, Barış Şimşek ve

Murat Balaban gibi Türkiye'de bu işletim sistemi üzerinde uzun yıllar çalışan uzman bir kadro tarafından yazılan kitap, FreeBSD hakkında başvuru kaynağı olacak şekilde tasarlandı. Kitapla birlikte FreeBSD'yi kurup deneyebileceğiniz ücretsiz bir CD de geliyor. FreeBSD kararlı, kolay yönetilebilir, yüksek performanslı oluşu, güçlü ağ ve internet çözümleri sunması ve tamamen ücretsiz - özgür - bir yazılım olmasıyla bugünün en seçkin işletim sistemi olma niteliğini taşıyor.

Kitap Türkiye'de Açık Kaynak Kodlu sistemler üzerindeki yetkin bir bilgi biri-

kimini oluşturmayı amaçlayan Açikkod yayınları tarafından basıldı. Kitap hakkında daha fazla bilgi almak için yayınevinin internet sitesi olan www.acikkod.com adresi ziyaret edilebilir.

Dünya Benimdir

Alfred W. Crosby

Çeviren: Bilgi Altınok

Kitap Yayınları



Vikinglerle başlayarak Avrupalıların eski kıta dışında kendilerine yerleşim yerleri aradıklarını biliyoruz. Bu olgu keşifler çağında Avrupalıların buldukları yeni yer-

leri işgal etmesiyle doruk noktasına ulaşmıştı. Avrupalıların buldukları yeni toprakları kolayca işgal etmeleri belki gelişmiş teknolojileriyle açıklanabilir. Bununla birlikte ilginç olan bir nokta daha var: Avrupa kıtasına özgü hayvan ve bitkiler dünyanın farklı bölgelerinde görülüyordu. Ne var ki, Avrupalı işgalcilerle birlikte bitki ve hayvanların da yeni keşfedilen yerleri işgali başladı. Sözgelimi, Eski Dünya'nın karahindiba çiçeği ve evcil kedileri Avustralya'da ilerlemiş ve kanguruotuyla kivi kuşları gerilemek zorunda kalmıştı. "Dünya Benimdir" adlı bu kitapta Avrupa'nın flora ve faunasının da emperyalist bir yayılma içinde olduğu vurgulanıyor. Alfred Crosby, Avrupa emperyalizminin başarısının sırrını biyolojik ve ekolojik nedenlerde arıyor.



Rönesans
İngiltere'sinde
Türkler

Nazan Aksoy
İstanbul Bilgi Üniversitesi
Yayınları



Hitchcock Sineması

Robin Wood
Çeviren: Ertan Yılmaz
Kabalca Yayınları



Dünya Sürdürülebilir
Kalkınma Zirvesi
Johannesburg
Uygulama Planı

Ulusal Çevre ve Kalkınma
Programı



Türkiye'de Seçmen
Davranışı

Ali Eşref Turan
İstanbul Bilgi Üniversitesi
Yayınları



Din Üzerine
Antropolojik
İncelemeler

Brian Morris
Çeviren: Tayfun Atay
İmge Kitabevi



Media Studio Pro ile
Dijital Kurgu

Mikail Kartal
Pusula Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f.senel@excite.com

Saç Dökülmesi

İnsan vücudunun büyük bölümü kaplayan kıl görünüme katkıda bulunmanın yanı sıra vücudun ısı dengesinin korunmasında da rol oynuyor. Anne karnında ikinci aydan itibaren belirmeye başlayan kıl tomurcukları yaş ilerledikçe çoğalıyor ve erişkin bir insanda tomurcuk sayısı 5-6 milyon'a ulaşıyor. Tamamen saçla kaplı olan kafa ortalama 100.000 adet saç bulunuyor. Saçın temel yapısını "keratin" denilen uzun protein zincirleri oluşturuyor. Saç teli, kendisiyle aynı kalınlıktaki bir bakır tele eşdeğer kuvvete sahip. Aynı zamanda oldukça elastik. Kopmadan önce %20 uzunluğuna kadar esneyebiliyor. Saç günde 0.3 mm hızla uzuyor ve 60 cm uzunluğa ulaşabiliyor. Saç köklerinin bir yaşam döngüsü bulunuyor. Normal olarak günde yaklaşık 50-100 saç dökülüyor. Saç köklerinin %90'ı aktif halde bulunuyor ve köke tutunan saç telinin büyümesini sağlıyor. Geri kalan %10'u ise dinlenme halinde. Dinlenme döneminin sonunda ise saç teli dökülüyor. Bir saçın ömrü 2-7 yıl arasında değişiyor ve bu süre sonunda eski saç dökülerek yeni saç çıkıyor. Dökülen saçın tekrar çıkmamasına bağlı oluşan kellik genç erkekleri sıklıkla etkileyen, can sıkıcı bir durum. Erkek tipi saç dökülmesi, en yaygın saç dökülme türü. İlk olarak başın tepesi kısmı ve şakak bölgesindeki saçlar dökülüyor. Zaman içerisinde ilerleyerek sadece başın yan ve arka taraflarında saç kalıyor. Bu tip saç dökülmesi yirmili yaşlarda ortaya çıkabiliyor. Erkek tipi saç dökülmesi 25 yaşına kadar erkeklerin %25'ini, 40 yaşına kadar %40'ını ve 50 yaşına kadar %50'sini etkiliyor. Erkek tipi, veya diğer bir terimle "androjenik" saç dökülmesi hormonal değişikliklere bağlı. Erkeklik hormonu olan testosteron'un etkili şekli olan DHT (dihidrotestosteron) saç tomurcuklarının gelişimini etkileyerek kelliğe



yol açıyor. DHT, 5-alfa reduktaz enzimi sayesinde testosteron hormonundan oluşuyor. Bu tür kellik genetik olarak belirleniyor. Yani, doğduğunuzda saçınızın dökülüp dökülmeyeceği programlanmış durumda. Bazı fare türlerinde, 14. kromozomdaki bir mutasyona bağlı olarak doğuştan hiç saç bulunmuyor. İnsanlarda saç dökülme geninin 8. kromozom üzerinde olduğu düşünülüyor. Genetik sebeplerin yanı sıra bazı ilaçların kullanılması, guatr hastalığı, cilt hastalıkları veya vitamin eksiklikleri de saç dökülmesine yol açabiliyor. Saç boyaları, renk açıcılar ve jölelerin fazla miktarda kullanılması da saç dökülmesine yol açabiliyor. At kuyruğu veya saç örme sırasında saçların çok gergin olması da saçlara zarar veriyor. Sık şampuanlama ve fırçalama da saçların kırılarak zarar görmesine neden olabiliyor.

Saç dökülmesini tam olarak tedavi eden bir ilaç mevcut değil. En sık kullanılan ilaçlar "minoxidil" ve "finasterid". Minoxidil'in etki mekanizması kesin olarak bilinmiyor. Kıl köklerindeki damarları genişleterek kan akımını artırdığı, böylece kıl köklerini aktif hale geçirdiği düşünülüyor. Bu ilaç yeni saç çıkmasında etkili olmayıp, varolan saçların korunmasında etkili. Yapılan yeni çalışmalarda minoxidil'in, saç uzamasını tetikleyen PGHS 1 (prostaglandin endoperoxide synthase-1) adlı enzimi artırarak etkisini gösterdiği belirtiliyor. Finasterid isimli ilaç ise "5-alfa reduktaz enzimi"ni bloke ederek DHT oluşumunu engelliyor. DHT azalınca buna paralel olarak saç dökülmesi de yavaşlıyor. Finasterid, nadir de olsa, cinsel istekte azalma, sertleşme ve boşalma problemlerine yol açabiliyor. Retinoik asit, azelaic asit, emu yağı, yeşil çay, radix urticae, saw palmetto, kabak çekirdeği yağı gibi doğal maddeler de saç dökülmesine karşı kullanılan ilaçlar arasında.

Saç nakli kelliğin tedavisinde kullanılan etkili yöntemlerden biri. Bu yöntemde ilk olarak kafanın arkasındaki saçlı kısımdan ince deri parçaları alınıyor. Bu deri parçaları üzerindeki saç tomurcukları tekli, ikili veya üçlü kümeler halinde bölünüyor. Bu tomurcuk kümeleri saçsız bölgelere naklediliyor. Buradaki saçlar uzadıkça araları kapatıyor ve doğal saçlı deri oluşuyor. Bu işlem oldukça zor ve zaman alıyor. Son yıllarda saç tomurcuklarını bölerek tek tomurcuktan iki veya üç tomurcuk elde etmek de mümkün. Saç klonlaması olarak da adlandırılan bu yöntem sayesinde çok ince ve doğal saç çizgileri oluşturmak mümkün. Hangi kişide hangi tedavinin etkili olacağını belirlemek oldukça önemli. Saç dökülmesinin sebepleri ve tedavi seçeneklerinin dermatoloji uzmanları tarafından belirlenmesi gerekiyor.



Yüksek Topuk Ayakkabılar

Yapılan araştırmalar, kadınların %40-60'ının günlük hayatında yüksek topuklu ayakkabı giydiğini gösteriyor. Şık görümlerine rağmen yüksek topuklu ayakkabıların uzun dönemde oldukça önemli sakıncaları var. Normal koşullarda ayak tabanı, bacak ile yaklaşık 90 derecelik açı yaparak vücudun ağırlığını taşıyor. Vücudun dengesi esas olarak bu duruş üzerine kurulu. Ancak yüksek topuklu ayakkabı giyildiğinde ayak tabanının yukarı kalkmasına bağlı olarak ağırlık dengeleri önemli ölçüde değişiyor. Ayak ile bacak arasındaki ayak bileği açısını değiştiren bu duruş, diz ve kalça eklemlerini de etkiliyor. Ayak bileğindeki açı değişikliğini telafi etmek için bu eklemlerin açısı da değişerek "fleksiyon" denilen bükülme meydana geliyor. Topuğun yükselmesi ve ayak bileği açısının artması bacağın arkasındaki kasların çalışmasını azaltıyor. Bu kaslar yürüme, koşma ve sıçrama hareketlerinde oldukça etkili. Ayak bileği açısının değişmesine bağlı olarak uzun dönemde ayak bileği ve ayak içerisindeki kemiklerde yapısal değişiklikler oluşabiliyor.

Yüksek topuklu ayakkabılar ayak parmakları üzerine ve öne doğru ağırlık merkezini değiştiriyor. Bunu dengelemek için kalça ekleminin açısı değişiyor. Vücudun üst kısmındaki ağırlık merkezini dengede tutmak için de omurganın "S" şeklindeki duruşunda değişiklik oluşuyor. Bu değişikliğe bağlı olarak da sırt ağrıları meydana geliyor. Yüksek topuklu ayakkabı giymek kadınların yıllardır tutkularından biri olsa da uzun dönemde oldukça ciddi sorunlara yol açabiliyor. Kadınlardaki ayak ve bel ağrılarının büyük kısmının bu tür ayakkabıların uzun süreli kullanılmasına bağlı olduğu düşünülüyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Neden tetanos aşısı olunur? Kaç yılda bir olunur? Bir yerimize çivi battığında neden tetanos aşısı olunur?

Tetanos hastalığına C.tetani olarak adlandırılan bir mikrop yol açıyor. Tetanos aşısı vücudun başlıca bulaşma yollarını arttırarak bu mikroptan korunmamızı sağlar. Aşının koruyuculuğu 10 yıl kadar sürer. Sadece paslı çivi battığında değil her türlü yabancı cisim yaralanmalarında tetanos aşısı önerilir.

Ben 1996 yılında suya atlama sonucu başımı tasa çarparak boynumu kırdım ve c5 c6 kemleri kırıldı sinirlerde

kopma yok sadece zedelenme var boyun kırığı ile olan felç tedavisinde geline en son gelişmeyi iletirseniz sevinirim.

Sinir yaralanmalarının tedavisinde üzerinde çalışılan en yeni teknolojiler kök hücre ve yapay sinir üretimi. Kök hücre kullanılarak sinir hücreleri elde edilebiliyor. Bu hücreler vücuda naklinden sonra hasarlı hücrelerin yerini alıyor. Kopan sinir uçları arasında sentetik yapı köprüleri yerleştirilerek sinir uçlarının birleşmesini temin etmek de üzerinde çalışılan diğer bir teknoloji.

Fibrosit hastalığının ne olduğunu ve tedavi yöntemleri konusunda beni aydınlatırsanız sevinirim.

Sırt bölgesindeki bağ dokusunun iltihabi reaksiyonunu sonucunda oluşan sırt hastalığına yol açan sebepler arasında sayılıyor. Belirli bölgelere baskı uygulandığında ağrı artabiliyor. Ağrıyı tetikleyen bu bölgeler iltihabi reaksiyonun en yoğun olduğu yerler. Düzenli egzersizler, anti-enflamatuar ilaçlar ve fizik tedavi sayesinde ağrılar önemli oranda azalıyor. Sırt kaslarının güçlenmesi ve vücut duruşunun düğün tutulması fibrosit tedavisindeki en önemli hedefler.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Tekno tezgahı sürekli izliyorsanız artık proje üretebilecek bir altyapınız olmuştur diye düşünüyoruz. Eğer aklınıza herhangi bir proje konusu gelmiyorsa, işe mart sayısındaki probleme çözüm bulmayla başlayabilirsiniz. Önerdiğiniz projenin daha önce gönderilemediğini web sayfamızdan kontrol etmeyi unutmayın. Ayrıca web sayfamızda eski sayıların pdf formlarını da bulabilirsiniz (www.biltek.tubitak.gov.tr/teknotezgah).

Sayfamızda epey bir zamandır sizden gelen projelere yer verilmiyordu. Bu sayıda Ali Can İmadoğlu'nun gönderdiği projeyi yayımlıyoruz. Yıldırım Elektronik için malzeme dolu çantayı adresine postaladı (www.yildirimelektronik.com)

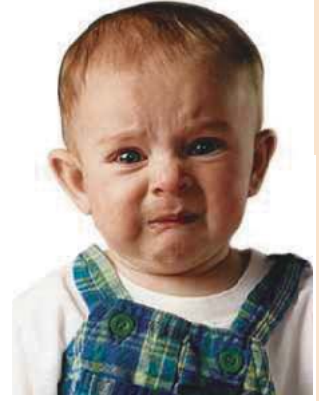
Sizden Gelenler

Bebek Ağlıyor Uyararı

Bu devre bebek odalarında ve bakıma muhtaç bireylerin olduğu evlerde kullanılabilir. Buna benzer cihazlar piyasada mevcuttur. Bu projeyi, ihtiyacı olan herkes kendi evinde kolayca (ve daha ucuza) yapabilir diye gönderiyorum..

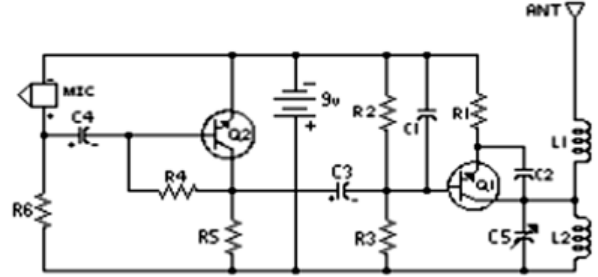
Sistemin çalışması FM verici devresinden ve alıcısından (radyo) oluşuyor. Çoğumuzun evinde en az bir tane radyo vardır. Bu devreyle ses sinyalinin modüle ederek radyodan dinleyebileceğimiz bir hale getiriyoruz. Böylece radyoyu yanımızda bulduğumuz sürece, dinlemek istediğimiz ortamı rahatça dinleyebiliriz.

Devreyi yaptıktan sonra küçük bir kutuya monte edebilir ve 9 Voltluk adaptörle besleyebilirsiniz. Adaptörün iyi regüle edilmiş olmasına özen gösterin. Ses de bozunmalar yapabiliyor. Devrede frekans ayarı C5 kondansatörünün plakalarını hareket ettirerek yapılıyor.



Devrenin Şeması

- C1, 1 adet, 0.001mikroF disk kondansatör
- C2, 1 adet, 5.6 pikoF disk kondansatör
- C3,C4 , 2 adet 10 mikroF kondansatör
- C5, 1 adet 3-18 pikoF ayarlanabilir kondansatör
- R1 1 adet 270 Ohm 1/8W direnç
- R2,R5,R6 3 adet 4.7k 1/8W direnç
- R3 1 adet 10 kohm 1/8W direnç
- R4 1 adet 100 kohm 1/8W direnç
- Q1, Q2 2 adet 2N2222A NPN transistör
- L1, L2 2 adet 5 tur sarılmış, çekirdeksiz, çap 0.5 cm (0.20 lik bobin telinde sarılmıştır)
- MIC 1 adet kondansatör mikrofon
- Kaynak 1 adet 9V luk pil



Ali Can İmadoğlu (Elazığ)

Sizden Gelenler'de verilen devrede bobin kullanıldığını göreceksiniz. Bu devre elemanı hakkında kısa bir bilgi verelim istedik.

Bobin

Bobin dışı elektriksel olarak yalıtılmış bir iletken telin silindirik biçiminde sarılmasından oluşur. Bu şekilde sarılmış iletken tel doğru akımın geçişine direnç göstermez (iletken bir tel gibi davranır). Bu telden alternatif akım geçirildiğinde akımın geçişine karşı gösterdiği direnç akımın frekansıyla artar (bu özelliğinden dolayı yüksek frekans filtresi olarak kullanılabilir). Ayrıca alternatif akım bobin etrafında bir manyetik alan meydana gelmesine neden olur. Bobinin indüktansının değeri (L) Henry birimi ile ölçülür. İndüktans değeri sarılan telin yarıçapı, sarım sayısı, bobinin boyu gibi etkenlere bağlıdır. Elektronik devrelerde kullanılan küçük bobinlerin boşta duranları olduğu gibi nüve üzerine sarılmış olanları da vardır. Elektronik devre üzerinde ortası boş olan bir bobin varsa çok dikkat edilmelidir, bastırıldığında, şekli bozulduğunda indüktans değerinin değişeceği unutulmamalıdır.



e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m

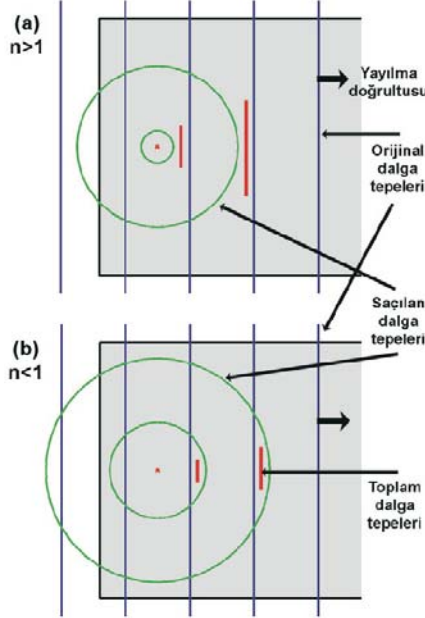


“c” ışık hızı, her elektromanyetik dalganın vakumdaki hız değerini veriyor. “n (kıırma indisi)” ise “ $n=c/v$ ”den, bir ortamdan diğerine geçen ışığın bu iki ortamdaki hızlarını karşılaştıırma olanağını sunuyor. Peki “cam malzeme içerisindeki X ışınları” için kıırma indisinin “1”den az olması, yani “v” hız değerinin “c” ışığın boşluktaki hız değerinden daha fazla olması ne anlama gelmektedir? Bunun nedenine ilişkin yapılmış açıklamaları nereden bulabilirim? [...]
Ersan Karaoğlu

En baştan şunu açıkça belirtelim: X ışınları için kıırma indisi sadece camda değil, bütün maddelerde 1’den küçüktür. X ışınlarının tanımında bir miktar belirsizlik olduğu için, bu ifadeyi biraz daha kesinleştirelim. Bildiğiniz gibi her madde belli frekanslardaki ışığı soğurur, geri kalanları geçirir. Örneğin su görünür ışığı geçirirken, spektrumda kızılötesiyle mikrodalga arasında kalan daha düşük frekanslı ışıkları ve morötesinden X ışınlarının bir kısmını kaplayan daha yüksek frekanslı ışıkları soğurur. Her maddenin buna benzer, kendine özgü bir soğurma frekansları listesi var. Kural şu: Eğer bir madde üzerine düşen ışığın frekansı, o maddenin bütün soğurma frekanslarından yüksekse, o zaman kıırma indisi 1’den düşüktür. Bu da genellikle yüksek frekanslı X-ışınları ve (daha da yüksek frekanslı) gama ışınları için söz konusu.

“Işığın hızı madde içinde neden farklılaşır?” veya “kıırma indisi nasıl ortaya çıkar?” gibi sorular, aralarında Richard Feynman’ın da bulunduğu bir çok ünlü fizikçiyi meşgul etmiş. Temel sorun şu: Maddeyi oluşturan çekirdek ve elektron topluluklarının arasında boşluklar olduğu için, ve bu boşluklar da bildiğimiz boş uzaydaki boşlukla aynı şey olduğu için, ışığın burada da aynı hızla yol almasını bekleriz. O halde neden her madde için, hatta her frekans için farklı bir yayılma hızı buluyoruz?

Işığın elektronlar tarafından saçılması bu olayda can alıcı rolü oynuyor. Foton dilinde sa-



ęılma, bir fotonun bir elektron tarafından soğurulup hemen sonrasında tekrar yayınlanması şeklinde ifade edilir. Fakat burada, biraz daha fazla anlaşılır olduğu için, kuantum kavramlarını kullanmamızı gerektiren foton dili yerine, daha klasik “elektromanyetik dalga” dilini kullanacağım. Bu dilde, ışığın yapısını oluşturan ve ona eşlik eden elektrik ve manyetik alanlar, elektronları yerlerinde titreşmeye zorlarlar. Titreşen elektronlar da çevreye kendi dalgalarını yayarlar (saçılan ışık). Elektronların ışığın frekansıyla aynı frekansta titreştiğini, bu nedenle yayınlanan ışığın da aynı frekansta olduğunu ekleyelim.

Dışarıdan zorlanmış titreşim hareketinin, herkesin deneyerek görebileceği ilginç bir özelliği var. Kaba bir örnek olarak, bir sarkacı ipinden tutarak salladığınızı düşünün. Eğer sarkacı sallama hareketinizin frekansı (sarkacı saniyede kaç defa itip çektiğiniz), sarkacın doğal frekansından küçüktse, o zaman sarkacın kütleli elinizle aynı yöne gidip gelir. Buna karşı doğal frekanstan daha sık sallıyorsanız, bu durumda kütle elinize göre ters yöne gider. Yani, elinizi sağa götürdüğünüzde, kütle sola kayar vs. Aynı olay, bir elektromanyetik dalga nedeniyle titreşen elektronlar için bunlar soğurma frekanslarıyla aynı yüksekse, elektron dalgaya göre ters yöne titreşir, düşükse aynı yöne. İlk paragrafta tarif ettiğimiz olay zorlanmış titreşimin bu özelliğinden kaynaklanıyor.

Ama önce diğer konuyu halledelim. Feynman, maddenin içindeki ışığı iki farklı dalganın üst üste gelmesi şeklinde düşünmemizi öneriyor. Bunlardan birincisi, maddeye dışarıdan giren, dış kaynaklar tarafından üretilmiş olan dalga (biz buna ‘orijinal dalga’ diyece-

điz). Eğer madde orada olmasaydı, sadece bu dalga var olacaktı. İkinci dalga da elektronların zorlanmış titreşimleri sonucu ortaya çıkan ‘saçılan dalga’. Her iki dalga da ışığın boşluktaki hızıyla yol alır. Ama, bir şekilde, ikisinin üst üste gelmesiyle ortaya çıkan “toplam dalga” daha farklı bir hızla yol alıyormuş gibi görünür (Feynman’ın ifadesi).

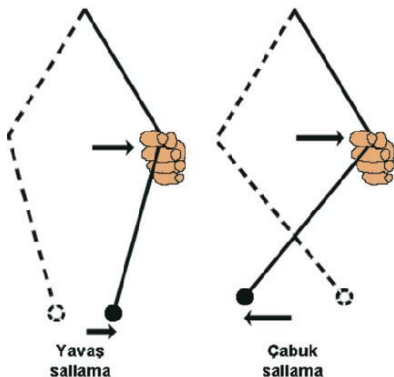
Tüm olay oldukça karışık. Örneğin, bir atom sadece orijinal dalgayı değil, diğer tüm atomlardan saçılan dalgaları da saçıyor. Üstelik her bir atomdan saçılan dalga mümkün olan her yöne doğru yayılıyor. Bunun dışında birden çok dalga üst üste geldiği zaman neler olabileceğini tahmin edersiniz. Yıkıcı girişim dediğimiz durumda bir dalganın tepesi, başka birinin çukuruna denk gelir ve birbirlerini yok ederler. Yapıcı girişimde de aksine birbirlerini güçlendirirler. Problem çok karmaşık olduğundan sadece sonuçları listeleyeceğim.

1. Orijinal dalganın gittiği ve geldiği yön dışındaki bütün yönlerde yıkıcı girişim etkisini gösterir ve saçılan dalgalar birbirini yok eder. (Doğrusunu söylemek gerekirse bu kural sadece ışığın dalgaboyunun atomlar arası mesafeden yeterince büyük olduğu durumlarda geçerli.) 2. Geriye doğru giden saçılan dalgalar yapıcı girişime uğrar; bu da yansıyan ışığı oluşturur. Bu açıklamanın en garip sonucu bu: Yansıyan ışığı maddenin bütün atomları beraber oluşturur. Fakat bize, yansıma sadece yüzeyden kaynaklanıyormuş gibi görünüyor. 3. İleriye doğru giden saçılan dalgalarla orijinal dalga üst üste geldiğinde, girişim nedeniyle orijinal dalganın tepeleri biraz ileriye ya da biraz geriye kayar.

şimdiki problemimiz 3. şıkla ilgili olduğundan sadece bunun üzerinde duralım. şekil (a)’da sadece tek bir atomdan saçılan dalgayla orijinal dalga gösteriliyor. Eğer ışığın frekansı düşükse, saçılan dalganın tepeleri orijinal dalgayı biraz geriden takip eder (yaklaşık çeyrek dalgaboyu kadar). Sonuç olarak, ikisi üst üste bindirildiğinde elde edilen toplam dalganın tepesi biraz geride kalır. Eğer tüm atomlar göz önüne alınırsa, buradan toplamın dalgaboyunun kısaldığı bulunabilir. Dalgaboyunun kısalma oranı, bildiğimiz gibi, kıırma indisini verir. Buradan hareketle toplam dalganın aynı oranda yavaşladığını söyleyebiliriz.

Tersi durumda, yani gelen ışığın frekansı çok yüksekse, elektronlar ters yönde titreştiğinden, saçılan dalgalar da ters fazla olacak (yani tepe yerine çukur, çukur yerine tepe). Bu durumda (şekil (b)), saçılan dalgaların tepeleri orijinalinkinden biraz önde olacağından, toplamın dalgaboyu büyür. Bu da kıırma indisinin 1’den küçük olması anlamına gelir.

Ne yazık ki, yerimiz kalmadığından önemli bir kaç soruyu yanıtlayamadık (Hızın c’nin üzerine çıkması neden görelilik kuramına aykırı değil?) Bunları da başka bir aya bırakalım.





NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

Sayısal Fotoğraf Makineleri

Sayısal fotoğraf makineleri de tıpkı CD'ler, DVD'ler, HDTV'ler ya da MP3'ler gibi, geleneksel analog bilgiyi, 1'ler ve 0'larla temsil edilen sayısal bilgiye dönüştürme ilkesi üzerine çalışır. Geleneksel fotoğraf makineleri tümüyle kimyasal ve mekanik süreçlere dayanırken, çalıştırmak için elektrige bile gereksinim duymaz. Oysa tüm sayısal kameraların içinde bir bilgisayar vardır ve görüntüleri tümüyle elektronik bir biçimde kaydederler.

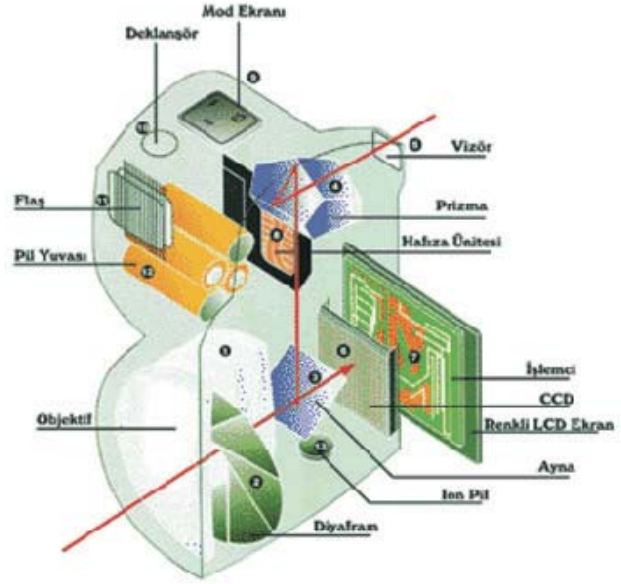
Temel olarak sayısal bir görüntü, küçük renkli noktaları ya da pikselleri temsil eden uzun bir 1'ler ve 0'lar dizisinden ibarettir. (Piksel sözcüğü "picture cell" resim hücresi sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuş daha sonra pic cell ve giderek de pixel'e dönüşmüş.) Her pikselin, iki tabanlı bir sayı ile tanımlanan bir renk değeri var ve bu sayıyı ifade etmek için ne kadar çok bit kullanılırsa o kadar çok renk elde edilir ve renkler daha gerçekçi görünür. Basit, bir bitlik bir resim 1 ve 0'lardan oluşan (açık/kapalı) bir dizi pikselden meydana gelir ve elde edilen renkler yalnızca siyah beyaz olur. Tam renkli bilgisayar resimlerinde her bir piksel için 24 bit kullanılır, böylece ana renkler olan kırmızı, yeşil ve mavi için 8'er parçalı 3 bölüm oluşturulur. Basit bir eşlem resminde resmin boyutları piksel olarak belirlenir (örneğin 640x480 piksel) ve bu toplam 307200 pikselin her birinin rengi 24 bitlik bir sayı ile tanımlanır. Sonuç, 900 Kb'lık bir dosyadır ve oldukça büyük olmasına karşın bu dosyada, resmi bilgisayar ortamında görüntülemek için gerekli olan tüm veriler bulunur.

Sayısal fotoğraf makinesi esas olarak görüntü yakalayan bir aygıttır. Analog - sayısal dönüştürücüsü sayesinde algılanan veriler bilgisayar ortamına uygun bir biçimde dönüştürülür ve fotoğraf makinesinin depolama sisteminde saklanır. Daha sonra bu veriler bağlantı araçları ile bir takım harici cihazlara, genellikle bilgisayara ancak istenirse sayısal bir yazıcıya ya da televizyona da aktarılabilir.

Görüntüyü yakalama işini CCD (Charge Coupled Device - İkili Akım Cihazı) denen silikon yongası yapar. Hepsini birbirine bağlı birçok yarı geçirgen kapasitörden oluşan CCD'ler, fotoğraf makinesi içindeki görüntülerin kaydedildiği sensörler. Çiftler halinde bulunan bu kapasitörlerden akım geçer. Her bir kapasitörde ayrı bir akım ve bir de akımı bir kapasitörden diğerine zaman kontrollü olarak aktarmaya yarayan bir kontrol devresi bulunur. Bir sinyal ile bütün kapasitörler ellerindeki akımı bir sonrakine verirken, bir önceki akımı da kabul ederler. Üst sıradaki ışığa duyarlı kapasitörlerin her biri diğer sıradaki karşılığına bağlı. Her çift görüntünün bir pikselini oluşturur. Işığa duyarlı kapasitörler üzerine odaklanmış olan bir mercekle aracılığıyla ışınlar maruz bırakılır ve böylece bir akım oluşturulur. Akım ikinci sıraya geri aktarılır ve burada CCD dizisinden geçen akım paketleri teker teker dışarı, bir akım-gerilim dönüştürücüsüne gönderilir. Böylece analog elektrik sinyallerinden oluşan bir resim elde edilmiş olur. Bu veriler bir analog-sayısal dönüştürücünden geçirildikten sonra sayısal biçime girer ve artık bu veriler sıkıştırılabilir, depolanabilir ve genellikle üzerinde değişiklikler yapılabilir hale gelir.

Üretimi CCD sensörlerinden daha ucuz olan CMOS sensörlerinin ortaya çıkmasıyla, sayısal fotoğraf

- 1.) OBJEKTİF
- 2.) DİYAFRAM
- 3.) AYNA
- 4.) PRİZMA
- 5.) VİZÖR
- 6.) CCD
- 7.) İŞLEMCI KART
- 8.) HAFIZA ÜNİTESİ
- 9.) MOD EKRANI
- 10.) DEKLANŞÖR
- 11.) FLAŞ
- 12.) PİL YUVASI
- 13.) İON PİL
- 14.) RENKLİ LCD EKРАН



raf makinelerinde fiyatlar giderek düşüyor. CCD ve CMOS (complementary metal oxide semiconductor - tümleyici metal oksit yarı iletken) sensörleri işe aynı noktadan başlıyor. Her ikisi de ışığı elektronlara dönüştürüyorlar. Sensörler arasındaki fark da zaten bu noktadan sonra başlıyor. CMOS kullanımı çok daha esnek çünkü her bir piksel tek başına okunabiliyor. CCD sensörlerinde daha yüksek kalite ve az parazitli görüntüler elde edilirken CMOS'lar daha parazitli, ancak CMOS'larda da güç kullanımı diğerine oranla daha düşük, yani pilini daha uzun süre kullanıyor. CCD'ler CMOS'lara oranla 100 kat daha fazla güç tüketiyor. CMOS çipleri her hangi bir standart silikon üretim bandında üretilebildikleri için çok daha ucuz hale edilebiliyorlar. CCD'ler ise çok daha uzun bir süredir üretiliyorlar ve çok fazla pikseli mükemmel ışık duyarlılığı olan ve daha yüksek kaliteye odaklanan fotoğraf makinelerinde kullanılıyor, doğal olarak da bu makinelerin fiyatı çok daha yüksek.

Sayısal Fotoğraf Makinesinin Anatomisi

Klasik fotoğraf makinelerinden farklılık filmin ortadan kalkması ve resmin elektronik ortamda oluşması. Objektifin gördüğü ışık bilgisi, verilen değerlere göre objektif ve diyaframdan geçerek CCD üzerine düşer. Yukarıda işleyişi anlatılan CCD bu ışık bilgisini sayısal olarak algılar ve çözünürlük değerine göre belli bir ebatla ve RGB (Red-Green-Blue) yani Kırmızı-Yeşil-Mavi olarak üç temel renkten oluşan bir görüntü oluşturur. Magic-board denilen işlemci kart bu resim bilgisini fabrikasyon olarak daha önceden belirlenmiş sayısal resim formatlarından biri ile (JPEG, FPIX, EXIF, TIFF gibi) yapılandırır. Böylece, belli bir renk değerinde ve ebadındaki resim, sayısal bir resim formatında oluşmuş olur.

Ardından resim bilgisi, Compact Flash Card (CF), Smart Media Card (SM), PCMCIA card veya Memory Stick (MS) gibi hafıza ünitelerinden birinde depolanır. Böylece sayısal kameranın deklanşörüne basılmak suretiyle başlatılmış olan resim çekme işlemi tamamlanmış olur. Daha sonra işlemi tamamlanmış resim, renkli LCD ekrandan kontrol edilebilir veya doğrudan bilgisayar ortamına aktarılarak istenilen alanda kullanılabilir.

Sayısal fotoğraf makinesi alırken nelere dikkat edilmeli?

Çözünürlük: Çözünürlük çekilen fotoğrafın kalitesini doğrudan etkiler. Bir fotoğrafta inç başına düşen piksel sayısına ppi denir ve piksel sayısı arttıkça görüntü kalitesi de artar. 640 x 480 piksellik basit bir sayısal fotoğraf makinesi, internet uygulamaları, e-posta gönderimi gibi kağıda basılmayacak işlerde ekran çözünürlüğü için uygundur ancak amatör sayısal fotoğrafçılık, multimedia uygulamaları için en az 2 milyon piksellik bir çözünürlük aranmalıdır.

CCD boyutu: Bu sensörlerin büyüklüğü görüntü kalitesi açısından önemlidir.

Pil ömrü ve durumu: LCD'li makinelerde çekim ve gösterim sırasında pil ömrü hızla tüketilir. Şarj edilebilir nikel metal hidrid ve Lityum İyon piller tercih edilmeli.

Hafıza kartı: Piyasada Smart media, CompactFlash, PCMCIA, Memory Stick, PCMCIA ve IBM Microdrive gibi çeşitli hafıza kartları bulunmaktadır. Hafızanın kaç megabaytlık olduğu iyi araştırılmalı.

Bağlantı şekli: Bağlantı biçiminin bilgisayarınız tarafından desteklendiğinden ve bağlantı kablolarının bulunduğundan emin olmalısınız. En çok kullanılan tip bağlantı USB, seri ve SCSI.

Platform: Makinenin hangi bilgisayar ortamında (yani PC mi yoksa MAC mi) çalıştığına dikkat edilmeli.

Optik ve Sayısal Zoom: Optik ve sayısal zoom birlikte yazılıyor, önemli olan optik zoom. Ucuz makinelerde optik zoom bulmak pek olası değil, ucuzsa kaçılırsa sayısal zoomla yetinilecek.

Netleme: Netleme olanakları dikkate alınmalı. Üç çeşit odaklama var: manuel (M), otomatik (AF) ve sabit odak (FF). Sabit odaklı makinelerle zorluklar yaşanabilir.

Flaş: Hiç kullanılmasa bile, fotoğraf makinesinde dahili ya da harici flaş bulunması gerekir.

LCD: Bu ekrandan gerek fotoğraf çekerken gerekse çekimi yaptıktan sonra görüntüler izlenebilir, beğenilmeyen kareler tekrar çekilebilir.

Yazılımlar: alınacak makineyle birlikte mutlaka sürücü yazılımı olmalı.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Havalı Fare

Şimdiye dek fareler üzerinde birçok yenilik yapıldı. Öncelikle biçimleri daha ergonomik oldu, üstlerine yeni düğmeler ve tekerlekler eklendi, trackball gibi farklı çeşitleri üretildi, optik teknolojiyle desteklendi, kablusuzları icat edildi. Ama ne yapılsa yapılsın, farenin daima yerle bir bağlantısı oldu. Fare adını verdiğimiz şeyin şekli ne olursa olsun, bunu hep bir şeylerin üzerine koymak ve kaydırmak zorunda kaldık. Ancak Gyration adlı bir firma, fareyi kablusuz hale getirmenin yanında yerden kesmenin de yolunu bulmuş. Fareden çok çift başlı kırk bıçaklı traş makinesini andıran bu cihaz, üzerindeki algılayıcılar sayesinde monitörün neresine tutulduğunu anlıyor ve ekrandaki imleci buna göre hareket ettiriyor. Ne ölçüde hassas ve ergonomik olduğunu kullanmadan söylemek zor, ama hep yerde sağda solda dolaşmaya alışmış farelerin yanında özgün bir fikir olduğu da muhakkak. Cihaz hakkında detaylı bilgiyi <http://www.gyration.com> adresinde bulabilirsiniz.



Yo yo, elektrikli traş makinesi değil. Bu bir fare...

10 Saniyede Servise Hazır



Soyo'nun yeni BIOS teknolojisi, bilgisayara ait tüm multimedya fonksiyonlarını 10 saniye içinde kullanıma hazır hale getiriyor.

düğmesine basıldıktan sonra bir an önce amaca uygun biçimde çalışır hale getirmek için Soyo firması yeni bir BIOS teknolojisine sahip özel bir anakart üretti. BIOS ne diyecek olursanız; BIOS anakartlar üzerinde bulunan ve işletim sisteminin yüklenmesinden önce bilgisayarı oluşturan tüm parçaların ve çevre birimlerinin algılanması işini üstlenen bir nevi yazılımdır. Yani bilgisayarı ilk açtığımızda BIOS programı yüklenir ve tüm parçalar yerinde mi, herşey yolunda mı, kim kimdir ne yapar diye şöyle bir kolaçan eder. Tabii bahsi geçen küçük programlar anakart üzerindeki BIOS yongası üzerinde yazılı oldukları için oldukça hızlı yüklenirler. İşte Soyo'nun yaptığı şey, bilgisayar açıldığı anda tüm bağlı çevre birimlerini tanıyan ve bunlar için kullanıma hazır bir multimedya ortamı sunan yeni bir BIOS tasarlamak olmuş. Açılıştaki bu yeni BIOS'un yüklenmesi yaklaşık 10 saniyelik bir zaman alıyor ve çevre birimlerinin multimedya özelliklerini herhangi bir işletim sistemine ihtiyaç duymadan kullanmanıza imkan tanıyor. Örneğin bu arayüzden sabit diskinizdeki MP3 müzikleri dinleyebiliyor, DVD-ROM cihazınıza taktığınız filmi anında oynatmaya başlayabiliyorsunuz. Multimedya bilgisayarların fonksiyonel hale geçme süresini 10 saniyenin altına indiren bu yeni BIOS teknolojisine sahip ilk anakart olan Soyo SY-P4VAL Version M modeli hakkında detaylı bilgiye <http://www.soyousa.com/products/proddesc.php?id=288> adresinden ulaşabilirsiniz.

Günümüzde görünüm olarak Hi-Fi cihazlarına benzeyen, dilediğiniz zaman işi, dilediğiniz zaman eğlenceyi bir arada sunan PC'ler giderek yayılıyor. Ancak PC'lerin boot süresi adı verilen ve ilk açılışla başlayıp işletim sisteminin yüklenmesine kadar geçen süre, ev tipi kullanım için hala uzun. Düşünün; ev tipi bir DVD oynatıcıya DVD diskini koyup filmi seyretmeye başlamak için 10 saniye civarı bir süre yeterlikten, bir PC sadece açılıp işletim sistemini yükleyerek kendine gelebilme için duruma göre 1 dakika civarında zamana göre 1 dakikadan fazla, yani günün üstesinden gelmek, yani çok amaçlı multimedya PC'leri

Monitörünüzü İnternet'te Test Edin

Monitörler aslında bilgisayar kullanıcılarının sağlığını ve ergonomisini en çok ilgilendiren parçaların başında geliyor. Diğer yandan, çoğumuz sabit diskin kapasitesinden işlemcinin hızına kadar satın alacağımız bilgisayar üzerinde binbir detaya takılırken, satın alacağımız monitörün sadece boyutlarıyla ve maksimum çözünürlük değerleriyle ilgileniyoruz. Oysa monitör seçiminde de tıpkı diğer parçalarda olduğu gibi dikkat edilmesi gereken birçok kriter var. Monitörünüz tercih edeceğiniz çalışma çözünürlüğünde uygun tarama frekansı sunabiliyor mu? Köşeler dahil ekranın her yerinde görüntü yeterince net mi? Renk ayrımı belirgin mi, bazı renklerin yoğun olduğu sahnelerde gölgelenme veya parlamalar oluyor mu? Keskin geometrik şekiller her köşede olması gerektiği gibi muntazam mı? Şimdi haklı olarak "iyi güzel de, bütün bunları nasıl anlayacağız" diye soruyor olmalısınız; elbette ki test ederek. Üstelik bunun için yanınızda özel bir yazılıma gezdirmeye de ihtiyacınız yok. Tek yapmanız gereken, <http://www.monitorsdirect.com/toolkit/index.shtml> adresine bağlanmak ve sayfanın altlarındaki Launch Calibrator yazılı düğmeye basmak. Sonrasında yeni bir pencerede tam ekran olarak açılacak Web tabanlı test uygulamasıyla, ister CRT, ister LCD monitörlerin kalitesini kontrol etmek için tasarlanmış bir dizi testi sırasıyla işleme koyabiliyor ve sonuçları kıyaslayabiliyorsunuz. Üstelik bu uygulamanın sahip olduğu test görüntülerinden kullanmakta olduğunuz monitörü kalibre etmek için de faydalanmanız mümkün. Bu arada hazır uğramışken sitedeki ücretsiz BestView ve PixelSharp isimli uygulamalara da bir göz atmadan geçmemenizi de öneririm.



Yaşam

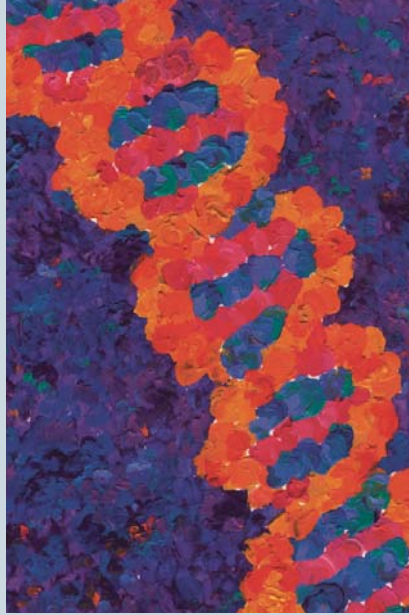
S a r g u n A . T o n t

Genler Konuşuyor...

“İnsan kendini beğenmezse çatlar ölür” derler. Piyasadaki çeşit çeşit “güzelik” ürünleri çatlamaktan korkanların sayılarının oldukça büyük olduğunu gösteriyor. O kadar ki, her yıl bu tür malzemelere harcanan para 60 milyar doların üzerindeymiş. Bu gidişle beyaz saç kel aynak kuşu gibi nesli tükenmeye yüz tutmuşların listesine koymak gerekecek. Tabii estetik cerrahi, olaya daha da büyük boyutlar ekledi. Eskiden anne-baba oğullarını hali vakti yerinde fakat güzellikten pek nasibini almamış bir kıza evlendirmek isteyince, “Oğlum, sen asıl iç güzelliğine bak” kabilinden lâflar ederlerdi. Şimdi buna gerek kalmadı; ama bütün bunlar akla önemli bir soru getiriyor: Dış güzelliğin çaresi bulundu, peki ya iç güzelliği için bilim insanları bir şeyler yapamazlar mı? Şu tür şikayetleri her zaman duyarız: “Bizim Osman doğduğu gündən beri huysuz bir çocuk. Saldırgan mı, saldırgan. Kaç doktora götürdük, oluk gibi para akıttık; ama bir işe yaramadı. Kızımız Lale, neredeyse Demet Sağıroğlu kadar güzel ama utangaç mı utangaç; bu gidişle rahat evde kalacak. Onun küçüğü Ziya ise yabancı bir üniversiteden mezun olduğu halde üç kere dokuzun kırkdokuz olduğunu daha bilmiyor.” Bu tür ailelere müjdeyi hemen verelim: Yakında saldırganlığın, utangaçlığın ve aptallığın çaresinin bulunacağını garanti ederiz. Nasıl mı? Gen cerrahisine ne dersiniz? Şaşırdıysanız açıklayalım.

Gregory Mendel 1850’li yıllarda bezeli tohumlarıyla o ünlü deneylerini yaparken, aklında hep elle tutulur, gözle görülür özellikler vardı. Örneğin, tohumları düzgün olan bir bitkiyi buruşuk tohumlu bir bitkiyle çaprazlarsan, ortaya çıkan bit-

kinin tohumlarının ne kadarı buruşuk, ne kadarı düzgün çıkar? Bu dergiyi devamlı okuyanların çok iyi bilecekleri gibi, özellikle son yıllarda yapılan yoğun çalışmalar sonucu insan, hayvan ve böceklerin de kalıtsal özelliklerinin bir kuşaktan diğerine ne oranda aktarıldığı tesbit edilmekle kal-

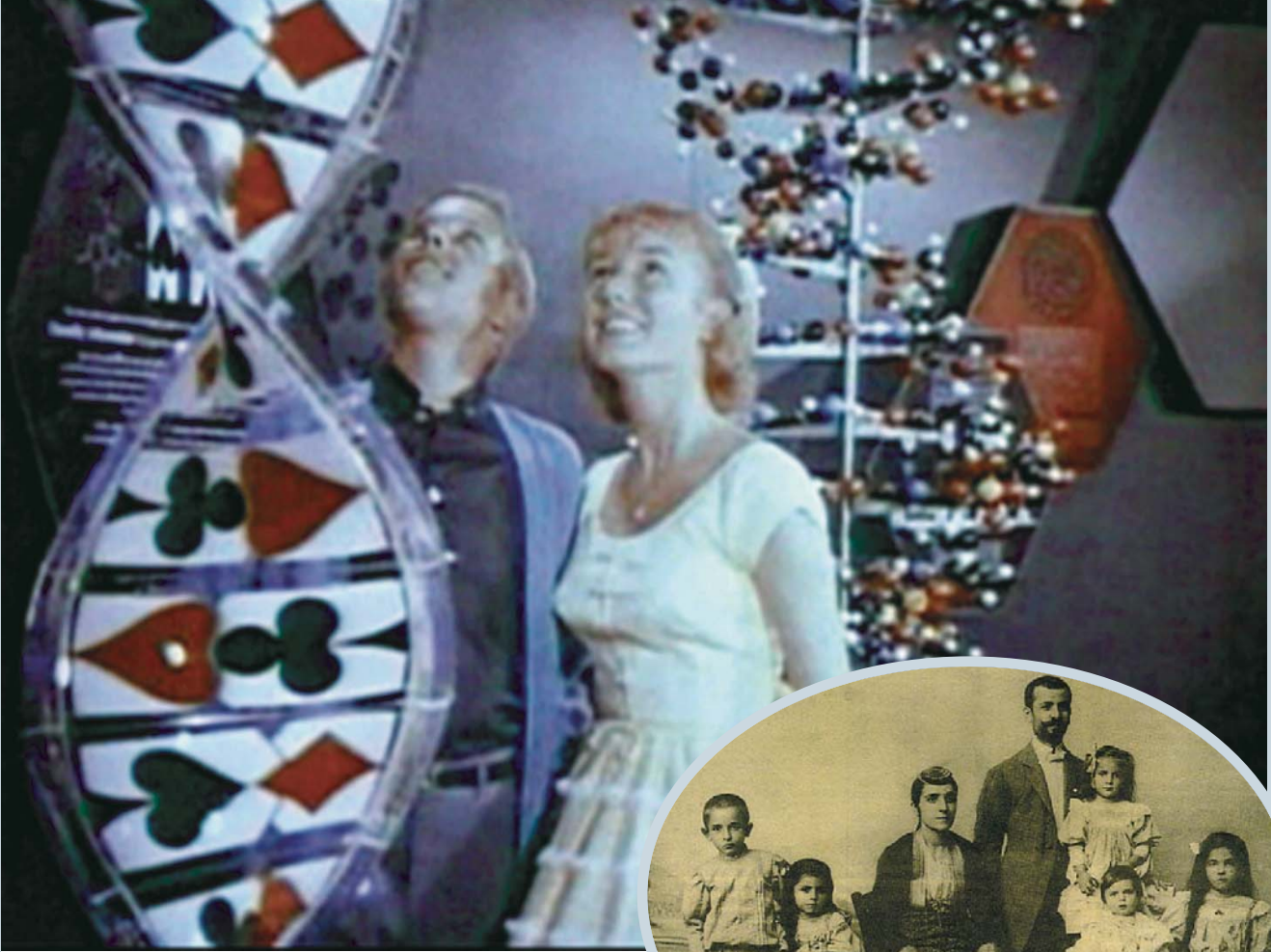


mayıp aktarma mekanizmasının bazı hastalıklar için de devreye girdiği 1902 yılında ortaya çıktı. Bugün 5000 kadar genin ne tür hastalıklara neden olabileceği biliniyor. (Hemen ekleyelim: O genin sizde olması, ille de o hastalığa yakalanacağınız anlamına gelmez; sadece yakalanma olasılığınız o geni olmayan birisine göre daha fazladır.)

Tabii bir kuşaktan diğerine bazı özelliklerin aktarıldığı, başta at yetiştiriciler olmak üzere çok kimse tarafından eski zamanlardan beri biliniyordu. Benzer kuralın

insanlar için de geçerli olduğunu “Anasına bak, kızını al” atasözünden anlıyoruz. Aynı şekilde “Beş parmağın beşi bir olmaz” atasözü, kalıtsal özelliklerin ille de bir sonraki kuşakta çıkmayıp ileride kendini gösterebileceğini çok güzel ifade eder. Yine biz küçükken yaşlılardan “Evladım, sen Kezban’dan vazgeç, gel sana Ayşe’yi alalım; hiç olmazsa Onun soyunu sopunu biliyoruz” gibisinden duyduğumuz laflar, halkımızın fiziksel hastalıkların yanı sıra ruhsal hastalıkların da kuşaktan kuşağa aktarabileceğini bildiğinin en güzel kanıtı.

Genetik asrın bilimidir demek, sanırım abartı olmaz. Ama her büyük devrimde olduğu gibi, bunda da eğer dikkat edilmezse ortaya büyük sorunlar çıkabilir. İnsan kopyalanması bunlardan biri. Fakat bizi asıl kaygılandıran, yine varlığı uzun zamandan beri iddia edilen, fakat bilimsel olarak ancak son bir kaç yıl içinde kanıtlanan bazı davranışların da genetik kökenli olduğu. Örneğin, cesaret ve utangaçlık aynı şeker, kanser hastalıkları gibi genetik kökenli! Genetiğin davranışa bulaşması olaya bambaşka bir boyut getiriyor tabii; çünkü eninde sonunda aynı şeker gibi utangaçlık da tedavi edilebilecek. Şaka etmiyoruz: DNA molekülünün yapısını keşfeden iki kişiden biri olan Nobel ödüllü James Watson, geçenlerde bir gazeteciye verdiği demeçte “aptallığın” bir gün ortadan silineceğinden emin olduğunu söylemiş. Hesap cetvelini bir türlü öğrenemeyen Ziya için geç olabilir; ama anne ve babasının ısmarlayacağı yeni kardeş için verilen siparişte boy uzunluğu, saç rengi gibi özelliklerin yanı sıra “zeki olsun; ama babasının yanlısını çıkartacak kadar değil” gibi istekler de yer alabilir. (Kiloyu koyma-



dık, çünkü şişmanlık genetik kökenli değilmiş.)

Uzun yıllar bir insanın karakterini oluşturan etkenlerin tümü çevresel faktörlere bağlıydı. Örneğin, Jan Jacques Rousseau ve Locke gibi filozoflar yeni doğan bebeğin belleğinin boş bir yazı tahtasına (Tabula Rasa) benzediğini ve o bebeğin ileride nasıl bir insan olacağına, yaşamı boyunca o tahtaya neler yazılacağına (eğitim, aile düzeni, vesaire) bağlı olduğunu iddia ederlerdi. Hipokrat ve İbni Haldun gibi filozofların ortaya attığı ve yirminci yüzyılın başlarına kadar biliminsanları arasında çok popüler olan bir varsayıma göre, bir toplumun karakterini oluşturan en önemli etkenler o toplumun yaşadığı coğrafi bölge ve iklim koşullarıydı. Genetik biliminin ortaya çıkması ve tam bir patlama göstermesi, belki de kültür tarihinin günümüze dek süren en şiddetli tartışmalarından birisini başlattı: Bir insanın karakterini oluşturan etkenlerin ne kadarı genlerimizden, ne kadarı çevreden kaynaklanır? Eğer aklınıza bir tarafta bilim adamları öbür yanda sosyal bilimciler olduğu gelirse, yanılırsınız; aslında ilk meydan savaşı çoğunluğunu genetikçilerin oluşturduğu bilim adamları arasında çıktı. Genç okuyucularımıza bu sayfalarda tanıştırdığımız, kazlarla yaptığı deneylerle Nobel'i alan Konrad Lorenz "gen'cilere" başkomutanlık yaparken, Harvardlı Lewontin, kendisi çok ünlü bir genetikçi olmasına rağmen

"çevrecilere" komuta ediyordu. Lewontine göre Lorenz'in insanlarda "saldırganlık" kalıtıdır iddiası sadece saçma değil çok tehlikeli bir varsayımdı. Lorenz bu saldırıya "saldırganlık" kalıtsaldır; ama eğitim ve terbiye sayesinde minimuma indirilebilir diye yanıt verdi. "Saldırganlık" üzerine başlayan çatışma, kısa zamanda "kadın-erkek arasındaki davranış farklılığı" "dahilik" gibi konuları da içine alarak tam bir meydan savaşına dönüştü. Akıtılan kanın haddi hesabı yoktu demek, sanırım abartı olmaz. Takdir edeceğimiz gibi gen karşıtlarının bu kadar hassasiyet göstermelerinin en önemli nedeni, "kardeşim, ben ne yapayım, genlerim böyle" gibi mazeretlerin kişisel sorumluluğu ortadan kaldırdığı korkusuydu. Öyle ya, bugün "zırdelilik" sizi hapisten kurtarabiliyor, ileride bozuk bir genin aynı işi yapmayacağını kim garanti edebilir? Her ne kadar hala mütareke imzalanmış değilse de, şu günlerde ibre orta bir noktada dolaşılıyor. Zaten böyle olması gerektiğini de bir iki örneklerle açıklayalım. Mozart ve Einstein gibi dahilerin ortaya çıkışını sadece çevresel etkilere bağlamak oldukça zor. Fakat şöyle bir durum düşünün: Eğer Mozart'ın babası ona küçük yaşta keman ve piyano öğretmek yerine günde 12 saat madenlerde çalıştırsaydı, o Mozart aynı Mozart olur muydu? Aynı şekilde, Einstein okuldan nefret



eden bir insan; ondan çok daha iyi eğitim görmüş binlerce insan var; ama o düzeyde bir başkası çıkmamış.

Bize kalırsa, "davranış" genleriyle fazla oynamamak lazım. Aptallık ortadan kalkarsa zaten değişen bir şey olmayacak; çünkü aynı aptallık gibi akıllılığın da derecesi olduğu için o zaman fazla akıllılar az akıllılara yine aptal demeyecekler mi? Ama bazı kültürel değişikliklerin olacağı kesin. Örneğin "geni bozuk" ibaresi "sütü bozuk" deyiminin yerine geçebilir. "Çiğeri on para etmez", yerini "genleri on para etmez"e bırakabilir. Aile kavgalarında "Hanım, hanım, hep senin şu mitokondrial genin değil mi bu çocuğu bu kadar şımartan". Kabadayılar da devreye girerse hiç şaşmayın: "Ben bir bakışta adamın bütün genomunu okurum".

Genetik Çağına hoş geldiniz.

Not: Meraklı okuyucularımıza duyurulur: Gencilerin bizim okuduğumuz en kuvvetli müdafaasını Steven Pinker'in "The Blank Slate" adlı kitabında bulabilirsiniz. Karşıt ekolün görüşleriyse "Alas Poor Darwin: Arguments Against Evolutionary Psychology" kitabında çok ustaca belirtilmiş.



Satranç

Aybar Karaçay

ŞAMPİYONLAR YILDIZ ve YILMAZ

Türkiye Şampiyonaları sona erdi. Bayanlarda Betül Cemre Yıldız, erkeklerde ise Turhan Yılmaz 2004 yılı Türkiye Şampiyonları oldular. **Bayanlar** (39 yarışmacı): 1. Betül Cemre Yıldız (8,5/9); 2. Zehra Topel (8); 3. Nilüfer Çınar (6,5). **Erkekler** (221 yarışmacı): 1. Turhan Yılmaz (10/12); 2-4. Kıvanç Haznedaroğlu, Yakup Erturan, Tolga Demirel (9,5). Eşitlik bozmada son zamanların flaş ismi Haznedaroğlu, hızlı oyunlarda iki rakibini de 2-0 yenerek ikincilikle yetindi. Bayanlar şampiyonu Yıldız hiç yenilgi almazken, erkeklerde ilk dördü paylaşan satranççıların hepsi de birer kez yenilgiyi tattılar. Yılmaz, bu beşinci şampiyonlukla rekoru elinde bulunduran Can Arduman'ı yakalamış oldu. Şampiyonada ilk birkaç masadaki oyunlar Internet'te her gün canlı olarak yayınlandı, ama bazı oyunlar başladıktan bir süre sonra diyagramları asıl oyunlardakilerle ilgisiz saçma hamlelerle anlaşılmaza hale geldi. Bu hatalar oyunların yayınlandığı pgn dosyalarında da devam etti. tsf.org.tr'de son yayınlanan dosyalarda bazı hataların sonradan giderildiğini, ama bazılarının kaldığını görüyoruz. Kalabalık turnuva partilerinin hepsini yayınlarken hatalar artıyor kaçınılmaz olarak ama canlı yayınlarda sadece birkaç parti vardı ve süregelen hatalarla özensizlik, izlemek için oyunların en başından ekranı başına geçip sonunu göremeden saatler harcayanlar için oldukça can sıkıcı bir hal aldı.

ECZACIBAŞI'NIN GENÇ OYUNCULARI MOSKOVA'DA DERECEYE GİRDİLER

Eczacıbaşı, şampiyon olan takımına sponsorluğu lig dışında da sürdürüyor. Dünya satrancının başkenti sayılan Moskova'da düzenlenen geleneksel Aeroflot Turnuvası'na kalabalık bir kafiye ile giden Eczacıbaşı'nın genç büyüktası Şahriyar Memedyarov, süper büyükustaların mücadelesi ettiği A kategorisinde hiç yenilgi almaksızın 203 oyuncu arasında 6,5/9 puanla 4-16. dereceleri paylaşırken, piyade önde olduğu 4 oyunsonu da rakiplerinin iyi savunması sonucu berabere bitince birincilikten oldu ve Dortmund turnuvasına daveti kaçırdı. Kıvanç Haznedaroğlu ise B grubunda 243 oyuncu arasında 6,5/9 puanla 11. olurken, son turda GM Giorgi Bagaturov'a karşı kesin kazanç konumu, turnuva birinciliğini, 4800 Dolar ödülü ve Wijk Aan Zee davetini kaybetti (Diyagram 3). Kaçan balık büyüklü olur. (aeroflotchess.com)

ALİ TAMUR ANKARA ŞAMPİYONU

Eczacıbaşı'nın bir diğer oyuncusu Ali Tamur, 8,5/9 puanla 2004 Ankara Şampiyonu olurken, güçlü oyuncuların yer aldığı birinciliği hiç yenilgisiz tamamladı. Tamur'un katıldığı ilk Ankara Şampiyonası'nda bütün partileri kaybederek 0/9 yaptığını biliyor muydunuz? (bkz. YAŞAYAN EFSANELER - Doktor Mat Ajında)

YAŞAYAN EFSANELER

Doktor Ajurnede: 80'li yıllarda klüp yokluğundan (federasyon devlete bağlanmamıştı henüz) turnuvalar sıklıkla kahvehanelerde oynanıyordu. Yalnız gece yarısına kadar süren turlarda, çoğu öğrenci olan satranççılar, kahvehane sahiplerinin umduğu kadar çay-kahve-gazoz tüketmediğinden, ertesi gün için anlaşılamaz, her gece bir başka kahvehaneye gidilirdi. Ajurne partiler de ayrı bir sorun tabii. Az sayıda ajurne varsa topluca uygun olan bir satranççının evine gidilirdi. Yanılmıyorsam 1986 Ankara Şampiyonası. Yakup Bayram, son turda Dr. Selahattin Eylen'i yenerse tek başına şampiyon olacak. Zaten hanımından izin almak konusunda muzdarip olan Doktor anlatıyor (aslında aklımızda kaldığı kadariyle nakletmeye çalışacağız, kimse Doktor'un özgün anlatımının yanına yaklaşamaz): "Hanımdan korktumdan, hemen yenilip gitmek amacındayım. Fakat tüm gayretlerime rağmen Yakup bir türlü kazanamıyor. Neyse baktım ajurneye kalacak, terk



Diyagram 1: Hamle Beyazda



Diyagram 2: Hamle Beyazda



Diyagram 3: Hamle Beyazda



14 yaş altı grupta Sakarya'dan milli takım aday kadrosuna giren Doruk Sarıgün

etmeye karar verdim. Fakat başta Cem (Karadağ) olmak üzere 'Aman Ağabey sakın terk etme yoksa Yakup tek başına birinci olacak' şeklinde üzerime gelinince, çaresiz devam etmek zorunda kaldım. Taksiiye tıklıp ajurne için birinin evine götürülürken hanıma uyduracağım beklenmedik nöbet yalanını kuruyordum kafamda. Neyse sonunda gece yarısını oldukça geçmiş bir saatte ajurne başladı. Madem geldik layıkıyla oynayalım bari diye düşündüm. Lakin başlangıçta kaybetmek için uğraştığımdan şimdi eşitlik peşindeydim. Sonunda sabaha karşı öyle bir konuma geldik ki Yakup bir sürü ekstra vezir çıkabilmesine rağmen mecburen berabere yapmak zorunda kaldı. Çünkü aksi takdirde yedinci sıradaki piyademi A'ta terfi ediyor ve o atla Yakup'un bütün vezirlerini topluyordum!" Doktor bu başarısı için akabinde hanımının ne yorum yaptığı hakkında herhangi bir yorum yapmamıştır. Yakup ise oyunun notasyonunun Kahraman Olgaç'ın kütüphanesinin derinliklerinde bir yerlerde olduğunu iddia etmektedir. Bu durumda bu şaheserin bulunma şansı, Atlantis hazinelerinin bulunma şansından çok daha azdır.

Doktor Mat Ajında: Küçük Ali Tamur henüz 11 yaşında olmasına rağmen ısrarlarına dayanamayan Kahraman Olgaç tarafından Ankara Şampiyonasına alınır. Doktor anlatıyor (yani aklımızda kaldığı kadariyle nakletmeye çalışıyoruz): "Baktım minik rakibimin teyzeleri, amcaları, dedesi, ninesi, vs. tüm sülale seyretmeye gelmiş. Ee bu durumda kazanmak yakışık almaz tabii. Yenilmek için hemen kendi kendime bir mat ağı kurdum ki bekliyorum gelip mat etsin! Fakat Ali mat ağı bozdu. Sorun değil, hemen bir başka mat ağı kurdum; lakin onu da bozdu. 1-2-3-5... Baktım olacak gibi değil, artık öyle sağlam bir mat ağı kurdum ki bozmasına imkan yok. Bekliyorum ki gelsin mat etsin. Fakat bir türlü mat etmiyor. Ben de ağı bozmamak için a piyadesini sürmeye başladım. Sonunda mat olmaya olmaya öyle bir konuma geldik ki inanılır gibi değil: zugzwangda kaldım ve kazandım!" Oyunun notasyonu hakkında bir bilgimiz yok.

Ali Tamur'a tebrikler, Selahattin Ağabey'e saygılar, selamlar. Hem eski günlerin tadı yok, hem de Ankara satranç turnuvasızlıktan kıvranıyor.

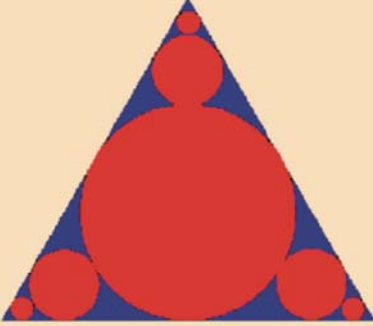
Çözümler: (Diyagram 1) Yılmaz - Koç, 2004 Türkiye Şampiyonası: 28.Vh7! Ah7 29.Kh7 Şh7 30.Kh1 Fh6 31.Kh6 Şg7 32.Ae4 F8 33.Kh8 1-0 (Şe7 34.Ff6); (Diyagram 2) Çınar-Yıldız, 2004 Türkiye Bayanlar Şampiyonası: Beyaz 25.Vf3 oynadı ve oyun berabere sonuçlandı. Oysa Beyaz 25.Kf6!! Kf6 26.Ff6 Şf7 [26...Af6 27.Vh6 Şf7 28.Ae5; 26...Şf8 27.Kd8 Şf7 28.Ae5] 27.Ve3 Ve6 28.Ah6 Şf6 29.Kf1 Şe7 30.Vc5 Şd7 [30...Şe8 31.Kf8 Şd7 32.Kf7 Şd8 33.Vf8 Ve8 34.Vd6 Fd7 35.Kf8] 31.Kf7 Şd8 32.Vf8 Ve8 33.Vd6 Fd7 34.Kf8 ile kazanabilirdi. (Diyagram 3) Haznedaroğlu-Bagaturov, Aeroflot B, 2004 Moskova: 27.f5?? ile dengelenen oyunu devamında beyaz

kaybetti. Oysa 27.Ad7! Fe7 [27...Şh8 28.f5 Fc6 29.Af6 gf6 30.e6 Ke7 31.Kd6; 27...cb2 28.Af6 Kf6 29.Vg7; 27...ef4 28.Af6 Şh8 29.Kd7 gf6 30.Fd4] 28.fe5 Ff8 29.e6 Ke7 30.Fc5 ile rahatça kazanabilirdi.

Geçen Sayının Çözümleri: #2 (Bayram): 1.Va1; #3 (Bayram): 1.Kb6 Sc5 2.Kgb7; #4 (Karaçay): 1.Kd8 bc6 2.Kc8 c5 3.Kc7 cd4 4.Kc6. #5 (Bayram ve Karaçay): 1.Kd5 ad5 2.Ad5 Ff5 3.Şh4 Fg4 4.Ke3 Şf5 5.Ace7 - İlk pozisyonda g5 piyadesi çıkarılırsa 4 hamlede mat için yine 1.Kd5; #5 (Bayram): 1.Vc1 Ac1 2.h7 Abd3 3.h8V Ab4 4.Vf8 Şc6 5.Vc5



Sonsuz Daireler



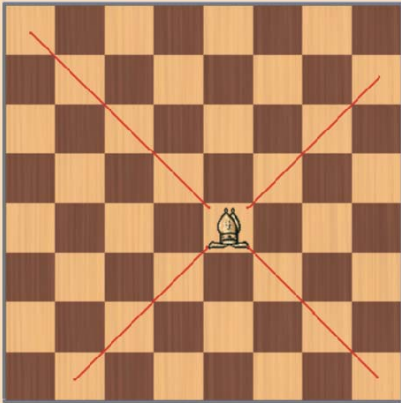
Yarıçapı 1 birim olan bir daire, eşkenar bir üçgenin içine (kenarları teğet olacak biçimde) çizilmiştir. Daha sonra her üç köşeye birer daire (büyük daireye değen ve üçgenin iki kenarının teğet oluşturduğu) daha çizilmiştir. Köşelerdeki küçük dairelerin çiziminin sonsuza kadar devam ettiğini varsayarak tüm dairelerin toplam alanını hesaplayınız.

Teknik

“T”, “E”, “K”, “N”, “İ”, “K” harflerini yazılı olduğu 6 adet kart bir kutuya konmuştur. Bu kutudan rastgele 2 kart çekilecektir. Bu iki karttan en az birinin “K” harfi olma olasılığı nedir?

Filler

Standart bir satranç tahtasına, birbirlerini tehdit etmemek koşuluyla en fazla kaç adet fil yerleştirilebilir?



(Fil, bulunduğu kare ile aynı diyagonalde olan herhangi bir kareye gidebilir. Filin gidebileceği karede bir taş varsa, onu tehdit ediyor demektir.)

1000 Sayı

1'den 1000'e kadar olan sayılar, bir daire biçiminde yazılmıştır. 1'den başlayarak her 15. sayı karalanmaktadır (1,16,31,... gibi). İşlem daha önce karalanmış bir sayıya gelinceye kadar devam edecektir. İşlem tamamlandığında toplam kaç adet sayı karalanmıştır?

Pisagor

Pisagor formülü olarak bildiğimiz

$$x^2 + y^2 = z^2$$

eşitliğini sağlayan en küçük pozitif tamsayı üçlüsü (3, 4, 5)'tir.

Sizden istediğimiz;

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = \frac{1}{z^2}$$

eşitliğini sağlayan en küçük pozitif tamsayı üçlüsünü bulmanız.

Dört Şüpheli

Bir suç nedeniyle sorgulamaya alınan A,B,C,D adlı dört şüpheli, polise şu ifade-

leri verirler:

A: “C suçludur”

B: “Ben suçsuzum”

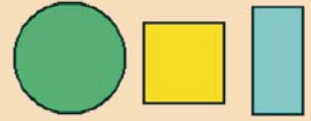
C: “D suçlu”

D: “C, beni suçlarken yalan söylüyor”

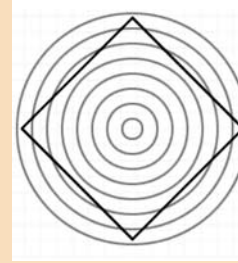
i) Bu önermelerden sadece 1'i doğruysa, kim suçludur?

ii) Bu önermelerden sadece 1'i yanlışsa, kim suçludur?

Daire, Kare, Dikdörtgen



Alanları 5 birim kare olan bir karenin ve 4 birim kare olan bir dikdörtgenin tüm köşeleri aynı çember üzerindedir. Dikdörtgenin boyutlarını bulunuz.



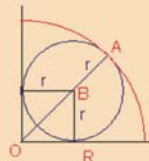
Göz

Aldanması

Dairelerin üstündeki şekil kare mi, değil mi?

Geçen Ayın Çözümleri

Dairede 4 Daire



Mavi dairenin yarıçapı = r
Kırmızı dairenin yarıçapı = R
R = OA = r + OB = r + √2r = r(1 + √2)

Mavi alanlar = 4 πr²

Kırmızı alanlar = πR² - 4 πr²

$$= \pi r^2 (1 + \sqrt{2})^2 - 4 \pi r^2$$

$$= \pi r^2 (2\sqrt{2} - 1)$$

$$\text{Kırmızı alan} / \text{Mavi alan} = (2\sqrt{2} - 1) / 4$$

Dört Rakamları

49,382,716

$$(49,382,716 \times 9 = 444,444,444)$$

Kaleler (2)

Bu işlem için en az 8 kale gerekir ve 33,514,112 farklı biçimde gerçekleştirilebilir.

$$(2 \times 8^8 - 8! = 33,514,112)$$

Sekiz ve Dokuz

a) 2 zar için, 8 gelme olasılığı 5/36, 9 gelme olasılığı 4/36'dır. A'nın şansı daha yüksektir.

b) 3 zar için, 8 gelme olasılığı 21/216, 9 gelme olasılığı 25/216'dır. B'nin şansı daha yüksektir.

Havadaki Kare

Toplam hacim, 3 hacim hesaplanarak bulunabilir.

1) Levhannın önünde ve arkasında oluşacak olan iki adet 1 birim küplük küp. Hacim = 2.

2) Karenin dört kenarında oluşacak olan dört adet yarım silindir (yarıçap=1, yükseklik=1). Hacim = 4(π / 2) = 2π.

3) Karenin dört köşesinde oluşacak olan dört adet çeyrek küre (yarıçap=1).

$$\text{Hacim} = 4 \left(\frac{4}{3} \pi \right) / 4 = \left(\frac{4}{3} \right) \pi$$

$$\text{Toplam hacim} = 2 + \left(\frac{10}{3} \right) \pi$$

2	1	0	5
8	5	6	7
8	4	8	6
7	2	1	3
6	3	0	5

Soru İşareti

5 gelecek. İlk ve son koldaki sayıların çarpımı ortadaki iki kolunu oluşturuyor.

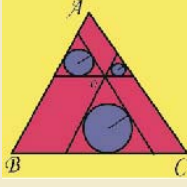
Zeka Takımı

15400 farklı şekilde.



Matematiğin Birleştirici Gücü :

ABC üçgeninin içinden herhangi bir O noktasını alalım ve bu noktadan her kenara şekildeki gibi birer paralel çizelim. Şimdi de oluşan küçük üçgenlerin içine birbirlerinden habersiz yarıçapları r_1, r_2, r_3 olan üç küçük iç teğet çemberini yerleştirelim. Birbirlerinden ne kadar habersiz olurlarsa olsunlar matematik onları bir formüle birleştiriyor: ABC üçgeninin iç teğet çemberinin yarıçapı r ise $r = r_1 + r_2 + r_3$ eşitliğinin doğru olduğunu kanıtlayınız.



Son Duraklar (495-6174):

Üç basamaklı ve rakamlarının hepsi aynı olmayan abc sayısına x diyelim. x 'in rakamlarının yerlerini değiştirerek elde ettiğimiz en büyük sayıyı x^1 en küçük sayıyı da x_1 ile gösterelim. $y = x^1 - x_1$ farkını bulup x için yaptığımızı bu sefer de y için yapalım yani $z = y^1 - y_1$ farkını hesaplayalım. Hesaplamayı bu şekilde devam ettirdiğimizde sonuçta daima 495 sayısına, dört basa-

maklı sayılarda da 6174 sayısına ulaşıyor. Bunun bir raslantı olmadığını ispatlayabilir misiniz?

Mert S. Korkmaz / ANKARA

(Bu soruyu Matematik Kulesi'ne gönderen okuyucumuzun adresine TÜBİTAK Yayınları'nın "Matematik Sanatı (Jerry P. King)" adlı kitabı postalanmıştır.)

Olasılık ve Geometri :

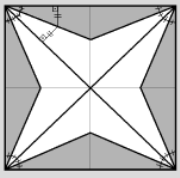
Geometri ve olasılığın içiçe olduğu bu soruyu sizinle paylaşmaktan büyük mutluluk duyuyoruz. Sorumuz şöyle: elimizde bir kare var ve bu karenin içinden rasgele bir nokta seçiyoruz. Noktanın, karenin en yakın köşesine olan uzaklığının yarısının en yakın kenarına olan uzaklığından az olma olasılığını bulabilir misiniz?

İkiz Asal Sayılar :

Bu sayımızda da asal sayılardan vazgeçemedik. O kadar çok ilginç özellikleri var ki daha uzun bir süre sayfamızın şeref konuğu olacaklar gibi gözüküyor. Mesela ikiz asal sayılar özelliği: aralarındaki fark 2 olan asal sayılara ikiz asal sayılar deniyor. Örneğin 5 sayısının 3 ve 7 olmak üzere iki ikizi vardır. 5'ten başka hiçbir asal sayının iki farklı ikizi olamayacağını gösterebilir misiniz?

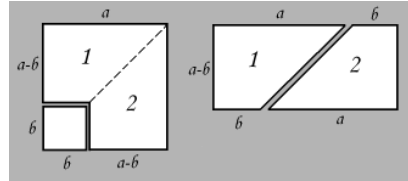
Geçen Ayın Çözümleri

Geometrik Olasılık :

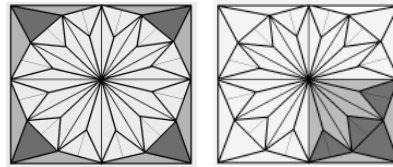


Bir açortaydan kenarlara inilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğunu hatırlayalım. Buna göre koyu gri bölgeden alacağımız herhangi bir nokta, karenin kenarına köşegeninden daha yakın olur. Ulaştığımız bu sonuçtan sonra geriye sadece koyu gri bölgenin, tüm karenin kaçta kaçta olduğunu bulmak kalıyor. İç açortay teoremini kullanarak bu oranı hesapladığımızda $1/(1+\sqrt{2})$ olduğunu görüyoruz. Çıkan 0,4142... değeri aynı zamanda rasgele seçilen noktanın en yakın kenara olan uzaklığının en yakın köşegenine olan uzaklığından az olma olasılığını da verir. Sonuç yaklaşık olarak %41,4'tür.

İçinden kenarı b olan bir kare çıkarılıyor. b kenarlı küçük kareyi atarsak elimizde $a^2 - b^2$ 'lik bir alan kalır. Şimdi bu parçayı şekilde kesik çizgilerle gösterilen yerden ikiye ayıralım ve şeklin sağdaki dikdörtgeni elde edelim. Toplam alanı $a^2 - b^2$ olan 1 ve 2 numaralı parçaların oluşturduğu dikdörtgenin alanı da $a^2 - b^2$ olur. O halde dikdörtgenin alanı olan $(a-b).(a+b) = a^2 - b^2$ olmalıdır.



Estetik Burada! :



Şekildeki onikigenin 12 eşkenar ve 24 ikizkenar üçgene ayrıldığını görüyorsunuz. İkizkenar üçgenlerin tepe açısı 150 derece ve taban açıları 15'er derecedir. Şekil biraz yanıltıcı olabilir ama açıları hesapladığımızda eşkenar ve ikizkenar üçgenlerin kenar eşitliklerini daha rahat görebilirsiniz. Birim çemberin yarıçapı 1 birim olduğuna göre karenin alanı $2 \times 2 = 4$ birim karedir. Soldaki şekilde 4 eşkenar ve 8 ikizkenar üçgeni gri olarak görüyorsunuz. Dikkat ederseniz sağdaki şekildeki gri olan 4 eşkenar ve 8 ikizkenar üçgen de aynı büyüklükte. Bu durumda onikigenin dışında kalan alan karenin $1/4$ 'üne eşit oluyor. Öyleyse onikigenin alanı 3 birim karedir.

a ve b'nin Maceraları :

a 'nın tüm bölenlerinin oluşturduğu grup a, b, c, \dots, k 'dir. a 'yı bu gruptan alınacak bir elemanla bölersek sonuç yine bu grubun elemanı olacaktır. Buna göre:

$$\alpha \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \dots + \frac{1}{k} \right) = a + b + \dots + k \quad \text{ve}$$

$$\beta \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{t} + \dots + \frac{1}{z} \right) = s + t + \dots + z \quad \text{dir.}$$

Bu iki denklemin sağ tarafları soruya göre eşittir o halde sol tarafları da eşit olmalıdır. Yine soruda parantez içindeki değerlerin eşit olduğu verilmiştir. O halde a ve b da birbirine eşit olmak zorundadır.

Matematiğin Amansız Düşmanı :

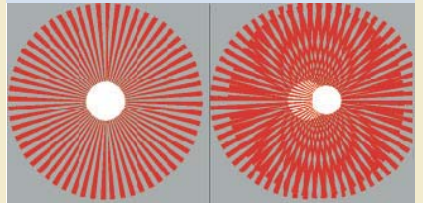
Şeklin sol bölümünde, kenarı a olan bir karenin

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

MOIRE MOTİFLERİ

Bugüne kadar kaç insan farkettiler biliyorum ama matematiğin güzelliklerinden biri olan moire motiflerini keşfedenler büyümekten kurtulamıyorlar. İsminden olsa gerek, ilk başta insana yabancı geliyor moire motifleri. Oysa çok uzağımızda değil; bilgisayar ekranımızda, pencerenin tül perdesinde, gazete sayfalarında, otoyal çitlerinde, üzerimizdeki kıyafette...

Genel olarak tanımlarsak, kendini devamlı tekrarlayan üstüste iki yarı saydam cismin hareketiyle oluşan şekillere moire motifleri deniyor. Mutlaka tül perdenin kıvrıldığı yerlerde oluşan spiralleri ya da daha ilginç örgeleri görmüşsünüzdür. Gözenekli dokumalı kumaşların üstüste geldiği hemen her yerde moire motifleri oluşur. Zaten "moire" sözcüğü Fransız dilinde, dökümlerinde kendine özgü dalgalı parıltılar gösteren belli bir tip ipeklili kumaşı andırmak üzere üretilmiş eski bir terimdir. Doğada bolca bulunan moire motifini tabii ki kendiniz de üretebilirsiniz. Bunun en kolay yolu da bir asetata ve bir fotokopi kağıdına mümkün olduğunca sık paralel çizgiler bastırarak. Asetatı ve fotokopi kağıdını üstüste koyup hareket ettirdiğinizde oluşan geometrik şekiller benim gibi eminim sizi de büyüleyecektir. Hele bir de fotokopi kağıdını %5-10 gibi bir küçültme oranıyla tekrar bastırmasanız hayal bile edemeyeceğiniz şekillerin oluştuğunu göreceksiniz. İşte bu tam da moire motifinin insanı hayran bırakan özelliği! Birbirinin tamamen aynı olması gereken iki şekilden birisindeki ufak bir farklılık kendini ilginç bir moire motif olarak gösterir. İki ayrı asetatta paralel çizgiler olsun. Asetatlardaki çizgilerin birindeki küçük bir aç kaymasını gözümüz algılayamaz ama üstüste koyarak hareket ettirdiğimizde oluşan hareketli baklava dilimleri çizgideki farklılığı hemen bize bildirir. Bu özellik sayesinde özel olarak hazırlanmış moire şablonlarıyla üretilen mercelerin odak noktasında oluşabilecek bir hata çok büyük bir kesinlikle saptanabiliyor. Ayrıca ince çizgili, düzenli motiflerin moire motiflerine yol açmadan basılmasının güçlüğü banknotlarda sahte para basımını engellemek için kullanılıyor.

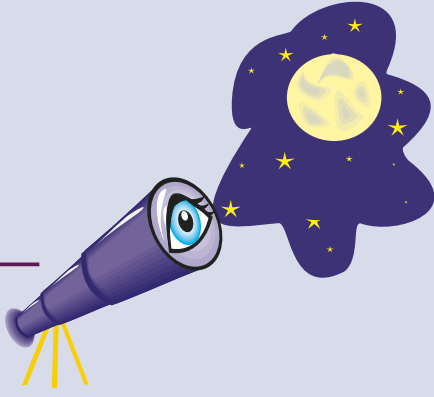


Resmin sağ tarafında, soldaki şekilden iki tane kullanılarak elde edilmiş moire deseni görülüyor.

Şu ana kadar hep motiflerin güzel özelliklerinden bahsetsek de özellikle basımevleri için moire motifleri, görmek isteyecekleri en son desenlerdir. Gazete ve dergilerdeki fotoğraflarda görebileceğiniz belli belirsiz rev çizgiler tüm önlemlere karşın kaza sonucu oluşan moire motiflerinden başka birşey değildir.

Sayfamızdaki yerimiz moire motifleriyle ancak tanışmamıza yetebildi. Önümüzdeki sayıda bu geometrik göz ziyafetinin matematiğe açıklamasını yapmaya çalışacağız. Bu bir aylık sürede aşağıdaki internet siteleri dışında (muahakkak girmenizi öneriyorum) çevrenizdeki moire desenlerini keşfetmeye bakın. Görüşmek üzere.

<http://www.bu.edu/smec/lite/moire/>
<http://eluzions.com/illusions/Moire/links.shtml>
<http://www.daube.ch/docu/glossary/moiree.html>



Gökyüzü

Alp Akoğlu

İki KuyrukluYıldız Birden Gökyüzünde

Önümüzdeki aylarda gökyüzü oldukça hareketli olacak. Bu ayın sonlarına doğru beliren iki kuyrukluYıldız, özellikle Mayıs ve Haziran aylarında çıplak gözle kolayca görülebilecek kadar parlaklaşacak. Gökyüzü köşesinin bu bölümünde bu kuyrukluYıldızlara değineceğiz. Ancak, Mayıs ve Haziran aylarındaki gök olayları için de şimdiden kendinizi hazırlamanızı öneririz. 4-5 Mayıs gecesi Ay tutulacak; 21 Mayıs'ta Ay, Venüs'ü örtecek; 8 Haziran'da da Venüs Güneş'in önünden geçecek. Özellikle Venüs geçişi çok ender rastlanan bir gök olayı. Son geçiş 1882 yılında gerçekleşmişti.

Önümüzdeki günlerde gökyüzünde belirecek iki kuyrukluYıldız, LINEAR C/2002 T7 ve NEAT C/2001 Q4. LINEAR kuyrukluYıldız, Dünya'ya yakın asteroitleri araştırmak için başlatılan LINEAR projesi kapsamında yapılan gözlemler sonucunda keşfedildi. LINEAR kuyrukluYıldız, Nisan ayının ortalarından itibaren, sabah hava aydınlanmadan, doğu ufku üzerinde gözlenebilecek. Parlaklığı bu sırada yaklaşık 5 kadir olan kuyrukluYıldız, ayın sonuna geldiğimizde 3,5 kadir parlaklığa ulaşacak. Bu da, çıplak gözle rahatlıkla gözlenebileceği anlamına geliyor. KuyrukluYıldız, Mayıs başından itibaren, akşam saatlerinde, batı-güneybatı ufku üzerinde yer alacak ve ilerleyen günlerde yavaş yavaş yükselecek. LINEAR, en yüksek parlaklığına Mayıs ortalarında ulaşacak. Bu sırada parlaklığının 2,3 kadir olacağı tahmin ediliyor.

NEAT kuyrukluYıldızını gözleyebilmek için ayın son günlerini beklemek gerekecek. KuyrukluYıldız, güneybatı ufku üzerinden yükselmeye başlayacak ve Mayıs sonuna geldiğinde neredeyse başucuna kadar yükselmiş olacak. Haziran ve Temmuz aylarında kuzeybatı yönüne doğru biraz alçalacak ve sönükleşerek gözden kaybolacak. KuyrukluYıldızın parlaklığı Nisan sonunda yaklaşık 3 kadirken, birkaç gün içinde biraz daha artarak 2,5 kadir olacak. Sonraki günlerde parlaklığı yavaş yavaş azalacak olan kuyrukluYıldız, Haziran ve Temmuz aylarında da gözlenebilecek.

Bu iki kuyrukluYıldız, en parlak oldukları dönemde, kent merkezlerinden bile gözlenebilirler. Ancak, özellikle LINEAR'ın ufka yakın konumda bulunuşu nedeniyle, gözlem yeri olarak ışık ve hava kirliliğinin olmadığı yerler seçilmeli.

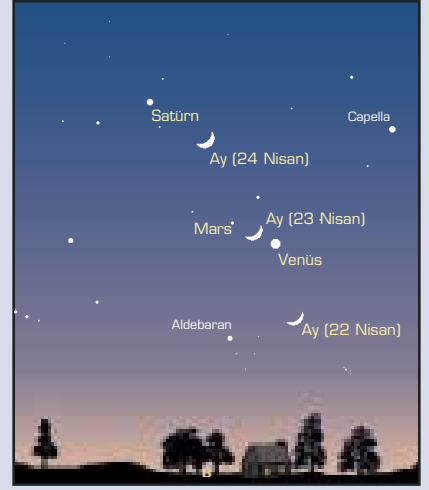
Nisan'da Gezegenler

Venüs, Nisan ayında da gökyüzündeki en etkileyici gezegen olma özelliğini sürdürüyor. Gezegen, Güneş battıktan bir süre sonra batı ufkunda beliriyor ve gecenin ilerleyen saatlerine kadar gökyüzünde kalıyor. Venüs, yaklaşık -4 kadir olan parlaklığıyla, alacakaranlıkta bile dikkat çekiyor. Akşam Yıldızı, yaklaşık 23:00 civarında batıyor.

Venüs, ayın başında, Boğa Takımyıldızında yer alan Yedikızkardeşler (Ülker) açık yıldız kümesinin çok yakınında görünecek. 3 ve 4 Nisan'da, gezegen kümenin önünden geçecek ve içindeymiş gibi görünecek. Yedikızkardeşler en parlak açık yıldız kümesi olsa da, Venüs'un parlaklığıyla biraz gölgede kalacak.

Teleskoplu gözlemciler için, Venüs giderek incelen bir hilal biçimini alıyor; ancak, bu sırada yakınlaştığı için, gezegenin görünür büyüklüğü giderek artıyor.

Merkür, ayın ilk günlerinde gözlem için uygun konumda. Ancak gezegen, ayın ilk haftasının



22-24 Nisan akşamları batı ufku

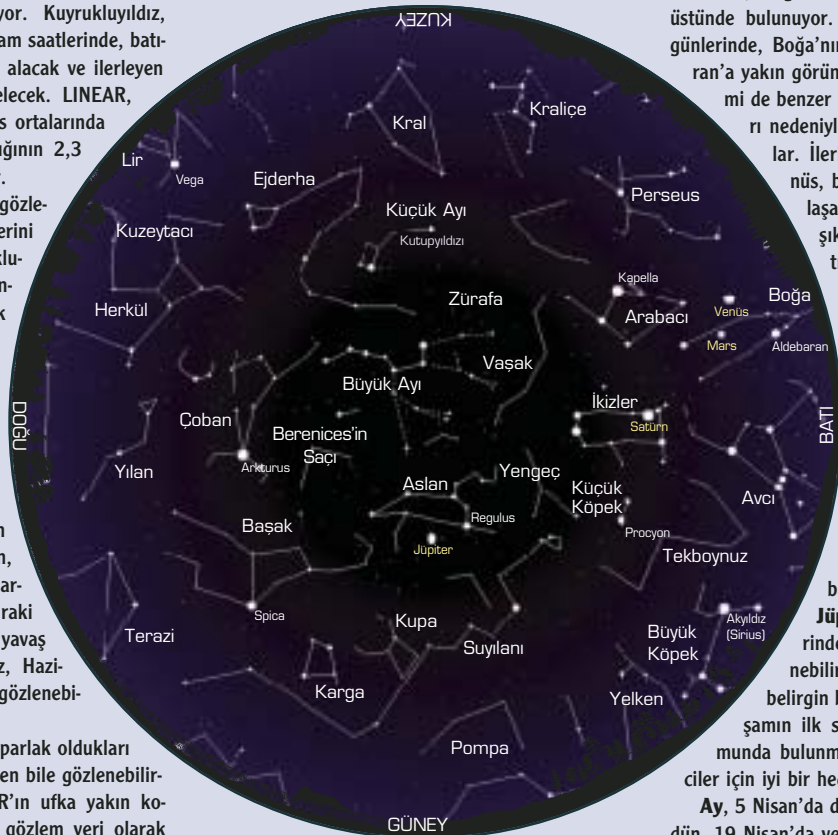
dan sonra gözden kaybolacak. Gezegeni gökyüzünde bulmak için, akşam alacakaranlıkta batı ufkunun biraz üzerine bakmak gerekiyor.

Mars, Boğa Takımyıldızında, Venüs'ün sol üstünde bulunuyor. Gezegen, özellikle ayın ilk günlerinde, Boğa'nın turuncudev yıldızı Aldebaran'a yakın görünür konumda. Her iki gök cismi de benzer renkte ve parlaklıkta olmaları nedeniyle güzel bir ikili oluşturuyorlar. İlerleyen günlerde Mars ve Venüs, birbirlerine biraz daha yakınlaşacaklar. 23 Nisan'da, yaklaşık 4 günlük hilal de onlara katılacak.

Satürn, hava karardığında en yüksek konumunda bulunuyor. Akşam, alacakaranlığın ardından gezegeni görmek için, güney yönüne dönüp ufuktan yukarı doğru bakmak yeterli. Mars ve Venüs'ün sol üstünde yer alan gezegen, giderek onlara yakınlaşıyor. Satürn, gece yarısı civarı batmış oluyor.

Jüpiter, akşamın erken saatlerinde güneydoğu yönünde gözlenebilir. Gezegen, Satürn'e göre belirgin biçimde parlak. Jüpiter'in akşamın ilk saatlerinde en yüksek konumunda bulunması, onu teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef yapıyor.

Ay, 5 Nisan'da dolunay, 12 Nisan'da sondördün, 19 Nisan'da yeniay, 27 Nisan'da ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Nisan saat 23:00; 15 Nisan saat 22:00; 30 Nisan 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Nayloncuuu!

16 Şubat "Naylon"un patentinin alınışının 65. yıldönümü. Başka bir deyişle, naylonun dünyayı işgalinin 65. yılı...

Nayloncuuu! Bu sesi hatırlıyor musunuz? Çocukluğunuz ve ilk gençlik yıllarını geride bırakmış birçok dinleyicimizin sislî geçmişinden çıkıp gelen bir nida... Nayloncuuu!...

Hani o horoz şekerlerinin, leblebi tozlarının, zenci kız resimli sakızların, sakızların içinden çıkan "Zeynep Değirmencioğlu", "Belgin Doruk" resimlerinin, 45'liklerin, 33'lüklerin, "Arkası Yarın"ların, yazlık sinemaların, trolleybüslerin, "HEY" dergisinin olduğu yıllar... Sonraları İspanyol paçaların, mantar topukların, favorilerin, uzun saçların, çiçekli yüzlerin, Anadolu rock ve elektro gitarların, geniş yakalı gömleklerin olduğu yıllar... Bir film kurusu yapıyor olsanız, bu kadar imajı bir araya getirip, görüntüleri hızla gönderdiğinizde, son kareden sonra şu sesi duyarsınız: "Nayloncuuu!"

Şimdi "Bu da nereden çıktı, bu sesin bu filmle ne ilgisi var?" demeyin. Bu bizim filmimiz... İstedığımız gibi de seslendiririz öyle değil mi? Nayloncuuu!

Bugün bile sokak aralarında rastlarsınız onlara... Bir zamanlar sokağın başında, önce elindeki çanı çala çala gelen yoğurtçuyu sonra da nayloncuuyu karşılardık. Nayloncular... Onlar ki renk renk plastik kovalar, leğenler, seleler, mandallar satar; karşılığında eskiler alırlardı... Eski bir "takım elbise" yerine, kırmızı bir çöp kovası... Bir anlamda bir çöp kovasına, geçmişinizi takasladınız; en azından bir bölümünü...

Naylon kavramı argoda "Bir şeyin yerine konan, ikâme edilen, muadil" anlamında kullanılıyor. Kötü bir taklit. Gerçek değil. İmitasyon. Biraz da "Aldatmaca, kandırmaca" yüklü bu söz. "Naylon faturalar, naylon duygular, naylon çiçekler" gibi...

Naylon çiçekler yalancı baharların çiçekleri biraz da; insana sıcak gelmeyen güzel görüntülü nesnelere... Genellemek de günümüzde yaşanan ilişkiler gibi. Giderek soğuk, duygusuz, günübirlik bir dünyada buluyoruz kendimizi.

Naylon biraz da hormonlu yiyeceklere benziyor. İştah açıcı, iri cüsseli görüntüleri var, ama tatları yok. Yalnız bir üstünlüğü var naylon eşyaların kolay kolay eskimiyor, kırılmıyor, ölmüyorlar. Tabi duygularınız yoksa, sahibi değilseniz kırılmazsınız da. Temizliği de çok kolay ve renkliler...

Geçtiğimiz 16 Şubat, naylonun patentinin alınışının 65. yıldönümü. Naylon Amerika Birleşik Devletleri'nde bir şirkette araştırmalar yapan Dr. Wallace Carothers başkanlığında bir ekip tarafından üretildi. Yıl 1937... O yıllarda Japonlar da naylon üzerine çalışmalar yapıyorlardı, ama talih Wallace Carothers ve arkadaşlarının yüzüne gülmüş. Tarihe isimlerini "naylonu bulanlar" diye yazdıran Wallace Carothers ve arkadaşları, naylonun bugünkü kullanım alanlarını görseler şaşkınlıktan dona kalır, "plastik!" bardaklarındaki suyu bir dikişte bitirirlerdi... Peruktan, takma tırnağa kadar plastik, hayatımızda. "Tepeden tırnağa" demek daha doğru.

Eskiler "insanoğlu ağaçla doğar, ağaçla ölür" demiş. Demişler de yanlışlar. Beşikten mezara kadar artık plastik bir dünya bu dünya. Ticari olarak üretilen ilk naylon ürünü ise: "Diş Fırçası Kılı"... Bunlar da detay bilgileri.

Hani şimdi çok moda yarışmalar var ya. Tam o yarışmalarda sorulacak sorulardan. Eğer bu türden bir bilgi yarışmasına katılır ve bir karizmatik sunucuyla karşılaşsanız ve o sunucu size teatral bir sesle "İlk üretilen ticarî naylon ürün neydi?" diye sorarsa artık "Diş Fırçası Kılı" diye gönül rahatlığıyla yanıtlayabilirsiniz. Yanıt verdiğiniz cevap şıkki bir iki dakikada yeşerecektir. Bingo!

İyi hoş da o zamana kadar insanlar dişlerini neyle fırçalıyordu? Belki de hayvan kullarından yapılan bir fırçayla... Örneğin keçi kılı... "Afedersin keçi kardeş biliyorum inatçısın, ama eğer mahsuru yoksa sizden bir iki kıl ödünç alabilir miyim? Malûm akşam yemeğinden kalktım da. İnn!.. Çizgi film "Taş Devri"inde kahramanlar dişlerini kirpiyle fırçalıyordu...Yaa beterin beteri var!

Belki de koyun kılı o yıllarda fırça için daha makbûldü ve o yüzden koyunun bulunmadığı yerde keçiye "Abdurrahman Çelebi" diyorlardı.

"Benimki orta sertlikte bir fırça olsun"

"Tabi efendim size Ankara Keçisi kılı verelim.

Tiftik tiftik..."

"Peki ya macun?"



"Efendim keçi kılının üzerine bolca karbonat dökülür ve dişlere sürülür. Bakın bu yumurtanın bir tarafı keçi kılıyla fırçalanmış, diğer tarafı fırçalanmamış. Neden? Çünkü tam fırçalayacakmış keçi kaçı."

Efendim naylonun, plastikten söz çıktık konu nerele geldi. Naylonun bulunuş öyküsünde rol alan ve bir Amerikan şirketi olan Du Pont, New-Jersey'nin Arlington tesislerinde, 24 Şubat 1938 günü, yani patentin alınışının ardından tam bir yıl sonra ilk parti naylon ürünü aldı. 1939'daysa ilk "naylon iplik", aynı şirketin Seaford'daki fabrikasında vücuda geldi. Sonra da bu naylon iplikten "ilk naylon çorap" üretildi.

"Naylon çorap giyemedim/Muradına eremedim/Avun avun kız avun..." Bu Tokat yöresi türküsü, teknolojinin nimetlerinden yararlanamayan genç bir kızın öyküsünü anlatır. Neyse konuya dönelim. Amerika'da 1939'da üretilen naylon ipliğin ardından imal edilen tüm naylon çoraplar ABD'li tüccarların kendi aralarında yaptıkları bir anlaşma sonucu 15 Mayıs 1940 gününe kadar bekletildi. Sonra da aynı anda piyasaya sürüldü. Ondan sonra da Broadway, birbirinden güzel dansçı kızlarına fişeli naylon çoraplar giydirerek tüm dünyada nam saldı.

Kütüphanemizi Kurmamız İçin Destek Verin

Size çok uzaklardan bu mesajı gönderiyorum. Aslında bu mesajı size 1200 çocuk atıyor. Bizim derdimiz, okulumuz. 1999'da eğitim-öğretime açılmış, hala bir kütüphane dahi olmayan okulumuz. Şu an sadece kütüphanenin yerini belirledik ve kendi şehirlerimizdeki bazı okullardan aldığımız kitaplarla 100 civarında kitaplı bir kütüphane oluşturabildik. Eğer bu kütüphanemizi oluşturmada sizlerin de biraz tuzu olursa, 1200 öğrenciyi mutlu edersiniz. Sizden isteğim, doğunun bu soğuk ilçesi, Ağrı'nın Patnos ilçesinde, ama kalpleri sınırsız çocuklara kitap yardımı yapacak duyarlı insanlarımıza sesimizi duyurursanız bizleri mutlu edersiniz. Okulumuzun Adresi: Kerem Şahin İÖO 04500 Patnos/Ağrı Tel: (472) 616 1311

Murat Şen

Kerem Şahin İÖO 5/A Sınıf Öğretmeni

Daha önce bu genç kızlar nasıl çorap giyiyordu dersiniz? Yün örgü çoraplar olamayacağına göre, olsa olsa ipek çoraplar giyiyorlardı.

"İnce giyerim ince/Pembe yakışır gence/İnsan bir hoş oluyor/Sevdiğini görünce..." Bu kadar ipek çorap sohbetinden sonra Marilyn Monroe'nun mazgal üstündeki ünlü pozunu da anımsamamak elde değil. Hani ünlü sarışının dökümlü bol etekli, arkası açık elbisesinin uçtuğu sahne var ya:"Açıldı rüzgârda kısa eteklerin/Açık saçık şarkılar söyledin en fazla/Ne çapkın komşumuzdun sen Fahriye Ablâ..." Acaba Ahmet Muhip Dranas "Fahriye Ablâ"yı yazarken, bilinçaltı Marilyn Monroe'yu mu inşa ediyordu bir taraftan? 1909 doğumlu Dranas 50'li 60'lı yılların efsane kadını tanyordu şüphesiz... Gerçi bizim Fahriye ablamız daha koyu tenli ve siyah saçlıdır. Ayrıca şiirdeki Fahriye Ablâ bir Erzincanlı ile evlenip göçmüştü mahalleden. Halbuki Marilyn, Amerika'nın en ünlü yazarı ile evlenmiş ve Hollywood'a yerleşmişti. Sonu da çok dramatik olmuştur sarışın aktrisin. Fahriye Ablanın sonunu bilmiyoruz. Biri belki bir efsane. Belki hiç yaşamamış, belki bir hayâl ürünü; şairin dimağında üremiş. Diğer yaşamış ama ölünce efsane olmuş. İki kadına bu şiirde buluşmak yakıştı doğrusu.

Gel de "İyi ki doğdun naylon" deme. Bakın nerelere gittik. Gerçi çevreciler bu sözüme hayli içerleyecekler. Çünkü doğada kolay yok olmayan bir nesne naylon. Pet şişelerle, varillerle, daha bir sürü plastiklerle ekolojik sistem her gün biraz daha bozuluyor. Ama bu yapay mamulleri kullanmadığımız taktirde, ihtiyacı karşılamak için, doğal malzeme kullanmak zorundayız. Plastik masalar, sandalyeler, oluklu pleksi-glas çatılar, tesisat malzemeleri, çantalar, yağmurluklar, mutfak kapları ve daha adını sayamadığımız bir dizi eşya yerine; cam, toprak, maden, deri ya da en kötüsü ağaç kullanmak zorundayız ki, bu durumda da kırılan doğa varlıklarını tüketmiş olacağız. Sözün özü naylon eşya üretmek o kadar da kötü değil. Yeter ki bu plastik mamülleri doğada başı boş bırakmayalım. Kullanmak mümkünse bir daha, bir daha kullanıp, dönüşümlü ürünler elde edelim.

Eh artık diyebiliriz öyle değil mi? "İyi ki Doğdun Naylon!"

Gülname Gümüş Kurtgöz

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Bir Okuyucunun Görüşleri

Anadolu'dan yeni buluş icat yapanlarla neden ilgilenmiyorsunuz? Dergide yayımlanmak üzere seçilen konular çok iyi, ama içerikleri zayıf. Bir de okuyucu katılımı zayıf kalıyor.

Hasan Hüseyin Varol

İleride Bir Gün

Betontaş Lisesi 10. sınıf öğrencisiyim. Dergimizde tıp alanında yayımlanan makalelerin daha içerikli olmasını istiyorum. Ayrıca geçen yıl Ekim ayında biyografisi yayımlanan Bilim Ödülü sahibi Aytemiz Gürgey'e çok özendim. Ben de ileride beyin cerrahisi alanında TÜBİTAK'ta büyük taşlar kıracağıma inanıyorum.

Elif Uzun

Bilim ve Teknik'i Seviyorum

İlk önce TÜBİTAK'a böyle bir dergi yayımlayıp, beni ve diğer birçok insanı aydınlattığı için teşekkür etmek istiyorum. Dergimizde yayımlanan konular sayesinde hem yeni şeyler öğreniyorum, hem de genel kültürümü genişletiyorum. Derginin yeni bir okuru olmama karşın onu çok sevdim. Gerek konu çeşitliliği gerekse dünyadaki gelişmeleri çok yakından izliyorsunuz. Yani olağanüstü bir potansiyele sahipsiniz. Son sözümü yazmadan önce sizden bir de isteğim olacak. Dergimizde satranç ve fizik konularına biraz daha önem vermenizi istiyorum. Ben iyi bir satranç oyuncusuyum ve kendimi daha geliştirmek amacıyla. Bu gelişimde dergimden destek almak istiyorum.

Mükemmel araştırmayı görev bilmeniz ve başarılı yayınlarınızdan dolayı tebrikler. Daha aydınlık yarınlarla birlikte yaşamak dileğiyle.

Bayram Emre Duyu
İzmir Anadolu Lisesi Öğrencisi

Cd'lere

Ne Zaman Kavuşacağız

Bilim ve Teknik dergisinin en sadık okuyucularından birisiyim. Dergimi ilk aldığım gün (30.12.1994) dün gibi anımsıyorum. Dokuz yıldır hep yanımda olan Bilim ve Teknik bana bilimi sevdirdi. Şu an 21 yaşındayım, dergimle birlikteliğimin de 10. yılı içerisindeyim ve bazı ricalarım var. Dergimizi abone olmadan düzenli alanlardım. Eksik olan dergi sayım dokuz yıllık sürede birkaçı geçmez. Böylesi bir tutkuyla dergimi aldığım halde cezalandırıldığımı düşünüyorum ve "neden" diyorum? Antalya Merkez'e ayın 6'sından önce dergimiz ulaşmıyor. Artık bayilere zamanında gelsin, ayın başında ben de dergimizi okuyabiliyim istiyorum. Ayrıca, abone olanlara arşivden yararlanma hakkı tanınsın. Benim gibilere de eski sayıların Cd'lerinin yayımlanacağı haberini verdiniz. Ama aylardır Cd'lerin satışı konusunda hiçbir gelişme yok. Bu beni çok rahatsız ediyor.

R. Demir

Fotoğraf Konusunda Yazılar Sürekli Olsun

Ülkemizin tek bilimsel içerikli dergisi Bilim ve Teknik'i 10 yıldır takip etmekteyim. Dergimizle gurur duyuyorum. Ama sizden de bazı beklentilerim var. İleriki sayılarınızda fotoğraf konusunda ayrıntılı yazılar yayımlanmasını istiyorum. Bu ko-

nuda piyasada var olan eserleri alamıyorum, dergim aracılığıyla ilgilenmek istiyorum.

Merve Uzun/Meram-Konya

Uzay Posterini İstiyorum

Sakarya Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği öğrencisiyim. Derginin çoğu bölümünü benim ilgi alanımda olmamasına karşın merakla izliyorum. Büyük bir zât "merak ilmin hocasıdır" demiş.

Günümüz Türkiye'sinde çok eksik kalan teknik ve bilimsel araştırmalara öncülüğünüzden dolayı TÜBİTAK'ı ve Bilim ve Teknik dergisini tebrik ediyorum. Sizden bir de ricam var. Bana büyükçe bir uzay posterini bulabilmem konusunda yardımcı olun.

Soner Palancı/Adapazarı

Kaynak Kitap Beklentisi

Bilim ve Teknik dergisini okumak bizde bir aile geleneği. Bu nedenle dergimizin uzun zamandan beri takipçisiyim. Özellikle son birkaç yıldır her türden insanın, en fazla da gençlerin elinde dergimizi görüyorum. Bu durum beni çok sevindiriyor ve sizleri de bu başarınızdan dolayı kutluyorum.

Cumhuriyet Üniversitesi Matematik Bölümü öğrencisiyim. En büyük sorunum kaynak kitap bulabilmek. Şu ana kadar karşılaştığım en eğlenceli ama en bilimsel kitapları TÜBİTAK yayımladı. Fakat özellikle matematik alanında bu kitaplar da çok genel kalıyor. Üniversite öğrencileri için, derginiz kadar güncel, yalın ve zevkli ders kitapları hazırlamayı düşünmüyor musunuz? Ama eğer böyle yayınlarınız varsa, bizleri de dergimiz aracılığıyla haberdar kılın. Ya da bizlere kaynak kitaplar önerin.

Öznur Özdemir/Sivas

Hasan Varol kardeşimiz, anlaşılabilir haril haril buluş yapıyor; ama, yanlıyorsak peşinen özür dileriz, dergimizi çok düzenli izlemiyor gibi. Nereden mi çıkardık? Dergimiz ve onun bir parçası olan Web sayfamız, ülkemizde buluşlarla, teknolojik atılımlarla, yaratıcılık gelişimiyle en çok ilgilenen, bunu bir sorumluluk, misyon olarak benimsemiş yayınların başında geliyor. Dergimizde ve Web sayfamızda bulunan TeknoTezgaah köşelerini bu amaç için, ülkemizin her yanında bulunduğundan kuşku duymadığımız yaratıcı beyinlere ortak bir platform sağlamak için koyduk. Her yıl, ilköğretim ve lise öğrencileriyle yetişkinlerin katıldığı buluş şenlikleri düzenliyoruz. Okullarımızı, zihinlerindeki ellerine dökülebilmeye özendirerek, büyük paralarla satın alınan şeyleri kendileri birey ya da küçük topluluklar olarak nasıl gerçekleştirebileceklerini göstermek için "Kendimiz Yapalım" köşesini oluşturduk. Aygıtların, teknoloji ürünlerinin işlevi mekanizmalarını "Nasıl Çalışır" köşesinde açıklıyoruz. Ülkemizin gençlerinin dünyada yeni gelişmekte olan teknolojilerden yararlanarak ürünler ortaya koymalarına yönelik etkinlikler düzenliyoruz. Güneş Arabaları Yarışması gibi.

Ama söz açılmışken, buluşun ne olduğu ve bizden ne beklenip ne beklenebileceği konusunda da birkaç cümle: Biz buluşların nasıl yapılabileceği, yöntemleri konusunda geçmiş sayılarımızda çeşitli yazılar yayımladık. Bir şeyin buluş sayılabilmesi için her şeyden önce orijinal olması gerekiyor. Bir soruna kuramsal ya da pratik bir çözüm bulan arkadaşlarımız, bazen bunun heyecanıyla aynı şey daha önce bulunmuş mu, kitaplarda ya da piyasalarda örnekleri var mı diye araştırmıyorlar. Bazen rastgele çizil-

miş krokilerle ülkenin büyük sorunlarına çözümler getiriyor. Bir buluşun yarar sağlayabilmesi için pratik ve ekonomik olması lazım. Oysa tipik bir örnek, orman yangınlarının önlenmesi için ormanların altına büyük su depoları, fiziki sistemleri inşaatını öngören buluşlar. Bunlarla ilgili mühendislik sorunları, maliyet hesapları yapılmadan gönderiliyor. Sıkça rastladığımız örneklerden biri de, "Benim aklıma şu parlak fikir geldi; artık gerisini siz halledersiniz" türünden mektuplar ve e-posta gönderileri. Ya da kozmolojik düzeyde kuramlar "Ben büyük patlamaya inanmıyorum; işin aslı şöyledir" gibi...Okurlarımızın bilimleri gereken, bu tür kuramların, ancak karmaşık matematik hesaplarıyla birlikte sunulup, konunun en önde gelen uzmanlarına değerlendirilip onaylandıktan, hakemli bilimsel dergilerde yayımlandıktan ve her şeyden önemlisi deney ya da gözlemlerle birçok kez doğrulandıktan sonra "kuram" ya da buluş niteliği kazandıkları. Nihayet bu vesileyle açıklama fırsatı bulduğumuz bir başka konu da Bilim ve Teknik Dergisi'nin, hatta TÜBİTAK'ın bir buluş tescil kurumu olmadığı, buluşların korunmasıyla ilgili olarak başarılmasını gereken kurumun Türk Patent Enstitüsü olduğu. Tabii arkadaşımızın yazılarını içerik düzeyiyle ilgili görüşlerine saygı duyuyoruz, ancak bu düzeyi okullarımızın istek düzeyinin biraz da ilerisinde tutmaya özen gösterdiğimizizi düşünürüz. Okuyucu katılımı için de ayırdığımız geniş bir bölüm var ve ileride daha da artırmayı düşünüyoruz.

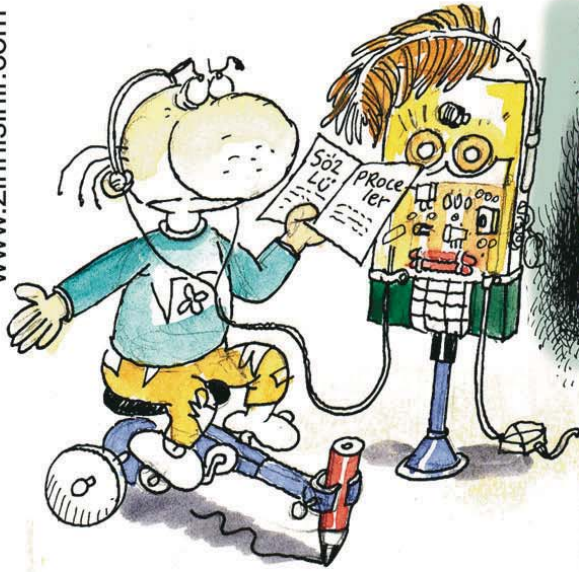
Epey dolmuş olmalıyız ki, Hasan kardeşimizin kısacık mektubu bize içimizi döktü; öteki mektuplara yanıt verilebilir için ancak birkaç satır yer bıraktı. Elif Uzun ar-

kadaşımızın aklına koyduğu başarılı tıp kariyerine yardım etmek üzere çok kapsamlı içerikte ve yelpazede dosya Yeni Ufuklara adlı ek dizimide hazır bekliyor. Ö: Kök Hücreler, Kanserele Savaş, Kan, Bionik İnsan, Bağışıklık Sistemi, Genetik 1 ve 2, Ölümsüzlük mü, bu sayıyla eline ulaşacak olan Yapay Organlar vb.

Bayram Kardeşimizi aramıza katmış olmak bize mutluluk verdi. Fizik konusunda hiç merak etmesin, elektronik arşivimiz aracılığıyla ulaşacağı eski sayılarımızda olsun, gelecek sayılarımızda olsun fizik konularının ayrıntılı biçimde işlendiğini göreceksin. Çünkü bu bilim dalı son yıllardaki keşiflerle olağanüstü zenginleşti ve önümüzdeki birkaç yıl içinde belki de tümüyle değişecek. Satranç için de Web sayfamızda geniş yer ayırdık. Arkadaşımız sayfanın yöneticileriyle temas kurup isteklerini iletebilir. R. Demir kardeşimizi aramıza çekmemizin 10. yılını kutlarken, armağan olarak da arşiv'in CD'lere konuğu için ihale aşamasına gelmek üzere olduğumuzu müjdeleyelim. Merve de 10 yıllık BTD'cilerdenmiş. Gerçi hemen her sayımızda fotoğraf konusunda teknik yazılar yayımlıyoruz, Web sayfamızda da sergiler düzenliyoruz; ama yine de isteğini net ettik. Soner Palancı'ya da da daha geniş bir dünya sunabilmişiz; ne mutlu! Ama istediği poster bizde yok. Ne yazık!.. Ancak gözlem şenlikleri sırasında gökyüzü haritaları verebiliyoruz. Kardeşimiz istediklerine NASA, ESA gibi kuruluşların sitelerine girip sipariş vererek kavuşabilir.

Öznur Özdemir'in istediği kaynak kitap basımı, TÜBİTAK yönetiminin değerlendirmekte olduğu bir konu. Umarım olumlu yanıt verebiliriz.

Raşit Gürdilek



Prof: Zihni SİNİR

İrfan Sarı

PATENLİ OSMANLI HAMAM TAKUNYASI PROCESİ

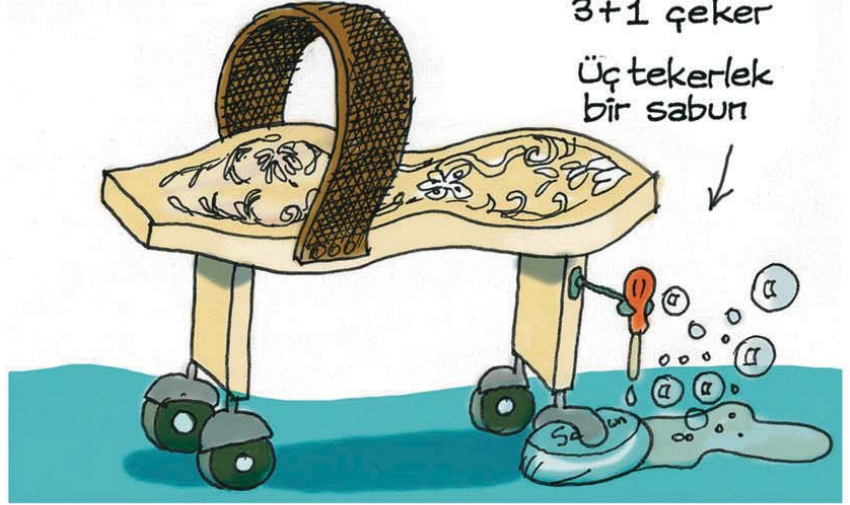
GAZİNOLAR İÇİN TABANCALI SANDALYE PROCESİ

GELENEKSEL TAKINTI



3+1 çeker

Üç tekerlek bir sabun



LİMON SIKMA DAMLALIĞI procesi:

YENİ TRAFİK İŞARETLERİ ÇALIŞMALARI
DİKKAT TRAFİK TIKANIKLIĞI



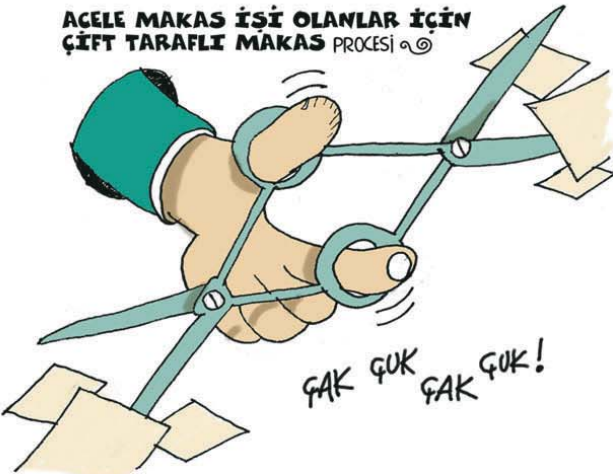
böylece bir damla bile ziyan edilmez...



ACELE MAKAS İŞİ OLANLAR İÇİN ÇİFT TARAFLI MAKAS PROCESİ

GLOBALLEŞEN DÜNYA İÇİN BİR YÖNETİCİ KOLTUĞU

PROCESİ



FAK FUK FAK FUK!



Hazırlanıyor...

Mermer



Binlerce yıl önce yaşamış medeniyetleri hala dimdik ayakta tutan, tarihin sessiz tanığı: Mermer. Birbirinden güzel renkleri ve desenleriyle, pamuk beyaz, kaplan postu, güvercin göğsü, gök mermer... Mermer ocaklarından çıkarılıp, aklanıp paklandıktan sonra en güzel mimarilerle süslenen mermer, yüzyıllardır değerini hiç kaybetmeden varlığını sürdürebilen bir tür doğal taş.

Kangal Köpekleri



Kangal çoban köpeği köpek ırkları arasında en gösterişlilerden biri; köpek ırklarıyla ilgili yapılan sınıflandırmada da iri yapılı köpekler sınıfında yerini alıyor. İrilik beraberinde kiloyu da getirir. Ama iri ve kilolu olmak, güçlü ve cesur olmayı sağlamaz. Kangallarsa oldukça güçlüler ve de genlerinin sağladığı bir üstünlükle, kontrol altında tutabildikleri cesarete sahipler. Cesaretin bilinci ve eğitimi olursa kahramanlar ve liderler ortaya çıkar. Kangalların da cesareti eğitildiğinde, her biri birer "çatal yürek" olup çıkıyor.

Doğal Soda Trona

Dünyanın ikinci büyük yataklarına sahip olduğumuz trona (kimyasal adı sodyum seskikarbonat) ya da doğal soda minerali ülkemizde işlenip endüstriyel ürün haline getiriliyor. Tronanın nasıl çıkartıldığı ve nasıl işlenerek endüstriyel bir ürün olan soda külüne (sodyum karbonat) dönüştüğünü görmek için tronanın çıkartılıp işlendiği bölgeyi incelemeye karar verdik.



BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 3 8



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Nüket Yetiş
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Saçlıoğlu
Yayın Koordinatörü	Duran Akca (duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	Zeynep Tozar (zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	Gülgün Akbaba (gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr) Alp Akoğlu (alp.akoglu@tubitak.gov.tr) Deniz Candaş (deniz.candas@tubitak.gov.tr) Meltem Y. Coskun (meltem.coskun@tubitak.gov.tr) Zuhal Özer (zuhul.ozet@tubitak.gov.tr) Gökhan Tok (gokhan.tok@tubitak.gov.tr) Banu Tüysüzoğlu (banu.binbasaran@tubitak.gov.tr) Serpil Yıldız (serpil.yildiz@tubitak.gov.tr) Elif Yılmaz (elif.yilmaz@tubitak.gov.tr) Aslı Zülâl (asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Sanat Yönetmeni	Fulya Koçak (fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Teknik Hazırlık Grubu	Aysegül D. Bircan (aysegul.bircan@tubitak.gov.tr) Hülya Yılmazcan (hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	Zehra Şen (zehra.sen@tubitak.gov.tr) Vedat Demir (vedat.demir@tubitak.gov.tr) Figen Ulaş (figen.ulas@tubitak.gov.tr) İbrahim Aygün (ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	Kemal Çetinkaya (kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

İlle de "British Museum" ya da Louvre Müzesi'ndeki klasik yunan heykelleri karşısında saatler geçirmemiz gerekmiyor. Ya da büyük çoğunluğumuzun yaptığı gibi bunların kitaplardaki, dergilerdeki resimleri, televizyonlardaki görüntüleri karşısında büyülenmek. Antik heykeltıraşlardan çok daha usta bir sanatçının, doğanın, eserlerini günlük koşuşturmamızın rastgele bir anında karşımızda görüyoruz. Örneğin, Haydarpaşa garının büyük salonundaki hatta loş koridorlarındaki o muhteşem kahverengi mermerleri, elimizde sırası asla gelmeyecekmiş gibi görünen bir numara, bilet gişelerinin önünde Ankara'ya bir Fatih Ekspresi bileti almak için sıkıntıyla beklerken farkediveriyoruz. Leonardo Usta, Michelangelo ya da adları unutulmuş, belki de hiç bilinmemiş Efesli, Miletlî sanatçılar, taş yontucular, sütun ustaları o taşlara biçim vermek için yıllarını, hatta ömürlerini harcamışlar. Doğaysa milyarlarca yılını. Önce mikroskopik toz parçalarını sabırla teker teker birleştirmiş. Sonra giderek büyüyen topakları, sonra kayaları, derken devasa küreleri kafa kafaya vurmuş daha büyüğünü yapmış. İçinde oluşan ateşle kabuğunu biçimlendirmiş. Eskiyen kabuğu tekrar içine almış, fırnında başka kayalarla karıştırmış, örsünde yepyeni bir biçim vermiş. Bizlerin hiçbir zaman erişemeyeceğimiz bir estetikle, bir uyumla gökkuşağının yedi rengini birbirine katmış ve sunmuş. Kime? Çok daha ince işlenmiş, çok daha ender, çok daha kıymetli bir başka sanat ürününe: İnsana. Türümüz de, alışkanlığının tersine bu ürünün kıymetini bilmiş. Hoyratça harcamayıp, üzerine kendi hünerini katmış. Cansız bir malzemeye kendi özelliğini katmak, can vermek istemiş. Tarihin alacakaranlıktaki derinliklerinden beri kendi bedenini ya da sevdiği ya da korktuğu öteki canlıları bu olağanüstü taşlarla ölümsüzleştirmek istemiş. Şimdilerde sanatçıların bir heykel için on yıllarını verecek kadar sabrı yok. Ayrıca kendilerini ömürleri boyunca yedirip içirip, altına, paraya boğacak hamiler de geçmişte kaldı. Dev sütunlarda kusursuz oyuklar yontacak, onları oya gibi işlenmiş başlıklarla süsleyip üzerlerine tapınakları sunakları oturtacak köle orduları da... Ama bu, artık ikramdan payımızı alamayacağımız anlamına gelmiyor. Köle emeği, yerini akıl almaz güçte ve çeşitte makinelere bırakmış durumda. Eskiden kazma kürekle kamçı altında yıllar süren emekle açılan mermer ocakları, artık delgi burgu makineleriyle, mekanik kepeçlerle birkaç ay, hatta hafta içinde açılabilir. Sonuç: O süt rengi taş can veren kaslar, kusursuz güzellikte kadın ve erkek bedenleri, müzelerde, saraylarını şanlı birkaç kişiye nasip olan o doyumless seyir artık yok. Ama, o taşın da insanlar üzerindeki etkisini kaybetmeye niyeti yok. Yeni araçlar sayesinde doğa o muhteşem eserini insana artık daha büyük miktarlarda sunuyor. Biçim belki eskisi kadar zengin değil. Büyük oranıyla, küçüklü büyüklü ince kareler, dikdörtgenler. Ama bu sıradan geometrik şekillerde bile eskiden hiçbir zaman erişilemeyen pürüzsüzlük, onun üzerine çekilen cilanın ortaya çıkardığı muhteşem renkler, desenler binlerce yıl sonra bile insanları büyülemeye devam ediyor. Tıpkı, bu çalışmayı hazırlayan arkadaşımıza yaptığı gibi. Gitti, ocağıyla, çamuruyla, tozuyla gürültüsüyle hâlâ üzerindeki fiyatı hoş gösteren bu hazinenin toprak altından çıkarılışından, gökdelenlerin cephelerine, yüce önderleri ölümsüzleştiren anıt-mezarlara, bilet kuyruklarındaki insanları oyalayacak istasyon duvarlarına uzanan öyküsünü yazdı. O kaplamaların olağanüstü özelliklerine nasıl ateşle, testereyle, keskiyle, zımparaya ulaştığını gördük. Doğanın bu hazinayı sunmakta olağanüstü cömert davranmış olduğu ülkemizde çıkan mermer çeşitlerini tanıdık. Bu malzemeye artık bizim de el sürebilmemizden mutluyuz. Evlerimizin pencerelerine denizlik seçerken, eşimize dostumuza hediye için bir oniks tabla alırken pırl pırl bir granit taban üzerinde yürürken o derinden gelen ateşi hisseder gibi oluyoruz. Ama, ne bileyim, insan istiyor ki kamyonlar üzerinde gördüğümüz koca blokların arada bir de bir heykeltıraş atelyesine gittiğini öğrenelim.

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
İnternet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul



Genetik



Artık Sıçanların da Gen Haritası Var

ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri'nin desteklediği uluslararası bir araştırma ekibi, laboratuvar sıçanının gen haritası taslağının tamamlandığını açıkladı. İnsanlar, şempanzeler ve farelerden sonra sıçanlar, gen haritası çıkarılan dördüncü memeli türü oldu. Gen haritası çıkarılan "Kahverengi Norveç" cinsi laboratuvar sıçanı (*Rattus norvegicus*), 200 yıldır insan biyolojisinin

anlaşılması ve yeni ilaçların geliştirilmesinde önemli bir rol oynadı. İlaç araştırmalarında sıçanlar, insanlar üzerinde yapılacak klinik deneyler öncesinde ilaçların etkililiğini ve yan etkilerini belirlemede kullanılıyor. Gen haritası, hem bu araştırmalara katkıda bulunacak, hem de insanlarla sıçanlar arasındaki farklılıkların ortaya çıkarılmasına yarayacak. Araştırmacılar, sıçanların gen

haritasıyla farelerin ve insanların gen haritaları arasındaki farklılıkları da ortaya çıkarmışlar.

Sıçan gen haritası taslağı, sıçan genomunun % 90'ından fazlasını kapsıyor. İnsan genom haritasının taslağı 2001 yılında çıkarılmış ve 2003 yılında tamamlanmıştı. Fare genom haritasının taslağıysa 2002 yılında açıklanmıştı. Dördüncü bir memeli canlının gen haritasına sahip olmak, araştırmacıların üçlü karşılaştırmalarla insan biyolojisinin ayrıntılarını daha iyi anlamalarına yardımcı olmanın yanı sıra, memelilerin evrimine de ışık tutuyor.

Araştırmada izlenen yol, 1 Nisan 2004 tarihli Nature dergisinde yayımlanan bir makale anlatılıyor. 2,75 milyar baz çiftine sahip sıçan genomu, 2,9 milyar baz çiftine sahip insan genomundan daha küçük; 2,6 milyar baz çiftinden oluşan fare genomundansa daha büyük. Ancak, üç canlının gen sayılarıyla birbirine aynı gibi. Farelerin ve sıçanların çıktığı kemirgenlerle insanların ortaya çıktığı primatların soyu, günümüzden 80 milyon yıl önce birbirinden ayrılmış. Farelerle sıçanların birbirinden ayrılmasıysa 12 - 24 milyon yıl önce gerçekleşmiş. Ayrıca, kemirgenlerde evrimsel değişimlerin primatlara göre çok daha hızlı gerçekleştiği anlaşılmış.

UC San Diego Basın Bülteni, 31 Mart 2004
Washington Uni. Basın Bülteni, 31 Mart 2004
NIH/NHGRI Basın Bülteni, 31 Mart 2004

21.037

İnsan Geni Çözüldü!

Japonya'dan Takashi Gojobori adlı bilimadaminin liderliğindeki uluslararası bir konsorsiyumdan araştırmacılar, insan gen haritasındaki 20.000'den fazla geni çözümlenip biyolojik işlevlerini belirleyerek, bulgularını İnternet'te herkese açık bir veri tabanına koyduklarını duyurdular.

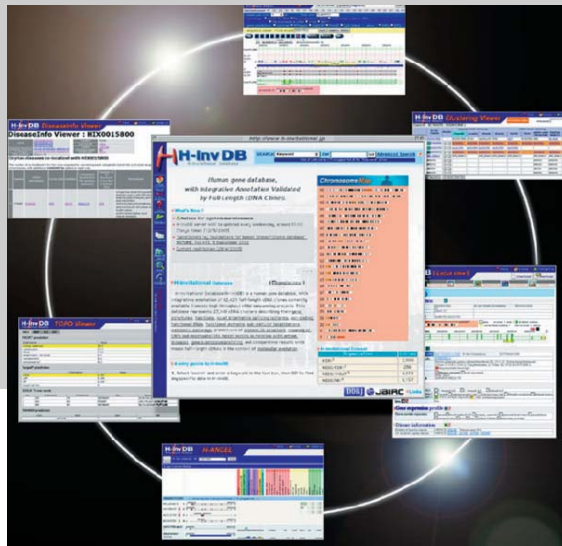
Araştırmacılar, "haberci RNA" olarak bilinen ara gen ürünlerinin hangi genlere ait olduğunu ve hangi proteinlerle ilintili olduklarını belirleyerek, genlerle biyolojik işlevleri arasında sistematik bir ağ oluşturdular. Tamamlanması iki yıldan uzun süren ve Public Library of Science (PloS) Biology dergisinde

yayımlanan araştırmanın, genlerin insan bedeninde yaptığı işlerin çözülmesi konusunda bir standart oluşturması bekleniyor. İnsanlarda, 30.000 kadar gen bulunduğu tahmin ediliyor. İnsan genlerinin ayrıntılı bir işlevsel haritasının çıkarılması,

tüm dünyadaki genetikçiler, ilaç araştırmacıları ve genom araştırmacıları açısından büyük önem taşıyor. Üç yıl kadar önce, insanların gen haritasının çıkarılışı, birçoklarının çağdaş bilimin en büyük başarılarından biri olarak kabul ediliyor.

Ancak, insanların gen dizilişinin ortaya çıkarılması aslında sadece bir adım. Bu dizilişi oluşturan genlerin işlevlerinin belirlenmesi, genlerin belirlediği proteinlerin tanımlanması çalışmaları henüz yeni başlamış sayılır. Hangi genlerin hangi kalıtsal özelliklerle ya da hastalıklarla ilişkili olduğunu bulma işi, belki de gelecek kuşaklara kalacak kadar kapsamlı bir iş.

www.plosbiology.org (20 Nisan 2004)



Biyoloji



Hücre Zarı Proteinlerini İncelemenin Yolu

ABD'deki Virginia Üniversitesi'nden araştırmacılar, hücre zarındaki proteinleri yalıtarak, özel kimyasal maddelerle katlanıp yeniden açılabilmesine ve işlevlerini yitirmeden hücre zarına geri konulmalarına olanak sağlayan yeni bir yöntem geliştirdiler. Bu yolla elde edilen proteinler, kristalografi ya da nükleer manyetik rezonanslı görüntüleme (MRI) yöntemiyle incelenebilir.



Oksijensiz Çarpan Bir Omurgalı Kalbi

Simon Fraser Üniversitesi'nden araştırmacılar, beş gün boyunca oksijensiz ortamda da kalsa kalbi çarpmayı sürdüren bir sazan balığı buldular. Bir omurgalı canlıının bu kadar uzun süre oksijensiz yaşayabileceği ve kalbinin normal ritmiyle çarpmayı sürdürebileceği daha önce hiç görülmemişti. Balığın doğal yaşam alanı, İskandinavya'daki, kışın üzeri buz tutan sığ su birikintileri. Oksijenin kısıtlı olduğu bu tür yerlerdeki hayvanlar, iki farklı sorunla karşı karşıya kalıyorlar: Yeterince enerji üretilmiyorlar ve anaerobik solunum sonucu oluşan laktik asit birikmesiyle baş etmek

Proteinler, dokuların büyümesi ve onarılması için gerekli, karmaşık bileşikler. Araştırmacılar, insan bedenindeki suda çözünen proteinlerin yapısı ve kararlılığı

hakkında bilgi sahibi olsalar da, hücre zarına gömülmüş ya da katlanmış proteinlerin biçimi ve kararlılığıyla ilgili bilgiler sınırlı. Hücre zarı proteinleri, insan bedenindeki proteinlerin % 30'unu oluşturuyor.

Bugün piyasada satılan ilaçların birçoğu, hücre zarı proteinlerini etkileyerek etkisini gösteriyor. Ancak, uzun araştırmalara karşın, bu proteinleri uzun süreli yapısal ve işlevsel araştırmalara uygun durumda tutacak bir yöntem, bugüne kadar geliştirilememişti. Araştırmacılar ayrıca, hücre zarı proteinlerinin katlanmış ve katlanmamış biçimleri arasındaki enerji farkının, proteinin bağlı olduğu zar bölümünün dayanıklılığına bağlı olduğunu da ortaya çıkardılar. İlaçların geliştirilme sürecinde önemli değişkenlerden biri olan bu enerji farkı, önceden tahmin edilebiliyor. Araştırmacıların bu önemli keşfi, Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) dergisinin 23 Mart 2003 sayısında yayımlandı.

University of Virginia Health System Basın Bülteni, 8 Nisan 2004

zorundalar. Araştırmacılar, oksijenin düşük olduğu ortamlarla başa çıkmak için iki yol olduğunu belirtiyorlar. Enerji gereksinimini azaltmak ya da enerji sağlayan süreçlerin hızını artırmak. Sazan, bunlardan ikincisini gerçekleştiriyor. Ancak, enerji sağlayan süreçleri hızlandırabilmesi için "yedek yakıt"ının fazla olması gerekiyor. Bu konuda da şanslı. Çünkü, omurgalılar arasında en büyük karaciğere ve bedenine oranla en büyük enerji deposuna sahip canlı. Oksijensiz ortamda kalbi çarpmayı sürdürdüğü için, enerjisini tüm bedenine gönderebiliyor. Laktik asit de, bu bileşimi etanola dönüştürebilen tek doku olan kas dokusuna gönderiliyor. Daha sonra etanol, solungaçlardan dışarı atılıyor. Kan dolaşımını oksijensiz ortamda da korumak, balığın bedeninde zehirli atıkların birikmesini önüyor.

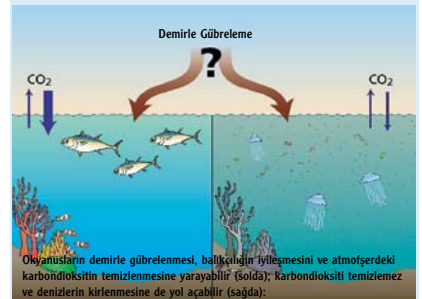
Society for Experimental Biology Basın Bülteni, 2 Nisan 2004

Çevre

Okyanusları Demirle Gübreleme ve İklim

Okyanuslara demir dökmenin, atmosferdeki karbondioksiti tüketen planktonların etkinliklerini artırdığı biliniyor. Ancak, yeni bir araştırma, planktonları demirle gübrelemenin, iklim sorunlarına sanıldığı gibi hızlı bir çare olamayacağını gösteriyor. 1980'li yıllardan bu yana, iklim ve okyanus bilimleriyle uğraşan bazı araştırmacılar bu yöntemin, atmosferdeki karbondioksitin azaltılması ve balıkçılık alanlarının iyileştirilmesi bakımından önemli bir potansiyel taşıdığını düşünüyorlardı. Demir, fotosentez yapan fitoplanktonların temel besin maddelerinden biri. Demir bolluğu, fitoplanktonların etkinliklerini artırıyor: Fitoplanktonlar, fotosentezle yüzey sularındaki karbonu alır. Planktonlardaki karbon, onlarla beslenen canlıların atıkları ve öteki parçacıklarla birlikte okyanus tabanına çöker. Okyanus tabanına eklenen demir, planktonların çoğalmasını hızlandırır. Yani, okyanusun demirle gübrelenmesi, yüzey sularından daha fazla karbonun alınarak okyanusun dibine gönderileceği anlamına geliyor. Önceki çalışmalarda, bazı bölgelerde okyanusa demir eklenmesiyle fitoplanktonların daha hızlı büyüdüğü görülmüştü. Ancak, bu süreçte okyanusun dibine gönderilen karbondioksit miktarı ölçülmemişti. İşte, Science dergisinin 16 Nisan 2004 sayısında, bugüne kadarki en büyük okyanus gübreleme deneyinin sonuçları, birbiriyle bağlantılı üç makaleyle anlatılıyor. 100'den fazla araştırmacının katıldığı deneyler, 2002 yılı Ocak ve Şubat aylarında, Antarktika'yı çevreleyen okyanuslarda yapılmış. Araştırmada, demir gübrelenmesi sonucu artan fitoplankton etkinlikleriyle atmosferden temizlenen karbon miktarının, doğal plankton "patlamaları" sayesinde deniz tabanına gömülen karbon miktarından farklı olmadığı görülmüş.

Woods Hole Oceanographic Institution Basın Bülteni, 16 Nisan 2004
(http://www.whoi.edu/media/buesseler_iron_fertilization.html)





Tıp



Doktorlar Elleri Yıkıyor

Avrupa Birliği ülkelerinde yapılan bir araştırmaya göre, sağlık alanında çalışanlar her gün ortalama 35 hastaya dokunuyorlar. El yıkamanın, uygun bir lavabo bulmak da içinde olmak üzere iki dakika sürdüğü göz önüne alınırsa, doktorların her gün bir saatten uzun bir süreyi ellerini yıkamaya ayırması gerekiyor. Öte yandan, hastane enfeksiyonları, tüm dünyada her yıl binlerce insanın ölümüne yol açıyor. Bu enfeksiyonların en önemli nedenlerinden biriye kirli eller. Norveç'te, hastane enfeksiyonlarının ülke ekonomisine her yıl 60 - 120 milyon Euro'luk bir yük getirdiği hesaplanmış. Norveç ve İngiliz sağlık çalışanları arasında yapılan bir araştırmada, çalışanların, ellerini yıkamaları gereken durumların yarısında bunu yapmadıkları; doktorların bu konuda hemşirelerden daha ihmalkâr davrandıkları ortaya çıkmış. Sağlık çalışanları, daha iyi

temizlik alışkanlıklarının olmamasını unutkanlığa ve lavaboyu istedikleri an boş bulamamalarına bağlamışlar. Günlük çalışma ritmi içinde el yıkamanın çok zaman aldığı da belirtmişler. Elleri sık yıkamanın cildin kuruyup yıpranmasına yol açtığı da bir gerçek.

Norveç'teki bir firma, hastanelerde kullanılmak üzere elleri çok kısa bir sürede temizleyen bir aygıt geliştirmiş. Yeni el yıkama aracı, iki ana bölümden oluşuyor: dezenfekte eden bir sıvı ve kutu biçiminde bir uygulama aygıtı. Kullanıcının tek yapması gereken, elini kutunun içine sokmak. Hiçbir yere değmesine gerek kalmadan eline özel bir sıvı uygulanıyor. Yeni aygıt, ellerin temizlenmesi için gereken süreyi % 75 azaltacak. MainSani'nin içindeki sıvı, klor, iyot ya da alkol içermediğinden, cildi de kurutmuyor. Ürünün ana hedefi sağlık çalışanları olsa da, işyerleri, hava alanları ve lokantalar gibi ortamlarda da kullanılabileceği düşünülüyor.

The Research Council of Norway Basın Bülteni, 21 Nisan 2004
(<http://www.forskningradet.no>)

İkinci El Sigara Dumanı Yaralara İyi Gelmiyor

Başkalarının içtiği sigaraların dumanına uzun süre maruz kalmak, yaraların iyileşmesini yavaşlatıp daha fazla yara izi kalmasına neden olabiliyor. California Üniversitesi'nden (Riverside, ABD) araştırmacılara göre bunun nedeni, sigara dumanına maruz kalınca hücrelerin hasar gören bölgeye göç etme becerilerinin tehlikeye düşmesi.

Araştırmacılar, "ikinci el" sigara dumanının, yaraların iyileşmesinde önemli rol oynayan hücreler olan fibroblastlar üzerindeki etkisini incelemişler. Duman, hücre iskeletinin düzenlenişini değiştiriyor; hücrelerin yapışkanlık özelliğini artırıp hareketliliğini azaltıyor. Bu durum, sigara içmeyen ama ikinci el dumana maruz kalanların da neden sigara içenler gibi yaralarının kolay iyileşmemesinden yakındıklarını açıklıyor.

BioMed Central Basın Bülteni, 2 Nisan 2004

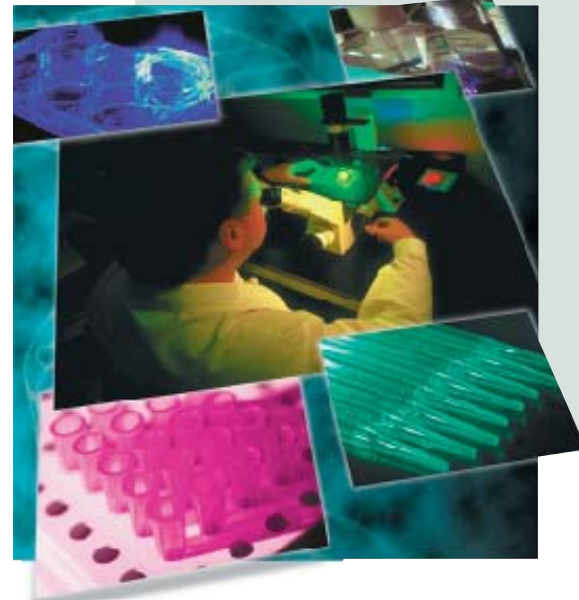


Gen Terapisi Araştırmalarında İlk Başarılar

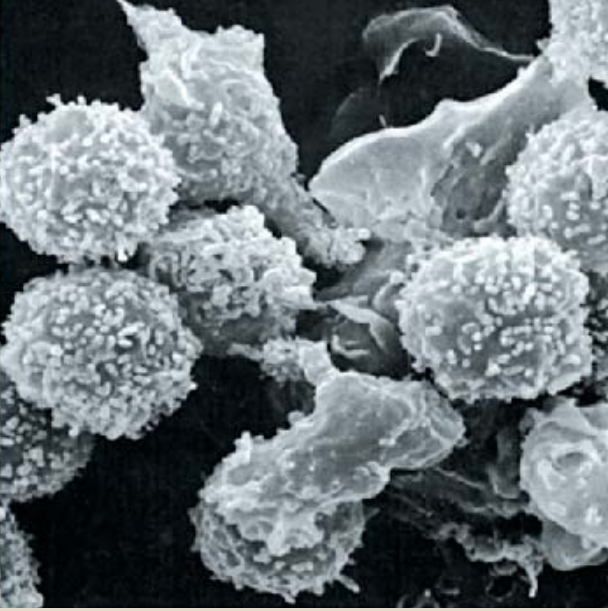
Tıp uzmanları ve klinik gen terapisi araştırmacıları, yöntemin başarılarını ve yan etkilerini tartıştılar. Gen terapisi düzenlemelerine uluslararası standartlar getirmek ve etik tartışmaları cesaretlendirmek üzere üçüncü uluslararası "eugenethy" konferansı, 15-16 Nisan 2004 tarihlerinde Frankfurt'ta yapıldı. Konferansta, klinik gen terapisi çalışmalarında elde edilen ilk başarılar açıklandı. Bunlardan biri, Milano'daki San Raffaele Telethon Enstitüsü'nde doğuştan bağışıklık sistemi yetmezliği olan bir hastaya, genetik özellikleri değiştirilmiş

kan hücresi aktarımı yapılması. Ancak, gen terapilerinin çeşitli yan etkileri de var. Örneğin araştırmacılar, ölümcül bir bağışıklık sistemi hastalığına sahip hastaları gen terapisi yöntemlerinden biriyle iyileştirmeyi başarmışlar. Ancak, bu hastalardan sekizinde tedavinin yan etkisi olarak lösemi hastalığı gelişmiş. Sonunda bunun için de tedavi edilmişler ve hâlâ yaşamlarını sürdürüyorlar. Kalp-damar hastalıkları ve kanser hastalıklarının iyileştirilmesinde kullanılan gen terapileri ve gen aşırılarıyla ilgili araştırmaların sonuçları da konferansta tartışılan konular arasında.

http://www.pei.de/english/pm/2004/3_2004_e.htm (16 Nisan 2004)



Kanser T-hücre Saldırılarını Nasıl Etkisiz Kılıyor?



Bağışıklık sisteminin kanser hücrelerini tanıma ve yok etme özelliğine sahip olduğu uzun süredir biliniyor. Bağışıklık sisteminin açtığı savaş, kanserin ilerlemesini ve yayılışını yavaşlatsa da, sonuçta

savaşı kazanan kanser oluyor. Bunun, bedenin verdiği bağışıklık tepkisinin yeterince güçlü olmamasından ya da etkisini gösterecek kadar kalıcı olmamasından kaynaklandığı düşünülüyordu. Bu nedenle de araştırmacılar, bu bağışıklık tepkisini başlatarak güçlendirecek ve süresini artıracak kanser aşılı üzerinde çalışıyorlar. Ancak, 12 Nisan 2004'te Cancer Research dergisinde yayımlanan bir rapor, kanserin savaş taktiklerinin bir bölümünü ortaya çıkararak kanser aşılı

için izlenecek yeni yollar öneriyor. Tümörlerin bedenin bağışıklık tepkisinden nasıl kurtulduklarını anlayabilmek amacıyla araştırmacılar, kanserle ilgili belli bir antijeni taşıyan hücreleri yok eden "katil" T-

hücrelerinin işlevlerini incelemişler. Araştırmacılar, kandan alınan katil T-hücreleri bu antijene karşı normal işlevlerini sürdürürken, tümör bölgesinden aldıkları katil T-hücrelerinin işlevlerini yitirdiklerini gözlemişler. Öyle görünüyor ki, tümör ortamı bir biçimde T-hücrelerinin etkinliklerini söndürüyor. Araştırmacılar, tümör bölgesinden alınan T-hücrelerinde iki temel moleküler bozukluk belirlemişler: Birincisi, "interferon gama" adlı, bağışıklık sisteminin uyarılmasını artıran bir molekülün salgılanmasında azalma olması; ikincisiyse, hücrelerin yok edilmesinde önemli rol oynayan "perforin" adlı bir proteinin kendini göstermesindeki azalma. Ancak, araştırmacıların asıl önemli keşfi, tümör ortamının öldürücü T-hücreleri üzerindeki etkisinin kalıcı olmadığını anlaşılmaması. Tümör ortamından alınan T-hücrelerinin, laboratuvarında "sitokin" adı verilen bağışıklık faktörleriyle çoğaldıkları ve işlevlerini geri kazandıkları gözlenmiş. Araştırma ekibi, şimdiden yeni bir aşı üzerinde çalışmaya koyulmuş. Tümörlerin bağışıklık sistemi tepkisine verdiği tepkinin etkisiz hale getirilmesi, kanserle savaşta çok önemli bir adım olacak.

Ludwig Institute for Cancer Research Basın Bülteni, 12 Nisan 2004

Yerbilim

Dünya'nın Manyetik Alanı Ne Sürede Değişiyor?

Dünya'nın manyetik alanının kutuplarının tersine dönmesi için gereken süre yaklaşık 7000 yıl; Ancak, alçak enlemlerde bu değişim, yüksek enlemlerdekinden daha kısa sürüyor. Florida Uluslararası Üniversitesi'nden Brad Clement adlı araştırmacının ABD Ulusal Bilim Vakfı'nca desteklenen çalışmasının sonuçları, Nature dergisinin 8 Nisan 2004 sayısında yayımlandı. Araştırma sonuçları, Dünya'nın manyetik alanının nasıl çalıştığının anlaşılmasına doğru büyük bir adım olarak değerlendiriliyor. Geçmiş jeolojik zamanlarda, Dünya'nın manyetik alanı, düzensiz zaman aralıklarıyla sık ve çarpıcı değişimler geçirmiş.

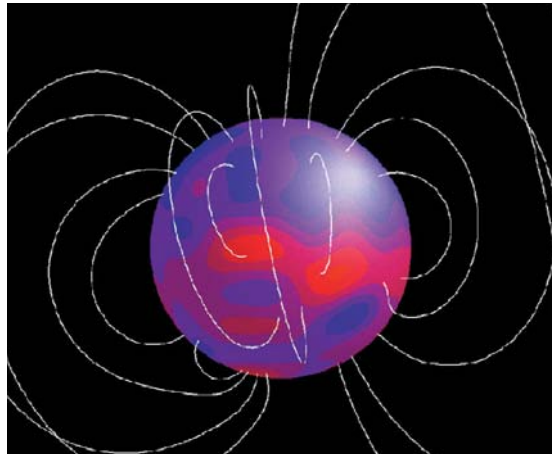
Kutuplarındaki değişimse, manyetik alanı oluşturan süreçlerin doğasına ilişkin önemli ipuçları sağlıyor.

Einstein'dan bu yana araştırmacılar, Dünya'nın manyetik alanının tersine dönüşünün kesin zamanlamasını ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Einstein bir defasında, fizikteki çözülmemiş problemlerden en önemlilerinden birinin Dünya'nın manyetik alanıyla ilgili olduğunu yazmıştı. Gezegenimizin manyetik alanı zaman içinde değişiklikler gösterir; bu da statik ya da sabit bir özellik olmadığını

gösteriyor. Manyetik alanı, Dünya'nın dış çekirdeğindeki akışkan sıvı demirin oluşturduğu düşünülüyor. Araştırmacılar, kutup tersinmeleri sırasında, jeomanyetik alanın kutup değerinin % 10 kadar azaldığını kabul ediyorlar. Alan zayıfladıktan sonra, yönler yaklaşık 180 derecelik bir değişim geçiriyor ve sonra alan öncekinin tam tersi kutup yönünde güçleniyor. Ancak, bu sürecin tam olarak ne kadar zaman aldığı sorusu bugüne kadar yanıtız kaldı. Bazı araştırmalara göre 1000 yıl, bazı araştırmalar göreyse 28.000 yıl.

Manyetik alanın kutupları değiştiğinde neler olduğunu ortaya çıkarmak, bu değişimler jeolojik zaman dilimleri açısından çok çabuk gerçekleştiği için güç. Ancak, son birkaç yıldır okyanuslarda sürdürülen kazı çalışmaları sonucunda bu değişimlerin ana özelliklerini belirlemeye yarayacak çokelti örnekleri elde edilmiş. Clement, değişimin yönü hangi kutuptan kutupine doğru olursa olsun, son dört kutup tersinmesinin belli zaman dilimleri içinde gerçekleştiğini ortaya çıkarmış. Bu süre, ortalama 7000 yıl.

National Science Foundation Basın Bülteni, 8 Nisan 2004



Teknoloji



İnternet2, Araştırmaların Doğasını Değiştirecek

İnternet2, sanayi kuruluşları ve hükümetlerle işbirliği içinde çalışan 205 üniversitenin, saniyede 10 gigabit hızla çalışan gelişmiş bir İnternet ağı kurmak üzere oluşturduğu bir konsorsiyum. Bu teknoloji, geçtiğimiz yıl deniz jeoloğu Robert Ballard'ın yine Karadeniz'de yaptığı araştırma gezisi sırasında ilk kez sınanmış. Uzaktan kumandayla kontrol edilen iki sualtı aracı, fiberoptik kablolar yardımıyla sekiz video görüntüsünü ve beş ses sinyalinin geminin kumanda merkezine göndermiş. Görüntü ve ses sinyalleri, uydu

aracılığıyla ABD'ye gönderilmiş ve İnternet2'ye konmuş. Bu yaz Ballard Karadeniz'deki araştırma gezisine giderken, gelmek isteyen tüm araştırmacıları yanında götürebilecek. İnternet2 ve geniş tabanlı bir uydu bağlantısı aracılığıyla araştırmacılar üniversitelerindeki laboratuvarlarından ayrılmadan, okyanus tabanını onunla birlikte inceleyebilecekler. İnternet2'ye bağlı uzaktan kumandalı araçlar kullanılacak. Araştırma gezisinin birincil İnternet2 yeri, URI Denizbilim Yükseklikans Okulu'nda yeni oluşturulan Inner Space Center. Bir

dizi plazma ekran aracılığıyla burada, gemideki araştırma istasyonunun bir kopyası yaratılacak. Inner Space Center aracılığıyla araştırmacılar gemideki bilimadamları ve teknisyenlerle konuşabilecek, incelemek üzere çeşitli çözünürlüklerde görüntüler isteyebilecekler. Araştırma gezisi boyunca, ABD'deki Keşif ve Mistik Akvaryum Enstitüsü'nce de İnternet2, araştırmanın kamuya canlı olarak aktarılması için de İnternet2'den yararlanılacak.

University of Rhode Island Basın Bülteni, 5 Nisan 2004

Ahşap Bilgisayar

İsveç'ten Swedx adlı bir firma, bej renkli bilgisayarlardan sıkılanlar için çevre dostu bir seçenek sunuyor: ahşap bilgisayar. Ahşap monitörler, ahşap klavyeler ve ahşap farelerle hem işyerlerini renklendirmeyi, hem de bilgisayar çöplerinin çevreye etkisini azaltmayı düşünüyorlar. 2002 - 2003 yıllarında yalnızca ABD'de 45 milyon kadar kişisel bilgisayar alındığı belirtiliyor. Eski bilgisayarların birçoğunun sonu, kent çöplükleri. Gelişmiş ülkelerde, eski bilgisayarların plastiklerinin oluşturduğu kalabalık ve kaplamalarında, çiplerindeki ve monitörlerindeki zehirli maddelerin çevre açısından oluşturduğu risk konusunda endişeler var. Örneğin, plastik bilgisayar kaplamalarının birçoğunda yangına dayanımını artırdığı için kullanılan bromlu yangın geciktiriciler olarak adlandırılan kimyasal maddeler gibi. (Ayrıca,

plastik kaplamalı tek bir bilgisayarın üretiminde, -büyük çoğunluğu mikroçip üretimine harcansa da- kendi ağırlığının on katı kadar fosil yakıt ve kimyasal madde kullanılıyor. Buna karşın, bir araba ya da buzdolabının üretimindeyse kendi ağırlığının bir-iki katı kadar malzeme kullanılıyor.) Ahşap bilgisayar kaplarının malzemesi, Çin'de ticari amaçla işletilen

ormanlık alanlardan geliyor. Çevreye zarar vermeden toprakta çözünebilir ahşap bir bilgisayarın fiyatıysa plastik olanlara göre yaklaşık % 30 oranında daha yüksek. Ancak, tüm bilgisayarlar ahşap olsa bile, hurda bilgisayarların çevreye verebileceği zararın önüne geçilmiş olmuyor. Çünkü, bilgisayar monitörlerinin katot tüplerindeki kurşun, ve mikroçiplerdeki kadmiyum gibi kirlilik yapıcı başka maddeler de var. Bu nedenle, bilgisayarların çevresel etkilerini azalmak üzere başka girişimler de var. Avrupa Birliği'nde önümüzdeki iki yıl içinde yürürlüğe girecek bir düzenleme, bilgisayar üreticilerini elektronik atıkların gerikazanımından sorumlu kılıyor ve elektronik malzemelerde belli yangın geciktiricilerin ve zehirli malzemelerin

kullanımını yasaklıyor. ABD'deki kimi eyaletlerdeyse bilgisayar monitörleri çöp alanlarına alınmıyor.

Nature Science Update, 19 Nisan 2004





Fizik



Gravity Probe B Uzaya Gönderildi: Einstein'ın Genel Görelilik Kuramı Sınıyor

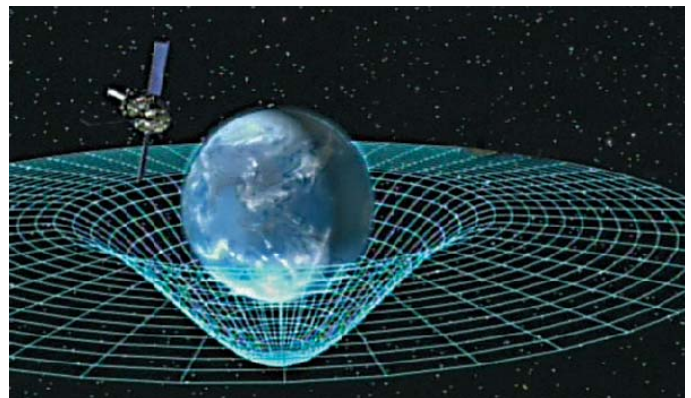
Albert Einstein'ın Genel Görelilik Kuramının iki önemli kestirimini sınamak için NASA tarafından tasarlanan Gravity Probe B (Kütleçekim Sondası B) uzay aracı, 20 Nisan 2004'te uzaya gönderildi. Uzay aracı, yeryüzünden yaklaşık 650 kilometre yukarıda, neredeyse tam bir daire biçimindeki kutup yörüngesinde dönüyor. Bugüne kadar geliştirilen en duyarlı ölçüm aletlerinden birini taşıyan uzay aracı, evrenin yapısıyla ilgili en önemli sorulardan bazılarına yanıt arıyor: Araçta bulunan "ultra duyarlı" dört jiroskop, çok büyük

kütleli ve dönen cisimlerin (bir gezegen, bir yıldız ya da bir karadeliik), Einstein'ın öne sürdüğü gibi dönerken uzayı ve zamanı da beraberinde sürükleyip sürüklediğini, yani "çerçeve sürüklenmesi etkisi"ni sınavacak.

Bu etkiyi açıklayabilmek için bilimadamları uzayı kauçuktan bir örtüye benzetirler. Dünya'ya bu örtünün üzerinde çöküntü yaratan bir bilye olarak düşünülebilir. Bu çöküntü, yanından geçen cisimlerin yolunun bükülmesine neden olur. Einstein'ın kuramı doğrusu, bir gezegenin ya da yıldızın

dönüşünün de bu örtüyü bükerek zamanı saptırması gerekir. Gravity Probe B'nin dört jiroskopun eksenindeki küçük sapmalar, Dünya'nın uzaydaki varlığının neden olduğu sürüklenme etkisini ölçecek. Jiroskopların her biri, yaklaşık bir pinpon topu büyüklüğünde; özel bir kabin içinde boşlukta asılı duruyor ve dakikada on bin kez dönüyor. Einstein'ın kuramı doğrusu ve çerçeve sürüklenmesi etkisi gerçekse, Dünya'nın yörüngesinde döndükçe, jiroskopların titreşmesi gerekiyor: Dönüş eksenleri azar azar kayacak ve bir yılın sonunda, başladıkları yerden 42 miliarksaniye uzağı gösterecek. Gravity Probe B, bu açıyı 0,5 miliarksaniyelik bir kesinlikle ölçebilecek. (Miliarksaniye, çok çok küçük bir açı. Bir arksaniye, bir derecenin 1/3600'üne eşit. Bir miliarksaniyeyse, bunun binde biri kadar. Gravity Probe B'nin ölçmesi gereken 0,5 miliarksaniyelik kesinlikse, 160 kilometre uzaktaki bir kağıdın kalınlığına eşit). Çerçeve sürüklenmesi etkisi, yeryüzünde zayıftır. Bu nedenle de uzay aracındaki jiroskopların dönme ekseninin ilk başladığı yerden yalnızca 42 miliarksaniye uzaklaşması bekleniyor. Ancak, evrenin başka bölgelerinde bu etki çok kuvvetli olabilir; örneğin bir karadeliğin ya da nötron yıldızının yanında. Bir nötron yıldızı, yalnızca 10 kilometre çapındaki bir kürenin içinde Güneş'ten daha fazla kütleyle sahip olabilir ve Dünya'dan yüz binlerce kat daha hızlı döner. Bu nedenle de çok kuvvetli bir sürüklenme etkisine neden olur. İki ay sürecek yörünge kontrolleri ve kalibrasyonla birlikte Gravity Probe B, 16 ay boyunca Dünya'nın yörüngesinde kalacak. Bu deney fizikçileri hem heyecanlandırıyor, hem de kaygılandırıyor. Çünkü çerçeve sürüklenmesi etkisi ölçülemeyebilir ve bu, fizikte yeni bir devrim etkisi yaratır. Ancak, şimdilik kimse bu olasılığın gerçekleşeceğini düşünmüyor.

<http://einstein.stanford.edu/>
<http://www.gravityprobeb.com>



Buz Eridiğinde Ne Olur?

Su molekülleri, sanıldan çok daha “gevşek” bir biçimde bir araya geliyor. Stockholm Üniversitesi’nden (İsveç) araştırmacıların öncülük ettiği uluslararası bir araştırma ekibinin çalışmaları, sıvı haldeki suyun yapısının anlaşılmasında çok büyük bir buluş olabilecek yepyeni bilgiler sunuyor. Araştırmacılara göre, bu gevşek yapı, suyun zincirler ya da halkalar gibi bugüne kadar bilinmeyen bir yapıya sahip olduğuna işaret ediyor. Araştırmacılar suyun moleküler yapısını yoğun X-ışınlarının kullandığı “X-ışını emilim spektroskopisi” olarak adlandırılan bir yöntemle incelemişler. Toplanan veriler, kuramsal tayf hesaplamaları ve sıvının simülasyonlarıyla birleştirilmiş. Sıvı ve donmuş su molekülleri, “hidrojen bağları”yla bir araya geliyor. Bir moleküldeki pozitif özellikli hidrojen iyonları, bir başka moleküldeki negatif yüklü oksijene bağlanıyor. Böylece her molekül, başka dört moleküle bağlanabiliyor: Oksijenle iki ve hidrojenlerin her biriyle birer molekül. Dört komşulu bu düzenleniş, tam anlamıyla buzda görülüyor. Hidrojen bağı, molekülün kendi içindeki bağlardan on kat daha zayıf. Bu, onu kolaylıkla kırılabilir kadar esnek, aynı

zamanda da, sıvı suda bile moleküllerin zamanının çoğunu hidrojen bağıyla bağlı geçirmelerine yetecek kadar güçlü kılıyor.

Buzu erittiğimizde, bağların kırıldığı kolayca gözlemlenebiliyor: Düzensizlik ortaya çıkıyor ve moleküller optimum konumlarından uzağa doğru hareket etmeye başlıyorlar. Buzdaki statik kristal desenin aksine, sıvı sudaki hidrojen bağları bir pikosaniyelik (saniyenin trilyonda biri) bir zaman içinde sürekli olarak oluşup kırılıyorlar. Bu, esneklik sağlamakla birlikte, sıvıdaki değişen yapıların henüz anlaşılmasının nedenlerinden biri olabilir. Peki ama, buz eridiğinde moleküller düzeyde neler oluyor? Genel olarak bakıldığında fazla bir şey olmuyor. Araştırmacılar arasındaki genel kanı, sıvıdaki her molekülün, herhangi bir zamanda ortalama olarak dört kadar bağa sahip olmayı sürdürdüğü. Aslında son 20 yıldır yaygın olan bu görüş, yalnızca varsayımlara dayanıyor. Bu tahminler bilgisayar simülasyonlarında sınanıldığında, suyun bilinen özelliklerine uygun sonuçlar elde ediliyor. İşte, araştırmacılar bu varsayımı deneysel olarak da sınamışlar ve

bu resmin bazı parçalarının yanlış olduğu ortaya çıkmış. Yeni bulgular, sıvı sudaki bağların ortalama sayısının iki kadar, buzdaki bağların ortalama sayısından ikiden biraz fazla olduğunu gösteriyor. Her molekül en fazla dört bağ kurabiliyor olsa da, araştırmacılar bunlardan ikisinin daha farklı, çok daha gevşek bağlar olduğunu belirtiyorlar. Bu tür bir koordinasyon, ancak zincirler ya da halkalarda bulunabilir; tümüyle düzensiz yapıda bir sıvıda değil. Dahası, her şey erime noktasında olup bitiyor. Araştırmacılar, oda sıcaklığından kaynama noktasına yakın bir sıcaklığa kadar ısıtmanın, sıvıdaki koordinasyonu çok az etkilediğini gözlemlemişler. Bu yeni bulgular, sıvı suyun yapısı üzerindeki araştırmaları yeniden başlatmış durumda. Araştırmacılara göre bulgular, su moleküllerinin zincirler ya da halkalar biçiminde düzenleniyor olabileceğine işaret ediyor.

Swedish Research Council Basın Bülteni, 2 Nisan 2004

Cep Telefonları “Zararlı” mı?

Cep telefonlarının yaydığı elektromanyetik dalgalar, sağlık sorunlarına yol açabilir mi? Birçok araştırmacı bu sorunun yanıtının “evet” olmasından korkuyor. Ancak, bugüne kadar cep telefonlarının radyasyonunun biyolojik dokuları nasıl etkilediğini ya da dokulara zarar verdiğini gösterecek inandırıcı bir mekanizma bulunamadı. Şimdiyse, İsveç’ten araştırmacılar, cep telefonlarından çıkan radyasyonun, hücrelerin birbirlerine uyguladığı kuvvetin çok büyük oranda artmasına neden olabileceğini gösteren bulgular elde ettiler. Unköping Üniversitesi’nden Bo Sernelius, elektromanyetik radyasyonun, dokulara ısıtarak zarar vermek yerine, hücreler arasındaki çekim gücünü etkileyerek de zarara yol açabileceğini gösteren bir çalışma yapmış. Bugüne kadar yaygın olan kanı, radyo dalgalarının bir hücreye zarar vermesi için, dalgaların kimyasal bağlara zarar verecek ya da (mikrodalgalar gibi) dokuyu ısıtacak kadar enerji yüklü olması gerektiği yolundaydı. Cep telefonlarının yaydığı dalgalarsa bu etkileri yaratamayacak kadar

zayıf. Radyo dalgalarının zararlarıyla ilgili başka görüşler ortaya atılsa da, bunlar kanıtlanamadı.

Sernelius, hücrelerin “dielektrik” özelliklerini modellemiş: Su moleküllerinin, hücreler arasında, “van der Waals kuvvetleri” olarak adlandırılan çekim kuvvetleri yaratan pozitif ve negatif elektrik yüklü kutupları vardır. Araştırmacı, iki alyuvar hücrelerinin basitleştirilmiş matematiksel bir modelini yaparak, farklı



frekanslarda radyasyonun yarattığı elektromanyetik alanların bu kuvvetler üzerindeki etkisini hesaplamış. Hücrelerin içindeki su moleküllerinin, radyasyonun oluşturduğu alandaki değişimlere göre, pozitif ve negatif kutuplarını ayarladıklarını görmüş; kutupların hepsi aynı yöne dönüyor ve bu da van der Waals kuvvetlerini güçlendiriyormuş.

Sernelius’un hesaplarına göre, cep telefonlarının kullandığı frekansa yakın, 850 megahertz’lik alanlarda bu çekim kuvvetleri, mikronewton büyüklüğüne sığıyor. Büyüklük bakımından 11 dizilik bu sıçrama, hiç de beklenmedik oranda.

Sernelius’un bulguları yalnızca kuramsal düzeyde. Yani cep telefonlarının olumsuz etkisine ilişkin bir kanıt öne sürmüyor. Ancak, bu bulgu deneysel olarak doğrulanırsa, cep telefonlarının dokulara zararıyla ilgili yeni bir açıklamaya temel oluşturabilir. Hücreler arasındaki çekim kuvvetlerinin güçlü olması, hücrelerin bir araya gelerek kümelemesine, örneğin kan damarlarının büzülmesine yol açıyor olabilir.

New Scientist, 10 Nisan 2004

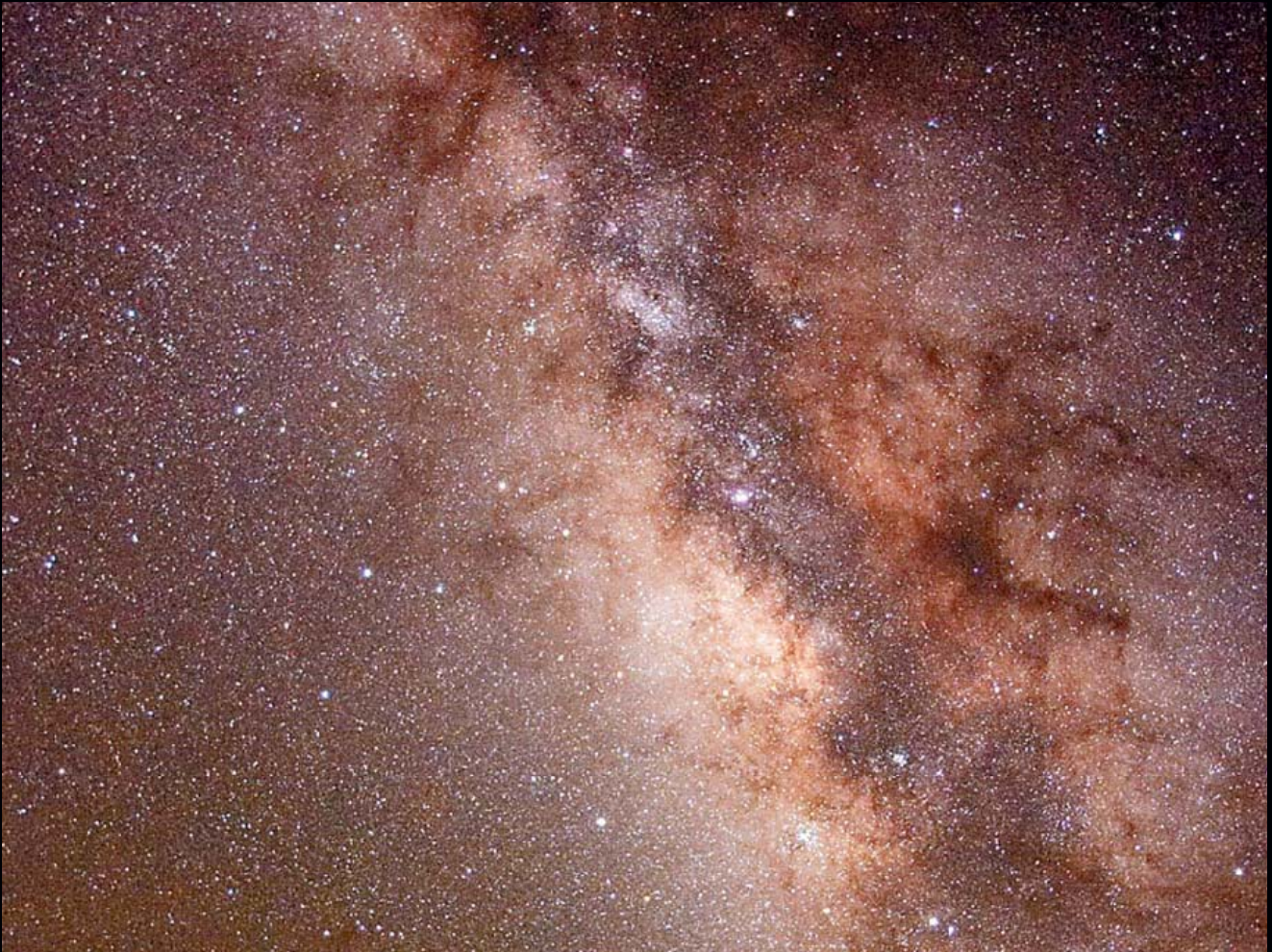
Samanyolu'nun Karanlık Kalbindeki Sis Kalktı

Samanyolu Gökadası'nın tam ortasındaki gizemli cismin keşfedilmesinden 30 yıl sonra, uluslararası bir araştırma ekibi, Güneş'ten dört milyon kat kadar daha büyük bir karadeliği çevreleyen bu cismin büyüklüğünü ölçmeyi başardı. Bir sonraki aşama, cismin biçimini ortaya çıkarmak olacak. Araştırmacılar, bugüne kadar bir karadeliğe teleskoplarla hiç bu kadar yaklaşmadığını belirtiyorlar. Daha etkin gökda çekirdeklerindeki daha büyük kuzenleri gibi, Samanyolu'nun merkezindeki karadeliğin de çevresindeki malzemeleri içine çektiği ve bu süreçte radyo dalgaları yayıldığı biliniyor. Araştırmacılar, çalışmalarını sırasında bu sürecin doğasıyla

ilgili kuramlardan bazılarının geçerli olamayacağını görmüşler. Bu gözlem, gelecekteki çalışmalar açısından da büyük bir adım olarak nitelendiriliyor. 1974'te Yay (Sagittarius) takımyıldızı bölgesinde keşfedilen ve Sagittarius A* olarak adlandırılan cismin yapısı, hâlâ gizemini koruyor. Dünya'dan 26.000 ışık yılı uzaklıkta bulunan Samanyolu'nun merkezi tozla örtülü olduğu için, cisim görünür ışık teleskoplarıyla incelenemiyor. Merkezden yayılan radyo dalgaları bu tozun içinden geçebilseler de, uzaydaki türbülans yüklü plazma nedeniyle dağılmaları, cismin büyüklüğünün ölçülmesini engellemiş. Bu tıpkı, uzaktaki deniz fenerlerinin ışığının sisin içinde bulamlaşmasına benziyor. Araştırmacılar, ABD Ulusal Bilim Vakfı'na ait Çok Geniş Tabanlı Dizge olarak adlandırılan ve Atlas Okyanusu'ndan Pasifik'e kadar uzanan bir kuşak üzerindeki bulunan, bilgisayarla birbirine bağlı 10 radyoteleskoptan oluşan bir ağ sayesinde bu güçlükleri yenmişler. Gökbilimcilerin hesaplarına göre, radyo dalgaları yayan bu parlak cismin büyüklüğü, Dünya'nın Güneş'in çevresindeki

yörüngesinin içini tam olarak kaplayacak kadar. Karadeliğin çapımsa yaklaşık 22 milyon kilometre kadar olduğu hesaplanmış; bu da Merkür'ün yörüngesinin içini dolduracak bir büyüklük demek. Gökbilimciler, Sagittarius A*'ı gittikçe artan radyo frekanslarında incelemişler. Frekans arttıkça, yani dalga boyları kısalıdıkça, cismin görünür büyüklüğünün de küçüldüğünü görmüşler. Yeterince kısa dalga boylarında gözlem yapabilirlerse, karadeliğin büyüklüğüne ulaşabileceklerini düşünüyorlar. Karadeliğin kütleçekiminin etkisiyle oluşacak "kütleçekimsel mercekleme" (gökcisimlerinin kütleçekim kuvvetinin ışığın, bükülmesine neden olarak odaklanmasını sağlaması) sayesinde bir "gölge" görmeyi umuyorlar. Araştırmacılar, karadeliğin toplam kütlelerinin de, Güneş'in en az 40.000 katı kadar olduğunu düşünüyorlar. Ancak, gökbilim dünyasındaki yaygın görüş, Samanyolu'nun merkezindeki dev karadeliğin çok daha dar bir çaptaki olay ufkuyla çevrili birkaç milyon Güneş kütlelerinden oluştuğu yolunda.

University of California - Berkeley Basın Bülteni, 1 Nisan 2004





1001 Gece Masalları: Samanyolu'nun Geçmişi ve Geleceği

En iyi bildiğimiz yer evimizdir. Ancak, Samanyolu söz konusu olduğunda bu söz geçerliliğini yitiriyor. En yakın komşularımız olan yıldızlarla ilgili bilgilerimiz eksiklerle dolu. Daha da kötüsü, hareketleri konusundaki önyargılar nedeniyle de çarpıklıklarla dolu. Geçmişte, yıldızların geneli konusunda bilgi edinmemize yarayacakları için değil, bir açıdan ilginç oldukları için belli yıldızlar gözlenmek üzere seçiliyordu. Doğal olarak bu da, (öteki gökadalari da anlamamızı sağlayacak) gökadamızın evrimi konusunda önyargılı bir bakış açısı sağlıyordu.

Samanyolu'nu bir bütün olarak anlamanın en iyi yolu, Güneş'e benzeyen (F ve G tipi) yıldızları incelemek. Bu yıldızlar hem çok sayıdalar, hem de bazıları gökadamın oluşumunun başlangıcından bu yana varlıklarını sürdürüyorlar. Danimarkalı, İsveçli ve İsviçreli araştırmacılardan oluşan bir ekip, F ve G tipi 14.000 yıldızın (neredeyse tüm komşularımızın) hareketlerini belirlemişler.

Tüm bu verileri elde etmek için araştırmacılar, 15 yıl süreyle 1000 geceyi gözlem yaparak geçirmişler. Gözlemlerde, Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki (ESO) 1,5 metre çaplı ve Fransa'daki Haute-Provence gözlemevindeki 1 metre çaplı iki teleskop kullanılmış. Her bir yıldız için yaklaşık dört olmak üzere toplam 63.000 gözlem yapılmış.

Bu yıldızların birçoğu, Dünya'dan yaklaşık 500 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor ve birçoğunun tam uzaklığı ve gökyüzü düzlemindeki hareketi daha şimdiden Avrupa Uzay Ajansı'na (ESA) ait Hipparcos uydusunca belirlenmiş. Ancak, bu yıldızların gökadamızdaki hareketlerini anlayabilmek için eksik olan parçalar var. Yıldızların gözlem doğrultusundaki hızları henüz ölçülmediğinden, yalnızca iki boyutlu hareketleri biliniyor. İşte, araştırmacılar bu boşluğu doldurmaya çalışmışlar. Bu araştırma sayesinde, Güneş'e komşu yıldızların üç boyutlu hareketlerini artık biliyoruz. Yeni verileri kullanarak araştırmacılar, tüm bu yıldızların yaşları, ağır element içerikleri ve gökada çevresindeki hareketlerinde izledikleri yörüngeleri gibi özelliklerini belirlemişler. Bunların arasında hangilerinin ikili yıldız

oldukları da belirlenmiş (örneklemedeki yıldızların 1/3'ü). Teleskoptan görünen ışık noktası gerçekte birbirinin yörüngesinde dönen iki yıldız aitse, hızları değişkenlik gösterir ve herhangi bir zamanda gözlemlenen hareketleri tek bir yıldızın hareketlerine benzemez. Bu yıldızların belirlenmesi de araştırmacılar açısından önem taşıyor.

Güneş'in gökadamızın merkezinin yörüngesinde yaklaşık 225 milyon yılda bir tur attığı ve yörüngesinin çok uzun bir süredir değişmediği biliniyordu. Ancak araştırmacılar, bize en yakın yıldızların bir çoğunun gerçekte "transit yolcular" olduğunu ve en yaşlı yıldızların en yüksek hıza sahip olduğunu bulmuşlar. Bunun nedeniyse, yaşlı yıldızların hızlarının Samanyolu'ndaki ağır cisimlerin (dev molekül bulutları, süpernovalar gibi) yakınından geçerken ivmelenmeleri. Gökada modelleri, Güneş'in yakınındaki Samanyolu diskinin sessiz sedasız ve yalıtılmış bir biçimde evrimleştiğini varsayıyor. Oysa araştırmacılar, gökadamızın gerçekte çok çalkantılı bir yaşam sürdürdüğünü belirtiyorlar.

European Southern Observatory Basın Bülteni, 6 Nisan 2004
(<http://www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2004/pr-08-04.html>)
The Swedish Research Council Basın Bülteni, 6 Nisan 2004
(<http://www.astro.ku.dk/~birgitta/PR/>)

Psikoloji



İlk Tatların Etkisi Kalıcı

ABD'deki Monell Kimyasal Duyular Merkezi'nden araştırmacılara göre bebekken

ilk tükettiğimiz besinler, yaşam boyu hangi tür yiyecekleri yeğlediğimizi etkiliyor olabilir. Bebeklerin ilk yedi aylarındaki beslenme deneyimleri, yaşamlarının sonraki aşamalarında hangi yiyeceklere açık olacaklarını biçimlendiriyor. Araştırmada, iki tür bebek maması kullanılmış. Standart bir sütlü mama ve "proteinli hidrolizat"

olarak adlandırılan, sindirimi kolaylaştırmak için içindeki proteinler parçalara ayrılmış

olan bir başka mama. Araştırmacılar, ikinci mamanın, birçok yetişkinin hoşuna gitmeyen acılı ve ekşili bir tadı olduğunu belirtiyorlar. Araştırmada, bazıları bu mamalardan yalnızca biriyle, bazıları da ikisinin karışımıyla beslenen 53 bebeği incelemişler. Yedi ay sonra, bebekler beslenirken araştırmacıların video görüntülerini kaydederek farklı mamalara verdikleri tepkileri incelemişler. Hidrolizat mamayı hiç tatmamış bebekler bu mamaya katı bir biçimde karşı çıkmışlar. Hidrolizat mamayla beslenen ya da bu mamadan daha önceden tatmış bebeklerinse bu mamadan hoşlandıkları görülmüş. Bu durum, tad konusundaki tercihlerin çocukluk döneminden de önce, henüz katı mamalara geçilmediği bebeklik dönemlerinde oluşmaya başladığını gösteriyor.

Monell Chemical Senses Center Basın Bülteni, 5 Nisan 2004

Sağlıklı Beslenmek Sağlıklı Olmadığında

İsveç Besin Birliği'ne göre, insanların sağlıklı beslenme konusunda takıntılarını saplantı boyutuna vardırırdıkları yeni bir hastalık ortaya çıktı: Orthorexia nervosa. Sağlıklı beslenmeyi aşırı uçlara taşıyan orthorexia hastaları, kendi beslenme kurallarını oluşturuyorlar ve kurallar gittikçe daha katı olmaya başlıyor. Bu kurallara uymak için gittikçe daha fazla zaman harcıyor ve öğünlerini çoğu kez günler öncesinden planlamaya başlıyorlar. Evden uzakta olduklarında, içindeki yağlar ya da kimyasal maddelerden korktukları için her şeyi yiyemiyor ve kendi yiyeceklerini yanlarında götürüyorlar. Diyetlerine bağlı kalmak için büyük irade göstermeleri gerektiğinden, kendilerini bu tür bir çaba içinde olmayan insanlardan daha erdemli ve üstün hissediyorlar. Sağlıklı beslenme yeminlerini bozup da "yasak" bir yiyeceğe yenik düşerlerse, kendilerini daha katı kurallarla ya da yiyeceklerden uzak durarak cezalandırıyorlar. Tüm bunlar, anorexia ya da bulimia nervosa hastalarının davranışlarını andırıyor. Aradaki fark, anorexia ve bulimia hastaları tükettikleri yiyeceklerin miktarı konusunda saplantılıyken; orthorexia hastalarının nitelik üstünde durması. Özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanlar, neyin "sağlıklı" neyin "sağlıksız" olduğu konusunda çelişkili bir bilgi bombardımanı yaşıyorlar. Gen aktarımlı tarım ürünleri tartışmaları ve

organik besin hareketi de insanların beslenme konusundaki seçimlerini daha da karmaşık kılıyor. Araştırmacılara göre, "sağlıklı" ve "sağlıksız" besinlere bu kadar çok odaklanılması sorunlu. Kimileriye,

çağdaş batı toplumunda insanların yiyeceklerle gittikçe daha da nevroikleşen bir ilişki kurduğuna işaret ediyorlar.

<http://www.eufic.org/gb/food/pag/food42/food421.htm> (22 Nisan 2004)

Peki ama, sağlıklı beslenmeyle sağlıklı beslenme saplantısı arasındaki denge nasıl kurulacak? Yanıt: "Yavaş yavaş". Yiyecek seçimlerindeki değişiklikler yavaş yavaş gerçekleştirilmeli ve kişinin ağız tadına ve yaşam biçimine uygun olmalı. Daha sağlıklı beslenmek, yaşamdan alınan hazzı ve kişinin ilişkilerine zarar vermeden sağlığına olumlu etki etmeli. İşte, bu dengeyi sınamak için küçük bir test:

Bratman Orthorexia Testi

- Günde üç saatten uzun bir süreyi beslenme biçiminizi düşünerek geçiriyor musunuz?
- Öğünlerinizi günler öncesinden planlıyor musunuz?
- Yemeğimizin besin değeri, yemek yerken aldığımız hazzdan daha mı önemli?
- Besinlerinizin kalitesi arttıkça yaşam kaliteniz azaldı mı?
- Son zamanlarda kendinize karşı katılaştınız mı?
- Sağlıklı yemek yemek kendinize saygınızı yükseltiyor mu?
- "Sağlıklı" yiyecekleri tüketebilmek için sevdiğiniz yiyeceklerden yemeyi bıraktınız mı?

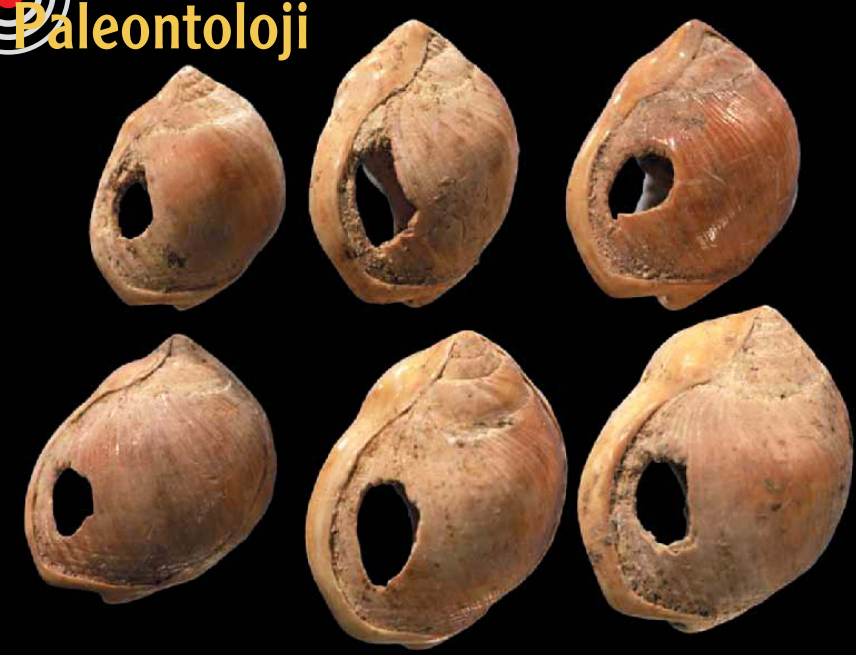
- Beslenme biçiminiz dışarıda yemek yemeyi güçleştirip ailenizden ve arkadaşlarınızdan uzaklaşmanıza neden oluyor mu?
- Beslenme biçiminizden ayrıldığınızdan kendinizi suçlu hissediyor musunuz?
- Sağlıklı beslendiğinizde kendinizi kendi kendinizle barışık ve kontrol sahibi hissediyor musunuz?

Yukarıdaki sorulardan dört ya da beşine "evet" yanıtı vermek, yiyecekler konusunda biraz daha rahat olmanın zamanının geldiğine işaret ediyor. Soruların tümüne "evet" yanıtı vermekse, sağlıklı beslenmek konusunda tam bir saplantıya işaret ediyor.





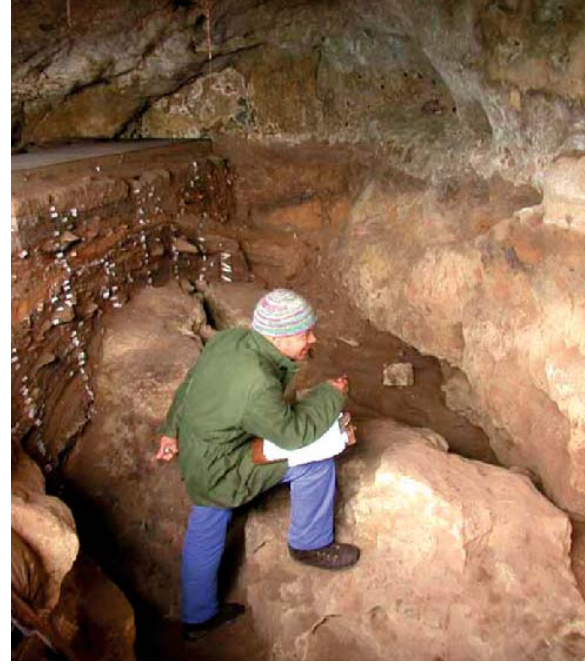
Paleontoloji



Güney Afrika'da En Eski Deniz Kabuğu Boncuklar Bulundu

Güney Afrika'daki bir mağarada, 76.000 yıl önce kullanıldığı belirlenen, bilinen en eski boncuklar bulundu. Norveç'teki Bergen Üniversitesi'nden araştırmacılar, Blombos Mağarası'nda yaptıkları kazılarda, bezelye büyüklüğünde, üzerine delikler açılmış ve bir ipe dizili olduğunu gösteren yıpranma izleri bulunan 41 denizkabuğu ortaya çıkardılar. Bu bulgu, dilin ve sembolik iletişimin ortaya çıkışının, sanıldan 30.000 yıl daha önceye dayandığına işaret ediyor. İkilden 17'liye kadar değişen gruplar halinde bulunan kabuklar, haliclerde

yaşayan *Nassarius kraussianus* adlı küçük yumuşakçalara ait. Yani mağaraya doğal nedenlerle gelmedikleri açık. Her bir gruptaki kabukların hepsinin benzer büyüklükte, benzer renkte olduğu ve aynı biçimde delinmiş olduğu görülmüş. Üzerlerindeki boya kalıntılarında, hepsinin kırmızı bir ipe dizili ya da bu renkte bir kumaşa dikili oldukları anlaşılıyor. Daha önce bilinen en eski süs eşyaları, yine Afrika'daki kazılarda bulunmuş ve günümüzden 45.000 yıl önceye tarihlendirilmişti. Sembolik iletişimde kilit rol oynayan modern insan davranışlarının da bu dönemde ortaya çıktığı kabul ediliyordu. Araştırmacılara göre, atalarımızın, Blombos Mağarası'ndakiler gibi soyut gravürlerin ve boncuk işlerinin



sembolik anlamlarını paylaşmak ve birbirlerine aktarmak için tümüyle gelişmiş bir sözdizimine sahip bir dillerinin olması gerekiyordu. Geçtiğimiz yıl aynı mağarada, üzerinde soyut desenler bulunan 77.000 yıllık iki kesme taş bulunmuştu. Blombos Mağarası, Cape Town'ın 300 kilometre doğusunda bulunuyor. Buradaki kazılar, Bergen Üniversitesi'nden Christopher Henshilwood ve ekibince yürütülüyor. Araştırma sonuçları, Science dergisinin 16 Nisan 2004 tarihli sayısında yayımlandı. Araştırma, Avrupa Bilim Vakfı'nın dilin ve gelişiminin araştırılması için başlattığı çok büyük bir disiplinlerarası çalışmanın parçası.

European Science Foundation Basın Bülteni, 16 Nisan 2004
(http://www.esf.org/esf_pressarea_page.php?newsrelease=74&)



İnsanlarla Kedilerin Dostluk Süresi İki Katına Çıktı

Köpekler gibi insanın en iyi dostu olmasalar da, kedilerin de insanlarla birlikte uzun bir geçmişi var. Eski Mısırlılar, kedilere olan düşkünlükleriyle bilinir. Araştırmacılar insanların eski Mısır döneminden önce de kedileri evcilleştirmiş olduğundan kuşkulansalar da, bu görüşe ilişkin bulgular çok kısıtlı. İşte, Kıbrıs'taki kazılarda ortaya çıkarılan bir mezar, bunu bir kuşku olmaktan çıkardı. Shillourokambos adlı Neolitik yerleşkesindeki bir mezarda, kendilerine sunulan armağanlarla birlikte yan yana gömülmüş *Felis silvestris* türüne

ait bir kediye ve bir insana ait kalıntılar bulundu. Bu yeni bulgu, insanlarla kedilerin dostluğunun sanıldığı gibi 5000 yıl değil, günümüzden 9500 yıl önceye dayandığını gösteriyor. Sekiz aylık olduğu saptanan kedinin kalıntıları, insan kalıntılarının 40 santimetre uzağında bulunmuş. Hayvanın ölüm nedeni ya da sahibiyile birlikte gömülmek için kurban edilip edilmediği bilinmiyor. Ancak, bedeninde kesik izi bulunmaması, araştırmacılara göre ona bir "birey" olarak değer verildiğine işaret ediyor. Araştırmacılar, büyük bir olasılıkla evcilleştirilmiş olan kedilerin, köydeki özel işler için ya da özel insanlar için bulundurulduğunu düşünüyorlar.

AAAS Basın Bülteni, 8 Nisan 2004

Turing Günleri 2004

İstanbul Bilgi Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü, 29-30 Mayıs tarihleri arasında, "Turing Günleri" adı altında, "Klasik ve Kuantum Hesaplama" konusunda, üniversitenin, Kuştepe Kampüsü'nde seminerler dizisi düzenliyor. Seminerleri sunacak olanlara şöyle belirlenmiş: Moskova Independent Üniversitesi'nden Prof. Dr. Alexander Shen, Prof. Dr. Mike N. Vivaldi, Bilkent Üniversitesi'nden Prof. Dr. Alexander Klyachko, Prof. Dr. Alexander Shumovsky, Viyana Teknik Üniversite'sinden Dr. Bernhard Oemer, Koç Üniversitesi'nden Prof. Dr. Tekin Dereli ve Boğaziçi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Cem Say.

İlgilenenler için: http://cs.bilgi.edu.tr/pages/turing_days/

Tel: (212) 311 54 57

Özgür Yazılım Şenliği

Linux Kullanıcıları Derneği'nin Gönüllü Penguenleri, 3. Linux ve Özgür Yazılım Şenliği'ni, 13-16 Mayıs tarihlerinde, Ankara Millî Kütüphane'de gerçekleştirecekler. Şenlik ile ilgili her türlü gelişmeyi derneğin web adresinden izleyebilirsiniz.

İlgilenenler için: <http://senlik.linux.org.tr/2004/>
e-posta: etkinlik@linux.org.tr



Telekomünikasyon Teknolojileri

TELEKOM 2004

Telekom pazarının serbestleşmesiyle yasal düzenlemeler ve idari uygulamalar hakkında farklı görüşler ortaya çıktı ve bunun yanında pek çok yeni teknolojinin ülkemizde uygulanmasının önü açılmış oldu. 6-7-8 Mayıs'ta Altınpark Fuar Merkezi B Salonu'nda düzenlenecek olan TELEKOM 2004 Serbest Telekom Piyasası Hizmetleri ve Telekomünikasyon Teknolojileri Konferansı, gelişmelerin bürokratlar, piyasa oyuncuları ve hukukçular tarafından değerlendirildiği paneller ve yeni uygulamaların tanıtıldığı sunuşları içeriyor.

Tüm seminerler <http://www.telekom2004.com> adresinden temin edilecek davetiye ile ücretsiz izlenebilecek.

Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Kongresi

Türkiye'nin ev sahipliğini yapacağı "Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Kongresi ve Sergisi", 12-23 Temmuz tarihleri arasında, Lütfi Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı'nda yapılacaktır. Yüzyılın gelişmekte olan teknolojilerinden biri olan uzay teknolojisinin de tartışılacağı kongrede, aynı zamanda sosyal ve kültürel etkinlikler de yapılacaktır.

İlgilenenler için: Hande Özçarıkçı
Müşteri Direktörü, STAGE İletişim Danışmanlığı
Tel: (212) 278 11 13 Faks: (212) 278 12 38
e-posta: hande@stagepr.com web: www.stagepr.com

Türkiye İktisat Kongresi

2004 Türkiye İktisat Kongresi Cumhurbaşkanı Ahmet Necdet Sezer ve Başbakan Recep Tayyip Erdoğan'ın katılımlarıyla, 5-9 Mayıs tarihleri arasında, İzmir Kültür Park İzfaş İhtisas Fuar Salonu'nda düzenlenecek. Ülkemizin ekonomik ve sosyal gelişiminin çeşitli yönleriyle ele alınmasıyla, geleceğe yönelik stratejilerin oluşturulmasını amaçlayan bir dizi oturum, panel ve çalışma grubu şeklinde gerçekleştirilecek olan Kongre'ye yurtiçi ve yurtdışından yaklaşık 1500 üst düzey davetli katılacaktır.

Kısa Film Öyküsü Yarışması

6-16 Mayıs tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirilecek 7. Uçan Süpürge Uluslararası Kadın Filmleri Festivali kapsamında düzenlenen "Kısa Film Öyküsü Yarışması" sonuçları belli oldu. Polisiye türünde öykülerin kabul edildiği yarışmaya bu yıl 200 öykü başvurdu. Alev Alikoc, "Her Şey Kahve İle Başlar"; Bengisu Gencay, "Nohut Oda Bakla Sofa"; Caner Yalçın, "Yorgan"; Efsun Gül, "Af İçin Öldürmek"; Fatma Dalay Küçük Kurt, "Bes Erarengiz Olay"; Filiz Gülmez, "Kuyu"; Hatice Erol, "Onun Düşleriydi Yanında Götürdüğün"; İnanç Yılan, "Derin"; Olcay Duman, "Şans"; Songül Karabay, "Yanımdaki Bilmece", ön elemeyi geçen eserler. Bunlar festival kapsamında Ankara'da düzenlenecek 3 günlük Senaryo Yazım Atölyesi'ne katılmaya da hak kazandı. Atölye çalışması süresince her katılımcı kendi öyküsünü senaryolaştıracak. Ortaya çıkacak olan 10 senaryo arasından seçilecek olan bir senaryoya, yapımcı Mine Vargı tarafından filme çekilecek.

7. Uçan Süpürge Uluslararası Kadın Filmleri Festivali ile ilgililenenler için: Tel: (312) 427 00 20 (Semiramis Yılmaz)

Muhteşem Köpekler Yarışıyor

Köpek maması markası Purina Pro Plan'ın organizasyonu, 2 Mayıs Pazar günü, Parkorman'da gerçekleştirilecek "Muhteşem Köpekler Yarışıyor" etkinliğinin amacı, tüm hayvanseverlerin evcil hayvanlara olan tutku ve enerjisini birbirleriyle paylaştığı bir gün gerçekleştirmek ve hayvanseverlerle mümkün olduğu kadar fazla ve farklı iyi ırk örneklerini buluşturabilmek. Köpeklerin, yaşamımıza ne biçimlerde girdiği ve eğitime bir köpeğin neler yapabileceğinin sergileneneceği bu etkinlikte düzenlenecek uluslararası hakemli yarışmada Türk ço-



ban köpekleri ırklarından kangallar ve akbaşlar da yarışacak. Yarışmanın galibine ödül olarak da Purina Pro Plan tarafından bir yıllık mama verilecek. Purina Pro Plan, Çoban Köpeklerini Koruma Derneği'nin geliştirdiği, "Kangal Köpekleriyle Yaban Hayatın Korunması Projesi'ne" de mama desteği veriyor.

BIYOMUT'2004



Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı BIYOMUT'2004, 27-29 Mayıs tarihlerinde, İstanbul'da gerçekleştirilecek. Güncel kuramsal gelişmeleri ve uygulamaları ele alan bu bilimsel toplantı ülkemizde biyomedikal mühendisliği konusunda çalışan araştırmacıları bir araya getirmeyi, bir tartışma ve bilgi alışverişini ortamı yaratmayı amaçlamaktadır.

İlgilenenler için: Nilüfer Türkoğlu
BÜ Biyo-Medikal Mühendisliği Enstitüsü, 34342, Bebek, İstanbul
Tel: (212) 358 15 40 / 1285
Tel: (212) 358 15 40 / 1486-1438 Faks: (212) 257 50 30
web: www.bme.boun.edu.tr/biyomut2004
e-posta: biyomut@boun.edu.tr

Çocuk Filmleri Festivali

TÜRSAK Vakfı'nın, Garanti Bankası'nın ana sponsorluğunda bu yıl birincisini gerçekleştireceği "Mini Bank Uluslararası Çocuk Filmleri Festivali", 14 -17 Mayıs tarihleri arasında İstanbul'da düzenleniyor. Festivalde, 'En Sevilen Film Yarışması', 'Çocuk Filmleri Gösterimleri', 'Aile Filmleri Gösterimleri' ve 'Ali Murat Erkokmaz Animasyonları' başlıkları altında dünyanın pek çok ülkesinden uzun ve kısa metraj olmak üzere 80'e yakın kurmaca ve çizgi film 7 ayrı sinema salonunda çocuklarla buluşacak.

Mimarlık Ödülleri

Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), kuruluşun 15. yılında Mimarlık Ödülleri verme kararı aldı. THBB Mimarlık Ödülü'yle Türkiye'de uygulanan nitelikli binaların ve bu binaları tasarlayan mimarların öne çıkarılması, iyi uygulamaların Türkiye'deki mimarlık ortamına örnek gösterilmesi hedeflenmektedir. Ödül töreni, 10-13 Haziran tarihleri arasında düzenlenecek olan Beton 2004 Kongresi'nde, 10 Haziran gecesi yapılacaktır. Ödüller, 15.000.000 TL tutarındaki büyük ödül ve üç adet onur ödülü olarak belirlenmiştir.

İlgilenenler için: Ödül Sekreteryası, Arkitera Mimarlık Merkezi
Cemil Topuzlu Cad. İş Bankası Blok. A Blok No:8 Dalgın/İstanbul
Tel: (216) 355 0722 Faks: (216) 386 9430
e-posta: mimarlikodulleri@thbb.org

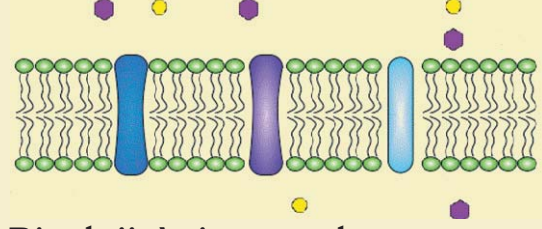
DijiFest 2004

Dijital fotoğraf makinesi kullanan veya teknolojiye ilgi duyan kişilerle, pazara çözüm sunan firmaları bir araya getirerek, Türkiye'de dijital fotoğrafın yaygınlaşmasına katkı sağlamayı amaçlayan DijiFest 2004, 27-30 Mayıs tarihleri arasında, Beşiktaş-Dolmabahçe Kültür Merkezi'nde düzenleniyor.

Kelebekler Geçidi

Baharın müjdecisi bu narin hayvanlar, gözalıcı renkleriyle, akıllamaz incelikteki desenleriyle hepimizi büyüler. Ama eğer meraklısı değilseniz, görüp tanıyabileceğinizin sayısı beşi onu geçmez. Oysa dünyada 110.000 kelebek ve güve türü yaşıyor. Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi tarafından hazırlanmış sitede 31.000 cinsin tanımı yapıyor ve 131 kelebek ve güve ailesini temsil eden 400'den fazla türün resimleri yer alıyor.

www.nhm.ac.uk/entomology/butmoth



Biyoloji Animasyonları

Biyolojinin ve genetiğin bazılarla, DNA zincirleriyle, enzimlerle dolu yapıtaşlarının işlevlerini kafanızda canlandırmak zor mu geliyor? Buyurun siteme! DNA kopyalanmasından hücre bölünmesine, kanser oluşumundan kaslarımızın kasılmasına kadar 100'den fazla animasyon, bilgileri kafanıza sokmak için hazır bekliyor. Basit ve anlaşılır kısa metinlerle desteklenen animasyonlarla, en karmaşık süreçler bile aklımıza resmediliyor.

science.nhmccd.edu/biol/ap1int.htm

Ağustos Şarkıları



Sıcak bölgelerde, özellikle sahillerdeki ağaçlık bölgelerde gece gündüz, bitmez tükenmez şarkıyı hemen hepimiz biliriz. Aslında kızmamak gerek. Toprak altında yıllarca yaşadıkten sonra şarkı söyleyip çiftleşmek sonra da yaşama

veda etmek için yalnızca birkaç ayları var. Ancak, Amerika'da bir türü var ki, toprak altında geçirdiği süre tam 17 yılı buluyor. Aşağıdaki sitelerde bu periyodik türün ilginç özelliklerini öğrenebilir, anatomilerini izleyebilirsiniz.

- * insects.ummz.lsa.umich.edu/fauna/michigan_cicadas/Periodical
- ** collections2.eeb.uconn.edu/collections/cicadacentral

İnsanlar Konuşa Konuşa...

...Anlaşmışlar anlaşmasına da, yine de kimi dil görkemli uygarlıklarla birlikte tarihin karanlıklarına gömülmüş, kimi de birkaç kulübe topluluğundan öteye hiç geçememiş. Linguistlerin ilgiyle izleyecekleri bu sitede dil aileleri, farklı yazı sınıfları geçirdikleri değişim süreçleri ve nedenleriyle birlikte tanıtılıyor.

www.ancientscripts.com

EW WORLD	Ekstrem-Alleut	Na-Dené	Aitaitic								
Türkic	Old Türkic+	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yedi	sakız	toğuz	on
Bolgur	Chuvash	pér	ik	vis'	távát	péiké	út	s'ich	sakár	táakr	vin
Southern	Türkic	bir	iki	üç	dört	bes.	altı	yedi	sekiz	dokuz	on
Orinon	Türkic	bir	iki	üç	dört	bis.	altı	yedi	sekiz	toğuz	on
Turkmen	Khalaj	bir	iki	üç	dört	b'ash	altı	yetti	sakız	toğuz	on
Gaguz	Gaguz	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yedi	sekiz	dokuz	on
Azerbaycanlı	Qashqay	bir	iki	üç	dört	bes.	altı	yetti	s'ikkiz	doğuz	on
Eastern	Uyghur	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yattae	sakkiz	toğuz	on
Uzbek	Yellow Uyghur	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yetti	sakkiz	to'küz	o'n
Salur	W'Ughur	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yek'há	saps	toğuz	on
Fu-yü Gngis	Chaghatay	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yedi	sekiz	toğuz	on
Western	Bashkir	bir	iki	üç	dört	bish	altı	ete	higedh	tughdh	un
Karachay	Karam	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yedi	sekiz	toğuz	on
Kumyk	Tatar	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yedi	sekiz	toğuz	on
Baraba	Crimean Tatar	bir	iki	üç	dört	bish	altı	jde	skgez	tugiz	un
Central	Kazakh	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yad	sakız	toiz	on
Kyrgyz	Nogai	bir	iki	üç	dört	beş	altı	yedi	sekiz	do'uz	on
Karakalpak	Northern Yakut	bir	iki	üç	dört	beş	altı	zheti	segiz	toğuz	on
Northern	Yakut	bir	iki	üç	dört	beş	altı	zheti	segiz	toğuz	on

Bombacının 100. Yılı

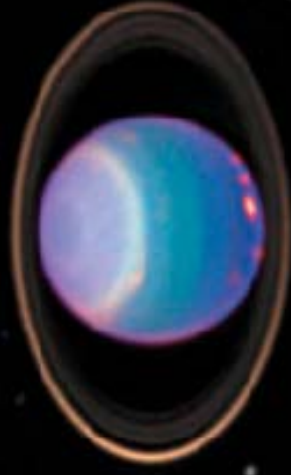
Biyografi meraklılarının izlemekten hoşlanacakları, duygu, heyecan, entrika dolu bir portre. ABD'nin ilk



atom bombalarını üreten ekibi yöneten Robert Oppenheimer'ın yaşamını, Almanya'dan ABD'ye göç ederek kısa sürede varlıklı ve kültürlü bir işadamı olan Julius Oppenheimer'ın oğlu olarak dünyaya gelmesinden başlayarak, ünlü Manhattan Projesi'nin başında Hiroşima ve Nagasaki'ye atılan bombaların üretimine, daha sonra atom silahlarının uluslararası denetimini istediği için, gizliden izlenmesine ve gözden düşmesine kadar detaylandırılan, fotoğraf albümlerini, dökümanları videoları içeren zengin bir site. <http://ohst.berkeley.edu/oppenheimer/exhibit/>

Güneş Sistemi'ni Tanıyalım

Başta Mars olmak üzere kardeş gezegenlerimizle ilgili haberlerin neredeyse yağmur gibi yağdığı şu günlerde Güneş Sistemimize daha yakından bir göz atmakta yarar var. NASA tarafından hazırlanan bu sitede Güneş Sistemi'ni oluşturan iç ve dış gezegenlerin herbiri hakkında ayrıntılı bilgilerle, merak ettiğiniz soruların

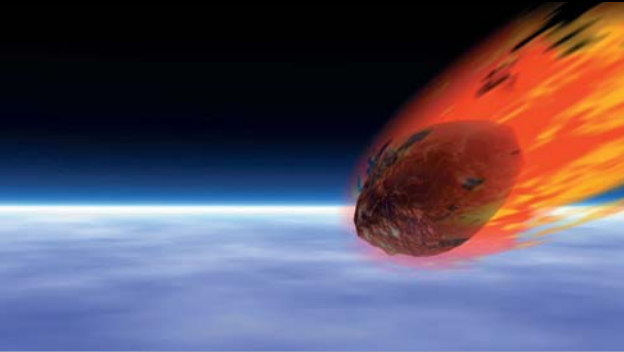


yapıtlarını buluyorsunuz. Örneğin, gelecek ay Güneş'in önünden geçerken izleyeceğimiz Venüs'ün neden atmosferinin son derece seyrek olduğunu (yüzey sıcaklığının yüksekliği, atmosferin büyük kısmının uzaya kaçmasına yol açıyor) ya da Uranüs'ün ekseninin neden yatay olduğunu (büyük olasılıkla, heybetli bir gökcismiyle çarpışma sonucu) öğreniyorsunuz. Siteyi tıkabasa dolduran fotoğraf, animasyon ve videoların yanı sıra, uzayın fethinin 60 yılı üzerindeki önemli durakları da anımsıyorsunuz.

solarsystem.nasa.gov

Gökten Taş Yağarsa...

Neyse ki hatırı sayılır olanlar pek sık gelmiyor ziyaretimize. Ama çapları bir kilometre ve üzeri olan, Güneş Sistemi'nin oluşumundan arta kalan bu kaya parçalarının ya da buzdan kurukluyıldızların sık sık yakınımızdan geçmesi de yüreklerimizi hoplatmıyor değil. İşi kademeliğe bırakıp tevekkülle beklemek yerine, gezegenimizdeki ya da bir parçasındaki canlıların nasıl yok olacağını hesaplamak isteyenler, bu site sayesinde meraklarını giderebilirler. Çarpacak göktaşının çapı, ağırlığı, çarpma açısı, çarptığı yerin yoğunluğu (buz, su, kaya vb.) gibisinden verileri girerek asteroidinizin yapacağı zararı peşinen öğrenebiliyorsunuz. www.lpl.arizona.edu/impac effects



Sıcakın Resmi

Kızılötesi, (aslında kızılaltı demek gerekiyor; ama yerleşmiş bir kere), elektromanyetik tayfın görünür (optik) ışık ve mikrodalga arasında kalan bölgesi arasında kalan bölgedeki ışımının adı. Sıcaklık yayan her cisim, aslında kızılötesi ışınım da yayıyor demek. Bu ışığa duyarlı optik araçlarla evrenin çok daha ayrıntılı bir tablosu çıkartılabilir. Çünkü kızılötesi ışınlar, görünür ışığın geçemediği toz bulutları arasından rahatlıkla geçebiliyor ve yoğun bulutsuların derinliklerinde ya da gökda merkezlerinde olup bitenleri bize net biçimde gösterebiliyor. Hatta saydam olmayan bardakların içindeki suyu ve sıcaklığını "görebiliyorsunuz". Kızılötesi ışınım yalnızca uzaydan gelmiyor. Zifiri karanlık bir odada dolaşan kediniz ya da siyah bir torba içindeki kolunuz, kızılötesine duyarlı kameralarla renkli görüntülere kavuşuyor. Bu eğlenceli sitede, göklerdeki kızılötesi kaynakların büyüleyici görüntülerinin yanı sıra, kızılötesi ışınımın görüntülerle desteklenmiş bir anlatımına erişiyor, ve tanıdığımız hayvanların değişik görüntülerini izleyebiliyorsunuz.



coolcosmos.ipac.caltech.edu

Hapşuuu...

Çok yaşayın. Ama yine de nefes almayı zorlaştıran, bizi zaman zaman bir mendile servet ödemeye razı hale getiren, sesimizi tanınmaz hale sokan nezle virüsü ya da bilimsel tanımlamasıyla rhinovirüsleri iyi tanıyın. Çizimlerle desteklenmiş sitede virüsü nasıl kaptığımız,



düşmanın nerede yığınak yaptığı gibi temel bilgilerin yanı sıra, nezleyle ilgili batıl inançlar ve gerçekleri de öğreniyorsunuz. Örneğin, nezleden çabuk kurtulmak için iyi beslenmek gerektiği biçimindeki inanış yanlış olmakla birlikte, lezzetli yemeklerin bir zararı da yok. Hatta sitede birkaç "nezle yemeği" tarifi de veriliyor.

www.commoncold.org

DENİZLERİN YENİ KRALİÇESİ



Kıtalarası uçuşların başlamasından önce yolcu taşımacılığının en gözde araçları transatlantik yolcu gemileriydi. Transatlantiklerin devri kapandı diyenler var; ne var ki denize yeni indirilen “Queen Mary 2” bu fikri değiştirecek nitelikte.

QM2, günümüzde denizde refahın en önemli göstergesi olma yolunda. Neredeyse Empire State gökdeleni büyüklüğünde olan geminin maliyeti 820 milyon doları buluyor. Geminin birçok özelliğinin başında konfor geliyor. Üç katlı yemek salonu aynı anda 1300 kişiye hizmet verebiliyor. Konuklar burada altın ve platin bezemeli tabaklarda yemek yiyebiliyor. Geminde yolcuların eğlenebilmesi için bir kumarhane, bir disko ve bir de tiyatro bulunuyor. Yolcuların zaman geçirmesi için düşünülen mekanların sayısı yalnızca bu kadar değil. Ayrıca bir kütüphane ve bir planetarium yolcuların kullanımına sunuluyor. Yüzme havuzlar ve alışveriş edilebilecek mağazalar da QM 2'nin sunduğu diğer olanaklar arasında.

Geminin sahibi Cunard Denizyolları Şirketi'nin yaklaşık 60 yıldır denizlerde “Queen” adlı bir gemisi bulunuyor. Bunlardan sonuncusu kısa süre önce emekliye ayrılan Queen Elizabeth 2 adlı gemiydi. Cunard şirketi yetkilileri QM 2'yi 21. yüzyılın en ustalıkla yapılmış gemisi olarak gördüklerini söylüyorlar. Queen Elizabeth 2'nin seferden kaldırılmasının ardından zerafeti Queen Mary 2'nin devraldığını belirten yetkililer, bu geminin Cunard tarihinde yeni bir sayfa açacağı görüşünde birleşiyor.

QM 2'nin yapımına 2000 yılının Kasım ayında karar verilmişti. Geminin yapımında seyir sırasında çıkabilecek sorunlar da göz önüne alınmış. Fırtınalı denizlere dayanabilmesi için geminin burnu keskin hatlara sahip ve gövdesi dev bir sürat teknesini andırıyor. Geminin kış bölümü de birçok geminin aksine sert değil yumuşak hatlı olarak tasarlanmış. Geminin omurgasının su altında kalan kısmı burun tarafında uzun, ince ve daha önce denizlerde en büyük gemiler

olarak kabul edilen Voyager-sınıfı gemilere oranla hidrodinamik olarak daha yumuşak hatlı yapılmış. Geminin muazzam ölçülerine ve tasarımına uygun olarak fiyatlar da aynı oranda yüksek gibi görünüyor. Gemiyle 14 günlük bir yolculuğun maliyeti 4400- 48.000 dolar arasında değişiyor.

Geminin uzunluğu 345 metre. Bu büyüklükte bir gemiyi inşa etmek için yeterli büyüklükte bir kuru havuz dünyada çok az yerde var. Gemi yapılırken Batı Fransa'da, Saint Nazaire'deki Alstrom tesisleri kullanılmış. 2002'nin başlarında binlerce işçinin vardiyalı olarak sabah 6:45 gece 10:00 arasında çalışmasıyla gemi inşa edilmiş.

İlk Queen Mary gemisi seferden kaldırılıp California'da ziyaretçilere yüzen bir müze olarak sunulduğunda, buharlı geminin makine dairesi de gösteriliyordu. Bir sahnede mürettebat buhar makinesinin kazanlarına bir buz dağından kaçınmak için yeterli gücü sağlamak amacıyla küreklerle

Teknoloji Adımları

kömür atıyordu. Modern bir gemi olan QM 2'ye gücünü dizel-elektrik motorlardan alıyor. QM 2'nin altı enerji santralinden dördü "duman-sız" dizel motoru. Finlandiya'da üretilen bu motorlar yakıtın motorlara ne kadar ve ne zaman verileceğini elektronik olarak hesaplıyor. Bu da motorun maksimum verimlilikle ve minimum dumanla çalışmasını sağlıyor. Yüksek sıcaklıktaki yanmadan oluşan nitrojen oksit, yakıt enjeksiyonundan önce silindirleri soğutmak için silindirlere püskürtülen suyla en aza indiriliyor. Bir jet motorundan yola çıkılarak tasarlanmış bir çift gaz türbini güç ünitelerini tamamlıyor. Bütün jenaratörler çalıştığında QM 2 küçük bir kenti aydınlatabilecek kadar elektrik üretiyor. Üretilen elektrik, motorlar ve gemi içinde ışıklandırma, asansörler, havalandırma, bilgisayar sistemleri gibi birimlere güç vermek üzere paylaşılıyor.

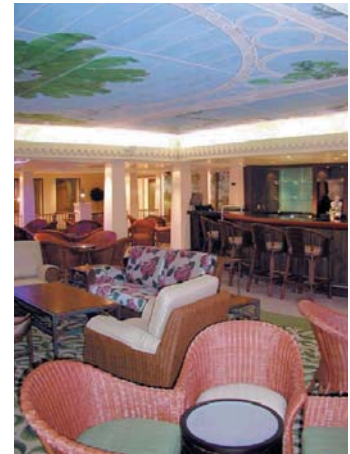
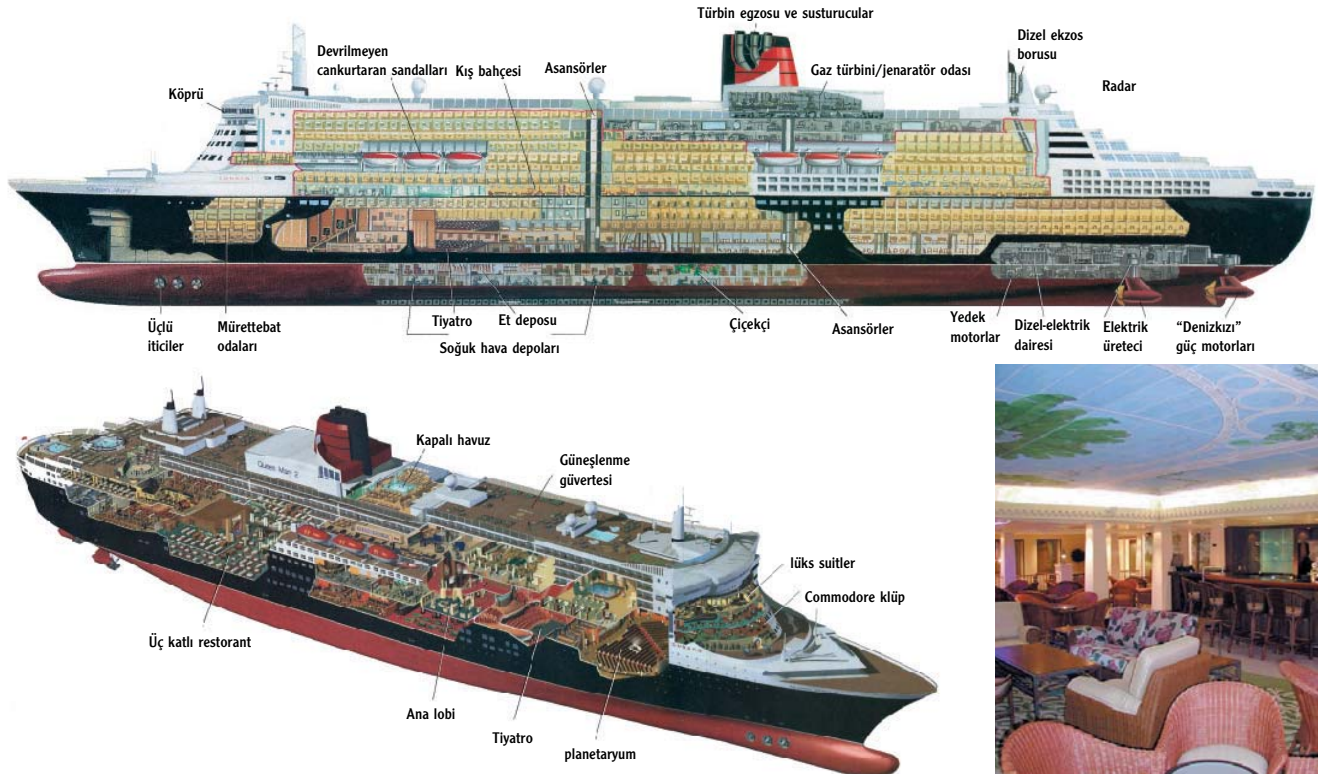
Gemiye itiş gücünüyse "Denizkızları" veriyor. Denizkızı, mitolojide yer alan bir canlı olmasının yanında deniz taşımacılığında devrim niteliği taşıyan bir motor sistemi. İsveç'te geliştirilen bu sistemde özel bir bölmenin içinde alternatif akım kullanan bir çift motor ve bunların bağlı olduğu pervaneler bulunuyor. Verimliliği en üst



düze çıkarmayı amaçlayan bu sistemin tasarımı da geminin dizaynına uygun ve gerektiği zamanlarda 360 derece döndürülebilir. Geminin kaptanı bu sistemleri kaptan köprüsünde bulunan bir konsol üzerindeki joysticklerle bir bilgisayar oyunu oynamış gibi kolaylıkla kullanabiliyor. Bu sistemle önemli ölçüde yer tasarrufu yapılmasının yanında pervane shaftının da bulunmaması hem gürültüyü azaltıyor hem de titreşim seviye-

sini düşürüyor. QM 2 bugüne dek yapılmış en güçlü "deniz kızlarını" kullanıyor. Motorlar toplam 85 megawatt güç üretebiliyor ve 157.000 beygir gücüne ulaşabiliyor.

Uzunluğu 345 metre, yüksekliği 72, 45 metre genişliğiyle gemi tam anlamıyla yüzen bir saray. Lüksün yanında ileri teknolojiyi kullanan seyrüsefer sistemleriyle geleceğin transatlantik yolculuklarında Queen Mary 2 belirleyici olacak gibi görünüyor.





ÖSS'Yİ BİLİYOR MUYUZ?!

Yukarıdaki soruyu yanıtlayabilmek için, ÖSS'de nelerin, nasıl sorulduğunu bilmemiz gerekir. Ayrıca bu sınavın amacı hakkında da bilgi sahibi olmalıyız: ÖSS, bilişsel alanda, adayın gelecekteki başarısını tahmin etmeye yönelik-maksimum performans- bir testtir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, ÖSS ile adayın bilgisi kadar, genel yeteneğinin de ölçülmesine önem verilmektedir. ÖSS, "eğitimde fırsat eşitliği" ilkesi ile uyum içindedir.

Bu konu ile ilgili herkesin bildiği gibi, ÖSS soruları, Türkçe, Matematik, Sosyal Bilimler, Fen Bilimleri ve Yabancı Dil derslerindeki konulardan hazırlanmaktadır. Bu konulardaki bilgileri iki başlık altında toplayabiliriz:

1- Dayanıklı-Temel- Bilgiler: O derslerle ilgili önemli olgu, temel kavram, ilke ve kuramlardan oluşur.

2- Yöntem Bilgisi: Bilgi edinme yollarını içerir. Gözlem yapma, hipotez ileri sürme, deney düzenleme ve sonuçlarını yorumlama, sonuçların doğruluğunu denetleme ve genellemelere ulaşma biçimindedir.

ÖSS'de bu bilgilerin hangi düzeylerde sorulduğunun da bilincine varmak zorundayız.

Bireyin genel yeteneğini ölçme savında bulunan testlerin, zeka testlerinde olduğu gibi, çevresel koşullardan fazla etkilenmemesi gerekir. Yoksa bireyin genel yeteneğini değil, ayrıcalıklı çevre koşullarını ölçmüş olur. Ülkemizde eğitimde fırsat eşitliği sağlanmış olsaydı, ÖSS'de, bilgide ayrıntıya ağırlık verilmesini savunanlara, denecek fazla bir şey olmazdı. Oysa bölgelerimiz, hatta aynı bölgedeki okullarımız arasında eğitim olanakları yönünden çok büyük farklar olduğunu herkes biliyor.

ÖSS'deki soruların ölçmeyi hedef aldığı bilişsel-zihinsel- gücü, 6 basamaklı bir merdivene benzetebiliriz:

1. Basamak: yukarıda sınıflamasını yaptığımız bilgiler, belleme-ezberleme- düzeyindeki sorularla yoklanır. Başka bir deyişle, adayın, anımsama-hatırlama- gücü ölçülür. Bilgi düzeyinin bu ilk basamağında ezberlemek zorunludur. Çünkü bundan sonraki basamaklar, bu nun üzerinde yükselecektir.

Bu ilk basamakta bilgi ölçmek için, ders kitabındaki olgular, terimler, tanımlar, olaylar hiç değiştirilmeden, ders kitabında geçtiği şekliyle sorulur. Bu durumda, çoktan seçmeli sorularda soru kökü, çoğunlukla bir soru cümlesinden oluşur. Soru kökünde bir konu, olay, durum, sorun, haber, düşünce bulunmaz. Böylece adayın, yalnızca anımsama-hatırlama- gücü ölçülür. Çoktan seçmeli soru türünün her bir çeşidi ile bu güç ölçülebilir. ÖSS için-

de anımsama gücünü ölçen soruların oranı düşüktür. Ezberlemeyi, biricik öğrenme-öğretme yöntemi olarak seçen okulların ÖSS başarısının düşüklüğünün nedeni budur.

2. Basamak: Bilgiyi Kavrama Gücü

"Kavramak" anlamak demektir. Bir bilgiyi kavrayan, yani anlatan bir öğrenci, onu farklı bir biçimde ifade edilmiş olarak gördüğünde tanır. Ya da bu bilgiyi, başka bir ifadeye dönüştürebilir. Bu güce "çevirme" denir. "Çevirme" kavrama basamağındaki bilişsel davranışların ilk alt sınıfıdır. "Çevirme" bir sözel anlatımdan başka bir sözel anlatıma olacağı gibi, bir sözel anlatımdan sembollere, sembollerden sözel anlatımlara ya da sembollerden sembollere olabilir. Çeviriyle çevirisi yapılan yargı eşdeğerdir. İşte bu özellik, Olumlu Doğru Yanıt İsteyen Çoktan Seçmeli Sözel Soruların çözümünde "olmayana ergi" yönteminin uygulanmasına olanak sağlamıştır. Bu uygulama, paragrafta dayalı yorum sorularının çözümündeki anlayışı değiştirmiş; tahmin yönteminin yerine ispat yöntemini koymuştur. Bilindiği gibi bu yöntemde, öncül ya da öncüller doğru, çıkarım geçerliyse sonuç kesin olarak doğrudur.

Olumlu Doğru Yanıt İsteyen Çoktan Seçmeli Sorularda, soru kökündeki parçanın ana düşüncesiyle doğru yanıt olan seçenek eşdeğer yargılardır. Bunun bir sonucu olarak, olumlu sözel soruların çözümüne olmayana ergi yöntemi uygulanabilmektedir. Bu yöntemle, aynı nedenden dolayı, **En Doğru Yanıt İsteyen Çoktan Seçmeli Soruların** çözümünde de başarılı olunmaktadır. "Olmayana Ergi Yöntemi"ni sözel yorum sorularına uygulayarak, bu soruların çözümündeki yanlış payını sıfıra kadar düşürebiliriz!

Olumsuz Doğru Yanıt İsteyen Çoktan Seçmeli Sorulardaysa, soru kökündeki parçanın ana düşüncesi ile çeldirici olan seçenekler arasında bütünleşme ilişkisi vardır; biri diğerini tamamlamaktadır. İşte bu özellik, çeldirici olan seçenekler arasında da bütünleşmeye neden olmaktadır. **Olumsuz Doğru Yanıt İsteyen Çoktan Seçmeli Soruların** çeldiricileri arasında daha çok iki tür ilişki gözlenmiştir: 1. Eşdeğerlik ilişkisi, 2. Neden-Sonuç ilişkisi. Çeldiriciler arasında bu ilişkilere bağlı kümeler oluşturulabilmektedir. İşte bu kümelerin dışında kalan seçenek, sorunun doğru yanıtıdır. **Olumsuz Doğru Yanıt İsteyen Çoktan Seçmeli Soruların** çeldiricileri arasında görülen bu ilişkiden başka, bazı sorularda, çeldiricilerle ya da çeldiricilerin bazıları ile sorunun doğru yanıtı olan seçenek arasında çelişki ilişkisiyle karşılaşmıştır. **Olumsuz Doğru Yanıt İsteyen Soruların** aldığı biçim, bu durumun nedeni olarak gö-

rünmektedir. Bu çelişki ilişkisinin anlaşılması, böyle soruların çözümünde son derece kolaylık sağlamıştır. Çünkü zihnimiz, çelişkiye karşı duyarlıdır.

Kavrama basamağının ikinci alt sınıfında "yorumla" gücünü ölçen sorular bulunmaktadır. Yorumlama, bir bilgi iletilisinde gizli olan anlamı, daha açık, anlaşılır duruma getirmektedir. Yorumlama çeviriden daha üst bir yeteneği gerektirir. Yorumlama soruları, bir paragrafın açıklanmasından, özetlenmesinden ve paragraftaki bilgiler arasında bağlantıların bulunmasından, gözlemlerden genellemelere ulaşılmasından, genellemelerin ve ilkelerin örneklenmesinden oluşur.

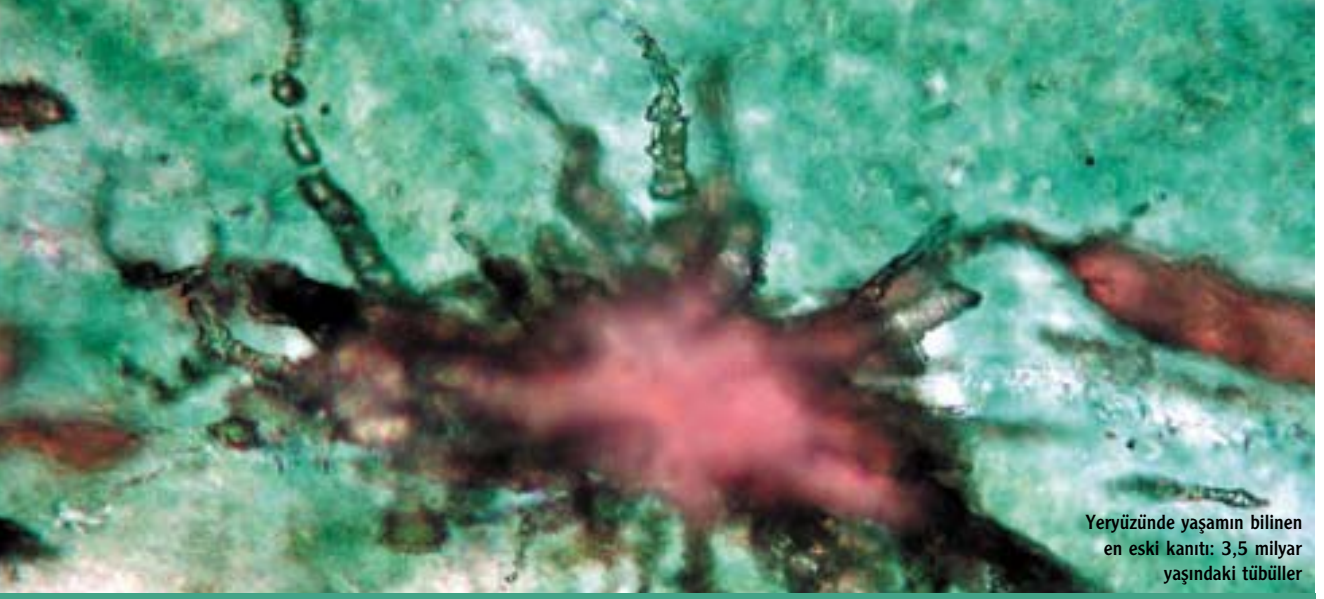
Adayın yorulum sorularının çözümünde başarılı olabilmesi için, soru kökündeki ifadeleri doğru anlaması; yorumlaması gerekir. Yukarıda anlattığımız gibi, aday, soru kökündeki parçanın ana düşüncesi ile sorunun doğru yanıtı olan seçenek arasında, olumsuz sorularda, ana düşünceyle çeldiriciler ya da çeldiricilerin kendi arasında ilişki kurmanın yollarını öğrendiğinde başarılı olur.

Kavrama basamağının üçüncü alt sınıfında "öteleme" gücünü ölçen sorular yer almaktadır. Gözlenmiş olaylar alanından hareket ederek, gözlenmemiş olaylar hakkında yargıya varma biçimindeki bilişsel davranışlara öteleme denir. Olayların gelişimlerini kestirebilmek çok önemli bir yetenektir. Ötelemeye başarılı olabilmek için, verilen bilgiler, yorumlanabilecek kadar, iyi öğrenilmelidir. Verilerdeki eğilimi, yönelimi görebilmelidir. Öteleme gücünü ölçen soruların bir bölümü, verilerdeki boşlukları doldurmak üzere hazırlanır. Ya da verilerden birtakım genellemeler çıkarılır; bu genellemelerden hangisinin daha doğru olduğu sorulur. Öteleme soruları varsayımsal bir durumla ilgili olarak da hazırlanabilir. Bundan dolayı, bu sorularda doğru yanıt olan seçenek, kesin değil, doğru olma olasılığı yüksek olan yargıdır. Öteleme sorularının önceden öğretilme olasılığı düşük olduğundan geçerliliği yüksektir.

Öteleme sorularının çeldiricilerinde çoğunlukla şu durum gözlenmiştir: Bu soruların çeldiricileri, gerçek bir durumun ifadesidir. Doğru yanıt olan seçenek ise, varsayımsaldır. Adaylar, sorunun yanıtını doğrudan bilmedikleri durumlarda, gerçek bir durumun ifadesi olan seçenekleri işaretleyerek doğru yanıtı ulaşabilir.

3. Basamak: Bilgiyi Uygulama Gücü

Bilgiyi uygulama gücü ile anlatılmak istenen şey, bilginin ve bilgi edinme yollarının yeni durumlara uygulanmasıdır. Bu gücü ölç-



Yeryüzünde yaşamın bilinen en eski kanıtı: 3,5 milyar yaşındaki tübüller

İLK ATA ANADOLU'DAN MI?

2004 yılı içinde yaşamın kökenini açıklamak üzere, ilk olarak Alman kimyacı Günter Wächtershäuser'ın ortaya attığı pirit varsayımını destekleyen bir kanıtın Artvin'in Murgul ilçesindeki madenlerde bulunması, Murgul madenlerinin adının, biraz da "Yüzüklerin Efendisi" kitaplarındaki isimlere benzemesi nedeniyle, duyulmasına neden oldu. Wächtershäuser 1988 yılında, pirit mineral yüzeylerinde katalitik etkisiyle gerçekleşen kimyasal tepkimelerin, yaşam moleküllerinin sentezlenmesini sağladığını ve ototrof (kendi besini kendisi yapan) atasal canlıların ortaya çıkmasına neden olduğu ileri sürdü. Daha önce başka mineraller de yaşamın doğum yerleri olarak önerilmiş ancak bu varsayımlar sonradan beklentilere cevap verememişlerdi. Piritin popülerliği ise 1988'den bu yana sürekli bir biçimde artıyor. Dahası, Alman kimyacının önerisine alternatif yeni pirit kuramları da birer birer bilim dünyasının ilgisine sunuluyor. İşte, bu alternatif pirit varsayımlarından birinin ihtiyaç duyduğu özellikleri gösteren pirit minerali, Murgul madenlerinde bulunmuş. Varsayım doğrulanırsa, hem yaşamın ortaya çıkmasında hem de fotosentezin başlamasında rol almış olan mineral Murgul madenlerinde bulunmuş olacak.

Yaşamın yeryüzünde 3,5 milyar yıldır var olduğu artık kesin bir bilgi haline gelirken, bazı araştırmacıların bunun 3,8 milyar yılda olabileceği iddiasında. Yeryüzü 4,5 milyar yıl yaşında ve bundan 3,8 milyar yıl öncesine kadar gezegenimiz yoğun bir meteor bombardımanı altındaydı. Bu meteorların okyanusların önemli bir kısmını buharlaştırdığı düşünülüyor. Kanıtlar, yeryüzünde yaşamın oluşmasını olanaklı kılan koşulların sağlanmasından neredeyse hemen sonra ortaya çıktığı gösteriyor. Ancak yeryüzünde yaşamın nasıl oluştuğu henüz tam anlamıyla anlaşılmadı. Stanley Miller'in, ünlü deneyiyle tanınan organik çorba varsayımı, yaşamın kökenini açıklamaya yönelik varsayımların en yaygın kabul göreni. Ancak,

son 20 yılda yaşam ve evrenin doğasıyla ilgili edindiğimiz yeni bilgiler, bu soruna ışık tutacak birçok yeni varsayımın ileri sürülmesine olanak sağladı.

Yapıtaşlarından Yaşama

Stanley Miller'in indirgeyici atmosfer koşullarında uygun enerji kaynağı sağlandığında, basit moleküllerden yaşamın yapı taşlarının kendiliğinden oluştuğunu göstermesinden sonra organik çorba varsayımı yaygın olarak kabul edildi. Ancak yapıtaşlarının sentezlenebilirliği buzdağının yalnızca görünen bölümüydü. Yapıtaşları ister yeryüzünde oluşsun, isterse oldukça bol miktarda bulduklarını bildiğimiz uzaydan yeryüzüne gelsin, bunlardan karmaşık bir organizmanın nasıl ortaya çıktığının açıklanması gerekiyordu. Pek çok bilim adamına göre hem metabolizmanın, hem de evrimleşebilen genetik bir sistemin birlikte gelişmesi şart. Ancak bu ön şart, bilinen "tavuk mu yumurta mı?" açmazına neden oluyordu. RNA molekülünün enzimler gibi çalışarak kimyasal tepkimeleri katalizelediğinin bulunmasıyla bu sorun büyük oranda

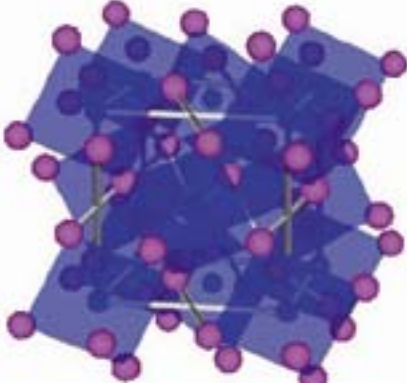
Pirit minerali "enayi altını"



a ş ı l d ı .
R N A ,

hem evrilebilir genetik bilgiyi taşıyabilme, hem de metabolik etkinliklerde enzim görevi yapabilmesi nedeniyle "RNA Dünyası" olarak bilinen varsayımla, yaşam öncesi dünyanın merkezinde yerini aldı. RNA birkaç koenzimle (enzimlerin aktif merkezinde bulunan küçük moleküller) birlikte erken metabolizmayı işletecek ve kendi kopyalanışını kendi yapabilecek kadar becerikliydi. Yeryüzünün ilk canlısına hayat veren ilkel metabolizmanın, oksijensiz ortamda evrimleştiği konusunda bir görüş birliği var. Ancak "heterotrof hipotezi" olarak bilinen ve ilkin organizmaların organik çorbadan beslenen heterotroflar olduğunu söyleyen varsayım, artık genel bir kabul görmüyor. Klasik görüş metabolizmanın evriminin fermentasyondan başladığı ve sırasıyla fotofosforilasyon, fotosentez ve oksijenli solunumun ortaya çıktığı yönündeydi. Okyanus tabanlarındaki sıcak su kaynaklarında kemosentetik [kimyasal enerjiyle yaşayan] canlıların bulunması ve bunların yaşam ağacının en derindeki dalları olduklarının ortaya çıkarılmasıyla ilk canlıların bunlara benzer ototroflar olabileceği görüşü yaygınlaştı. "Heterotrof hipotezine" karşı "ototrof hipotezinin" yeniden güç kazanmasında, RNA dünyasının kökenini açıklayabilmesinin de büyük rolü var.

RNA dünyası kuramının doğurduğu kaçınılmaz soru: "Yeryüzünde ilk RNA molekülü nasıl oluştu." Miller'in amino asitleri sentezlediği indirgeyici atmosfer koşulları altında, çok daha karmaşık olan nükleotidlerin ve bunların bir araya gelmesiyle oluşan RNA polimerlerinin sentezi gerçekleşmiyordu. Bu durum açık bir şekilde gösterdi ki; dünya üzerinde ya da Panspermia hipotezi doğruysa uzayda başka bir yerde oluşan karmaşık başka bir kimya, RNA dünyasının oluşması yol açmıştı. Ancak bu karmaşık kimya neydi. Bu sorunun en basit yanıtı: RNA dünyası öncesinde, nükleotidlerden daha kolay oluşabilen yapıtaşlarından oluşan, erken bir genetik sis-



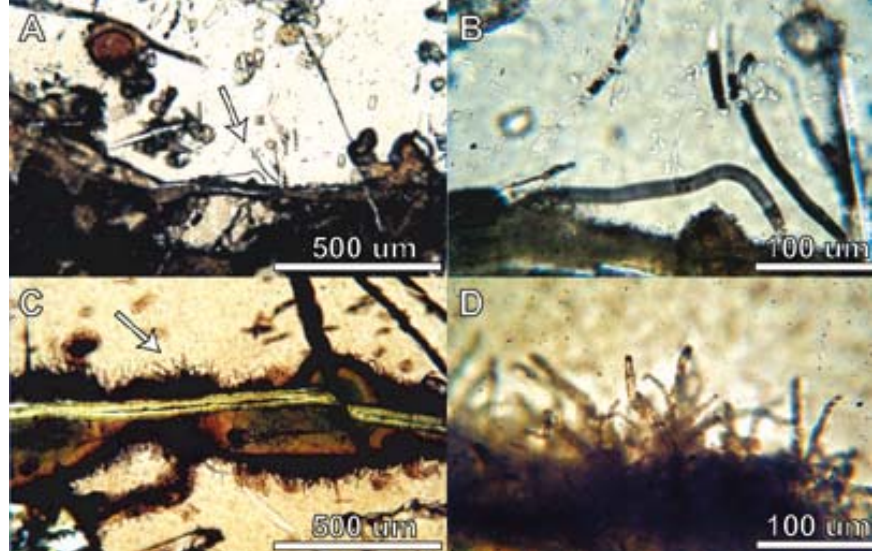
Piritin kristal yapısı

temin olduğu ve bunun nükleotidleri sentezlemeyi öğrendiği. Ancak RNA'ya giden yolda birden fazla genetik sistem var olmuş olabilir. Olası geçiş sistemlerinden RNA'nın bir izomeri olan pRNA, bir diğeri, RNA benzeri ancak peptid omurgaya sahip bir molekül olan PNA. Bu daha basit polimer hipotezlerinin dayandığı temel, ilkin genetik sistemi oluşturacak polimerleri yapacak yapıtaşlarının, yaşam öncesi dünya koşullarında kendiliğinden oluşabileceği görüşüne dayanıyordu. Ancak bazı araştırmacılar, kendini kopyalayabilen ilk moleküllerin, bileşenlerini sentezlemek ve polimerizasyonu sağlamak için kendini düzenleyebilen başka bir sistemin şart olduğu konusunda ısrarlılar. Bu kendini düzenleyen öncel sistem bir senaryodan diğerine değişse de, hepsinin ortak bir noktası var: Genetik bir polimere ihtiyaç duymayan, kendini düzenleyen bir kimyasal reaksiyonlar döngüsü veya ağı. RNA dünyası öncesinde, RNA moleküllerini sentezleyebilecek metabolizmaya sahip ototrof bir ilkin organizma.

İlkin Organizma

Wächtershäuser'in ilkin organizması, metabolizmanın kökeni için önerilen ilk ototrof değil. Ancak bu, şimdiki kadar yapılmış en ayrıntılı çalışma. Varsayımı güçlü kılan noktalardan bir diğeriye, canlılığın ortaya çıktığı ortam olarak okyanus tabanındaki su kaynaklarının gösterilmesi.

Wächtershäuser'a göre yaşam, iki boyutlu, tek moleküler tabakadan oluşan bir organizma olarak ortaya çıktı. Bu yaşam tabakası, artı yüklü pirit yüzeyle sıcak su arasında bulunuyordu. Yaşamın ilkin enerji kaynağı ve indirgeyici gücü, FeS ve H₂S'ten pirit oluşumuydu. Karbonun sabitlenmesi için gerekli enerji, demir iyonlarının hidrojen sülfürle pirit indirgenmesi ile sağlanıyordu. İndirgenen karbondioksit, amino asitler, pürin, pirimidin ve başka organik moleküllerin sentezlenmesi için kullanılıyordu. Mineral yüzeye bağlı yaşam molekülleri, birbirleriyle etkileşerek yarı hücre sel yapıardan ilkel yaşam biçimlerine doğru evrildiler. Bu tepkimeler sonunda hücre zarının yapısına giren yağların ortaya çıkmasına da yol açtı. Lipit moleküllerinin oluşturduğu baloncuklar yaşam öncesi sistemi çevreleyerek, oluştukları yüzeyden ayırdı ve serbest hücre sel yaşam ortaya çıktı. Pirit yüzeyler varsayımın en güçlü yanlarından biri, çağdaş organizmaların en temel metabolik yolla-



Güney Afrika'daki 3,48 milyar yaşındaki kayalarda bulunan fosil tübüller günümüz mikroplarını andırıyor. Bu fosiller yaşamın 3,5 milyar yıllık yaşını kesinleştirirken, yeryüzünde yaşamın köklerinin daha eskilere dayandığına işaret ediyor.

rındaki enzimlerin aktif merkezlerinde demir ve sülfürün bulunması.

Wächtershäuser'ın sıcak sulara ortaya çıktığını iddia ettiği iki boyutlu, ototrof ilkin ataya karşı bilim dünyasının bir bölümünden itirazlar yükseliyor. Stanley Miller ve öteki heterotrof ata varsayımçıları bunların başında geliyor. Wächtershäuser'ın öne sürdüğü gibi pirit yüzeyin, katalizlediği varsayılan tepkimeleri gerçekleştirip gerçekleştirmediğini araştıran Miller, önerilen sistemin en önemli tepkimesi olan CO₂'in indirgenmesinin, kendi belirlediği deney koşulları altında gerçekleşmediğini göstermiş. Miller önerilen iki boyutlu yüzey kimyasının, yaşamın kökenini sağlamak açısından mekanik, kinetik, özellikle termodinamik açıdan ciddi problemleri olduğunu ileri sürüyor. Çeşitli itirazlara karşın Wächtershäuser'ın piriti, ve yüzey kimyası bugünlerde yaşamın kökeni araştıran bilim adamlarının gözdesi durumunda.

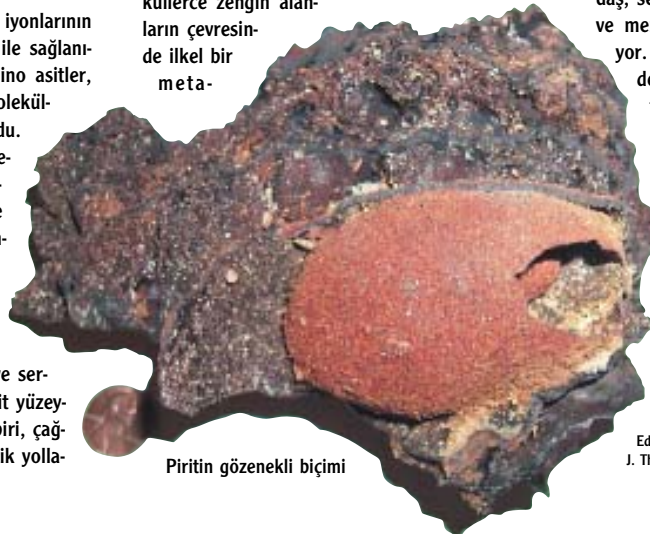
Toronto Üniversitesi'nden Matthew Edwards piriti kendi varsayımının merkezine oturtmuş. Pirit güneş enerjisini soğurduğunda zayıf bir elektrik akımı oluşturuyor. Yeryüzünün oksijensiz ilk ortamında bu etkinlik daha kuvvetli olmalı. Edwards, bu fotoelektrik etkinliğin karbon ve azot sabitlemesinde rol oynadığı ve organik moleküllerle zengin alanların çevresinde ilkel bir meta-

bolizmanın gelişmiş olabileceği görüşünde. Piritin güneş enerjisinden elektrik üretebilme özelliği, fotosentezin ortaya çıkmasına yol açmış olabilir. Fotosentezde görevi olan pek çok enzimde demir-sülfür kümelerinin bulunması, Edwards'ın bu varsayımı destekliyor. Ancak, tüm pirit mineralleri birbirinin aynı değil; kimyasal özellikleri ve kristal yapıları, piritin ışığa karşı ne kadar tepki verdiğini etkiliyor. 13 farklı madenden gelen pirit minerallerini inceleyen araştırmacılar, ışık enerjisiyle elektrik üretme özelliği en iyi olanın, Murgul madenlerinden çıkartılan olduğunu görmüşler. Edwards'ın varsayımı, doğrusa Murgul'dan çıkartılan, büyük olasılıkla yaşamın ortaya çıkmasında rolü olan pirit.

2002 yılında önerilen bir başka varsayım Wächtershäuser'ın iki boyutlu yüzey sorununa bir çözüm bulmuş. Endosimbiyoz kuramlarıyla tanınan William Martin, piritin herkesçe tanınan ve "enayi altını" olarak anılmasına yol açan düzgün yüzeyli ve parlak görünümlü kristal biçimlerinin yanı sıra daha gözenekli biçimlerinin de olduğunu hatırlatıyor. Martin'e göre ilkin canlılar, pirit yüzeylerin üzerinde değil, gözenekli bir yapıda olan demir sülfür çökeltilerinin içinde geliyordu. Martin, demir sülfür çökelleri içinde doğal olarak bulunan üç boyutlu inorganik odacıkların, çağdaş, serbest yaşayan prokaryotların hücre duvar ve membranlarının öncüsü olduğunu iddia ediyor. Evrensel ata, serbest yaşayan bir hücre değil, bileşenleri bu odacıkların içinde sentezlenen bir kimyasal demir sülfür odacığydı. Pirit ve mineral yüzeyler kimyasını yaşamın kökenini açıklamada bizlere yeni olanaklar sunuyor. İlkin atamıza yönelik ortaya atılan pek çok varsayımın hangisinin kazanacağını zaman gösterecek.

Murat Gülsaçan

Kaynaklar
Clues to Life in the Mines of Murgul
<http://www.astrobio.net/news/article876.html>
Orgel, L. E., Self-organizing Biochemical Cycles, PNAS, November 7, 2000 Vol 97 / no 23 12503-12507
Edwards, R. M., Metabolite Channelling in the Origin of Life, J. Ther. Biol. (1996) 179, 313-322



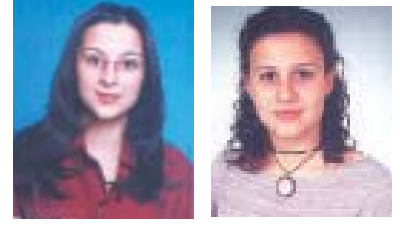
Piritin gözenekli biçimi



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

İnsan, yüzyıllardır yalnızca ekonomik kâr ve yüksek yaşam düzeyi elde etmek için doğayı düşüncesizce tahrip etti. Kendi elinden çıkmamış her şeye değer-siz gözüyle bakıp, kendini doğanın sahibi olarak gördü; onu istediği gibi yöne-tip yönlendirebileceğini düşünerek, kölesini işinin başında öldürmede bir an bile duraksamayan derebeyleri gibi davrandı. Yönetme içgüdü-sü, insanı tek başına yaşamdan toplu yaşama geçtiği zamandan itibaren doğaya hakim olma çabası içine soktu ve çoğunun azdan daha fazla iş görebileceği mantığıyla nüfusunu hızla artırdı. Nüfusun yoğun olmadığı, teknolojinin çok gelişmediği zamanlarda doğa daha tahrip edil-



memişti ve insan-doğa ilişkileri ekolojik bir denge içinde sürüp gidiyordu. Son yüzyılda teknolojinin hızla gelişmesine bağlı olarak artan sanayileşme, insan gereksinimi ve dolayısıyla oluşan nüfus artışıyla şimdilerde bu denge oldukça bozulmuş durumda. Bozulan bu denge pek çok evrensel sorunu da beraberinde getirdi ve teknolojinin biçimlendirdiği günümüz dünyası, kendini önceden hesaba katmadığı pek çok bunalım içinde buldu. Bunlar nüfus artışı, beslenme, yaşam alanı ve enerji sorunlarıyla bunlara bağlı oluşan su, hava, toprak ve gürültü kirliliği gibi çevre sorunları. Dünya nüfusundaki artışın başımız-a açacağı bu sorunları irdeleyen çalışmayı Ankara muhabirlerimiz Özgen Özcan ve Adile Özden Tatlı hazırladılar.

DÜNYA NÜFUSU NEREYE GİDİYOR?

4,5 milyar yıl önce Big Bang'le oluştuğu düşünülen dünya, nüfus patlamasının yanında getirdiği sorunlarla da yok olacak gibi görünüyor. Dünyayı 6,3 milyar kişiyle paylaşıyoruz. Bilinçsiz yapılaşmayla ormanların yok edilmesi, aşırı otlatma ve sanayileşme-nin etkisiyle tarım alanlarının ortadan kaldırılması, suyun, toprağın ve havanın kirlenmesi gibi nedenlerle dünyanın nüfus kapasitesinin 15 milyarın altın-da olduğu varsayılıyor. Ancak nüfusun 6,3 milyardan 7,3 milyara ulaşması için yalnızca 13-14 yıl gi-bi kısa bir zamanın olması, bize tehlikenin boyutları-nın ne kadar ciddi olduğunu gösteriyor.

1960'lı yıllara kadar Çin gibi pek çok ülke nü-fus artışını "olumlu bir gelişme" olarak görüyordu. Ne de olsa nüfusu çok olan millet savunma bakı-mından daha üstün konumdaydı! Ancak, 70'li yıl-lardan sonra pek çok ülke geriye çark edip nüfus artışını durdurma yönünde çabalar içine girdi. Bu konuda Çin hem kendi politikası, hem de uluslara-rası örgütlerin destekleriyle nüfusa ilgili sıkı prog-ramlar uyguladı. Çin'i takip eden Hindistan'da ise aile planlaması uygulamaları daha gevşek yapıldı, yapılıyor da.

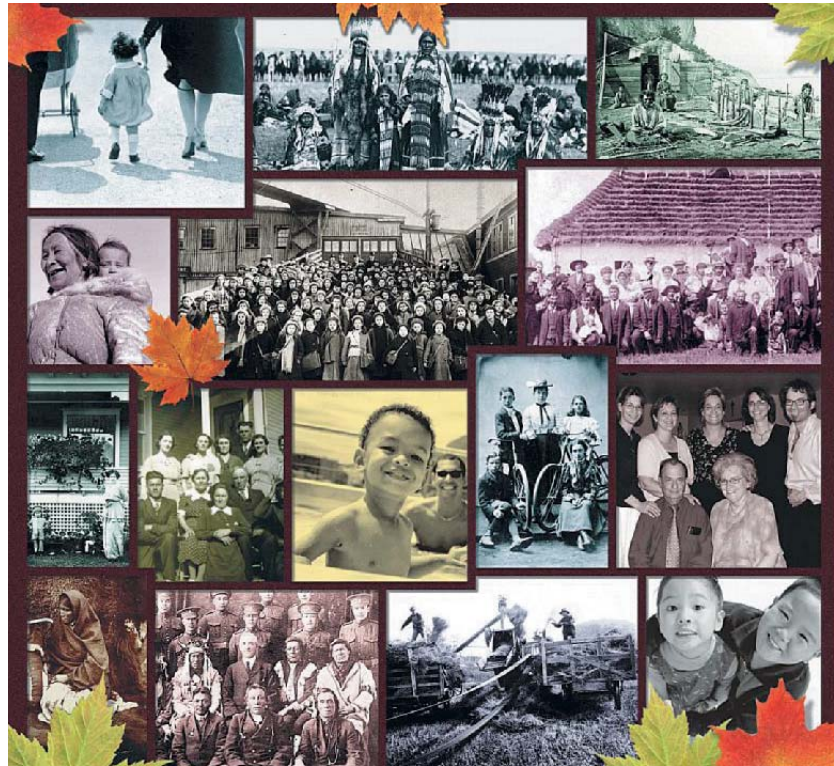
Ekolojinin en önemli ve başlıca kanunu; canlı-ların nesillerini sürdürmek ve dolayısıyla beslenmek için yaşamasıdır. Bu açıdan bakıldığında "nüfus artı-şı doğal bir olgudur".

Ekoloji bize en güçlüğünden en büyüğüne kadar her canlının geometrik olarak çoğalma yeteneğine sahip olduğunu gösterir. Madem ki geometrik artış bir anlamda ekolojinin kuralı neden bu artışı "bozu-cu güç" olarak görüyoruz?

Geometrik artış üstel bir artıştır. Böyle bir artış dizisinde, önce az artan sayılar giderek büyür. Pek çok kişi önce az artan sayıların sonradan astronomik rakamlara varacağını kestiremez. Bu yüzden ge-ometrik artışa "sinsi bir artış" da diyebiliriz.

Durum böyleyse yaşlı dünyamızın her metrekare-sinin binbir çeşit canlıyla tıklım tıklım dolu olmasını beklememiz gerekir. Ancak ekolojinin bir başka ku-ralı, "ne kadar çok yavru yapma yeteneğine sahip olursa olsun, hiçbir tür sürekli olarak aynı tempoda üreyemez" der.

Bilimadamları bir adaya erkekli dişili bir grup geyiği bırakıp nüfus artışını incelemeye aldılar. Ada-daki küçük geyik nüfusu başlangıçta yavaş artarken, sonra giderek hızlandı. Ancak bir süre sonra yavaş-ladı ve durdu.



Bu tür artış "sigmoid" sözcüğünün baş harfinden gelen "S" harfiyle simgelenir ve "S biçiminde artış" olarak nitelendirilir. Peki, S biçimindeki nüfus artı-şında gözlenen bu "yavaş-hızlı-yavaş-sfır" şeklindeki değişmelerin nedeni nedir? Adadaki geyiklere dö-necek olursak büyüyen geyik popülasyonunun bir götü-rüsü olarak adada başlangıçtaki yiyecek bolluğu kal-maz. Yem azaldıkça beslenmek, eş bulmak ve yaşa-mı sürdürmek zorlaşır. Besin azaldıkça; saldırganlık artar (savaşlar), hastalıklara direnç azalır (kanser vs...), yeni doğan yavrularda ölüm oranı artar, anne sütü azalır, kısırılık ve ölü doğumlar artar.

Nüfus artışının yavaşlayıp durması, adanın taşıma gücüyle ilgili. Taşıma gücü, belli bir ortamdaki koşu-larda zorlanmadan yaşayabilecek en yüksek nüfus ola-rak kabul edilir. Taşıma gücü kavramının içine o can-lıyı etkileyen her şey girer: besin, yaşam alanı, iklim, toprak, nemlilik, ortamdaki diğer canlılar, asalaklar, avcılar... Nüfus artışını etkileyen bu faktörler olmadan

ortaya çıkan artışa "J biçiminde artış" denir. Doğada artış eğrileri sonunda hep taşıma gücüne uygun bir noktaya ulaşırlar. Buna da "dinamik denge durumu" denir. Üreme potansiyeli çok yüksek, ömrü çok kısa olan canlılar artışa uygun ortam bulunca J şeklinde ar-tarlar. Koşullar elverişsiz hale gelince, popülasyonun büyük bir kısmı toplu ölümlerle ortadan kalkar. Koşu-lar elverişli olunca J biçiminde artış yeniden gözlenir.

Dünya üzerindeki insan nüfusuna dönecek olursak; insanlık tarihinin 2 milyon yıl kadar bir geçmişi olduğunu varsayarak, bu zamanın %99'unda dünya nüfusunun son derece yavaş arttığını görebiliriz. İn-sanlık tarihinin bu zaman diliminde, insanların, topladıkları besinler ve avladıkları hayvanlardan oluşan do-ğal kaynaklarla denge içinde yaşadıkları varsayılıyor. Bu avcılık ve toplayıcılık devirlerinde dünya nüfus ar-tışı oldukça yavaş olarak kabul ediliyor.

Nüfus bilimciler (demografiler) ve popülasyon ekologlarına göre, dünya nüfus artışı üç safhada de-

gerlendirilebilir: Avcılık safhası: Bu aşamadaki artış yavaş olarak kabul edilir. Avcılık aşamasından sonraki ilk büyük nüfus patlaması insanların göçebe yaşamdan yerleşik bir yaşam biçimine geçmeleri ile başlar. Tarım başlayınca kadar yiyecek, insanın aramasını gerektiren, varlığı şansa bağlı bir kaynakken, tarımla birlikte “kendin yetiştir; hem ye hem sat” mantığı ortaya çıkmıştır. Nüfus artışıyla tarım arasındaki ilişki demograflar, ekologlar ve ekonomistler arasında tartışmalara neden olmuştur. Tartışma konusuysa, bugün bile hâlâ netlik kazanmayan, “nüfus artışı mı tarımda gelişmeyi izler, yoksa tarımda gelişme mi nüfus artışı?”. İngiliz Thomas Malthus, 1798’de, tarımda ilerlemenin ancak kısa bir süre için besin bolluğu sağlayacağını; çünkü tarım üretiminin aritmetik artışına karşılık insan nüfusunun geometrik olarak arttığı görüşünü ileri sürdü. Bugün Meadows ve arkadaşları gibi bazı çevre bilimciler, Malthus’ un kısa vadede yanlış olduğu ancak uzun vadede haklı olduğu kanısındalar. Bu çevre bilimciler kaynakları kısıtlı olan dünyanın sonuçta üzerindeki nüfusu besleyemez hale geleceğini savunuyorlar. Tarımla birlikte artan dünya nüfusu, asıl büyük artışı sanayi devrimiyle başlayan ve şimdi içinde bulunduğumuz üçüncü safhada yaşıyor.

Dünya nüfusu 1930’larda 2 milyarken 1990’larda 5 milyarı, şimdilerdeyse 6 milyarı aşmış durumda. Artış hızı yılda %1,7 kadar olduğuna göre, bu hız sürerse dünya nüfusu 2027’de 10 milyar, 2060’larda 20 milyarı bulacak. Ancak besin kaynakları, enerji ve diğer doğal kaynaklar vs.. gibi taşıma kapasitesini belirleyici öğeler açısından bakıldığında bu artışın uzun süre devam edemeyeceği de ortada. Dolayısıyla bu aralar başlıca tartışma konusu, insan nüfusunun uzun zaman bu hızla artıp artamayacağı değil, bir ekolojik felaket olmadan önce dünyanın yeni bir taşıma gücüne dengeye gelip gelemeyeceği.

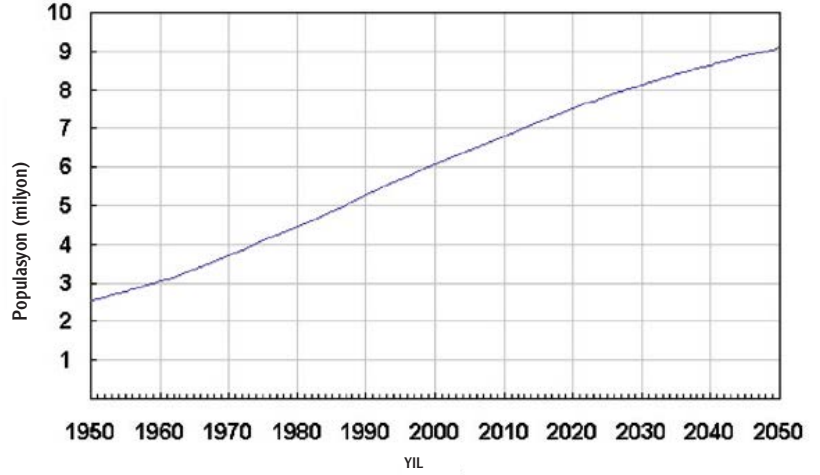
Bu Kadar İnsan Nasıl Beslenecek?



İnsan hem birincil, hem de ikincil tüketici. Bu da demek oluyor ki hem otlarla, hem de bu otları yiyen hayvanlar üzerinden beslenir.

Beslenme olayında alınan besini enerji açısından değerlendirmenin yanında niteliği olarak tanımladığımız vücut için gerekli protein kalite ve miktarı da

DÜNYA POPULASYONU: 1950 - 2050



İnsanoğlu içinde yaşadığı bu ekosistemde, 2010 yılında tahminen 7 milyara yaklaşan nüfusuyla daha tedirgin ve zorlu bir hayata adeta aday gözükmekte. Ekolojik baskı her geçen gün artmakta. Tıp alanında yapılan araştırmalarla ölüm oranı azaltılmakta ve özellikle az gelişmiş ülkelerin nüfus patlamasındaki başarısının da ilavesiyle dünya nüfusu hızla artmakta.

önemli. Metabolizmamızda kullandığımız 20 aminoasitten 8 temel aminoasiti insan vücudu sentezleyemez. Hayvansal besinlerle biz bu 8 temel aminoasiti almamıza rağmen bitkisel besinlerle bunları eksik ya da az alırız. Ekonomik yönden gelişmiş ülkelerde kişi başına tüketilen et miktarı, az gelişmiş ülkelerden 10-30 kat daha fazla. Az gelişmiş ülkelerde protein gereksiniminin çoğu bitkisel besinlerden alınır.

Bu ülkelerdeki açlığın diğer bir boyutu, tarımı yapılan bitkisel besinlerin yönetim tarafından kendi halkını doyurmak yerine gelişmiş ülkelere satılmasıdır. Örneğin; Etiyopya’ da açlıktan ölmekte olan insanlar varken, ülke en üretken topraklarını kahve üretimine ayırmıştır.

Yeni Tarım Alanları Besin Üretimini Artırır mı?

Eldeki tarım alanları bu kadar plansız kullanınca akla gelen çözüm yeni tarım alanlarının açılması oldu. Bugün dünyada iki yeni tarım alanı açma düşüncesi var. Bunlardan biri tropik ormanları tarıma açma, diğeryse yarı kurak alanları tarıma açma.

Tropik ormanların kesilip yerine tarım alanlarının açılması durumunda verimli toprağın yerini çorak fakir bir toprak alır. Yarı kurak alanlarda sulama gerektirir. Geniş ölçüde sulama Irak, Pakistan, Hindistan’da rastlandığı gibi toprakta tuz birikimine yol açarak tarım alanlarını zamanla işe yaramaz hale getirir. Kısaca tarımda üretimi arttırmak “marjinal” yeni alanları tarıma açma yoluyla da mümkün; ancak bu kısa vadeli bir çözümdür.

Mevcut Tarım Alanları Daha Verimli Olabilir mi?

Dünya tarımında çeşitli girdiler sayesinde önceki yıllarda elde edilen üretim artışının ekolojik açıdan sürdürülebilir nitelikte olmadığı tespit edildi. Çünkü

kullanılan yaklaşımlar üretimin dayandığı kaynakları azaltacak yönde.

Besin üretimindeki girdiler arasında en çarpıcı artış gösterenlerden biri sanayi gübresi. Gübre girdisi arttıkça ürün artmaya devam etmiş, ama belli bir artış sağlamak için giderek daha fazla gübre kullanımı gerekmiştir.

Diğer önemli tarım girdisi sulamadır. Hesaplara göre dünya tahıl üretimini iki kata çıkarılabilmek için tarımda kullanılan suyu 10-17 kat arttırmak gerekir.

Suların Durumu?

Karadan elde ettiğimiz besinlerin yanı sıra yeryüzü sularından elde ettiğimiz besinler de pek çok insanın damak zevkine hitap eder. Bugün dünyada tüketilen su ürünlerinin %20’si özel yetiştirme çiftliklerinden temin ediliyor. Üstelik artan bu oran insan nüfusunun artış hızını yakalayamadığı gibi biyolojik çeşitliliğin tehdit altına girmesi ve kirlilik gibi ciddi çevre sorunlarını da beraberinde getiriyor. Yine de balık yetiştiriciliği artan besin gereksinimine bir miktar çözüm olup, giderek tükenen doğal kaynaklar üzerindeki av baskısını azaltması nedeniyle umut vaat eden bir sektör olarak görülüyor.

Aslında durumu bu kadar korkunç gösteren şey dünya üzerindeki besinlerin eşit paylaşılmıyor olması. Panoromik bir bakışla, bir tarafta çok yemekten hasta insanları, diğer tarafta yetersiz beslenmeden ölen insanları gözlemleyebiliriz. Dikkat edilirse açlık olaylarının yaşandığı ülkelerin hepsi başlangıçta tarım ekonomileri başka ülkelerin yararına kurulmuş olan eski sömürgeler. Bağımsızlıklarını kazandıktan sonra da dış borçlarla elleri kolları bağlandığı için dış satma yönelik tarım politikaları devam etmiştir.

1 milyar insanın yeterince beslenememesinin nedenleri yedi başlıkta toplayabiliriz:

Tarım alanlarının dünya üzerindeki dengesiz dağılışı: Bölgeler arasındaki ekolojik ve ekonomik farklılıklar o bölge insanlarını ya aç bırakıyor ya da fazla doyuruyor. Afrika’da ekonomik nedenlerle mevcut

tarım alanları besine yönelik işletilmezken, ABD'de tahıl, dış satımı yapılabilecek kadar fazla üretiliyor.

Toprak kaynaklarının kaybı: Birçok ülkede erozyonla oluşan toprak kaybı besin maddesi ürünlerinin primer kaynaklarını yok ediyor. Erozyonla toprağın su tutma kapasitesi azalıyor. Aşırı sulamayla da toprak özellikleri bozulabiliyor.

Çölleşmenin ilerlemesi: Yanlış arazi kullanımı ve aşırı çevre tahribatıyla pek çok tarım alanı verimsiz, hatta tarım yapılamayacak duruma geliyor. Her yıl 21 milyon hektar arazinin etkisiyle gelir getiremez düzeye geldiği belirtiliyor.

Ekonomik krizler ve tarım girdilerinin artışı: Sanayileşmiş bazı ülkelerde tarımla uğraşanların oranı tüm nüfusun %5-10'unu geçmezken, az gelişmiş pek çok ülkede bu oran %50 dolaylarında. Üretici bu kadar çokken, bu ülkelerde tarım alanları hem daralmış, hem de verimlilikleri düşmüştür. Akaryakıtın, gübrenin, işçi gündeliklerinin giderek pahalılaşması tarım ürünlerinin girdilerini önemli ölçüde arttırırken tarım çıktılarını ve verimi arttırmak gittikçe güçleşmiştir.

Sanayileşme: Aşırı ve hızlı sanayileşme, hem bu kuruluşların kuruldukları yerlerdeki alanların kullanılamaz hale gelmesine hem de toprak, su gibi birincil kaynakların kirlenmesine neden oluyor.

Kimyasal madde zararları: Gübre ve insektisit olarak tarım alanlarına verilen çeşitli bileşimdeki kimyasal maddeler, taban suları ve akarsuların niteliğini bozarak tarım ekosistemlerindeki besin zincirini ortadan kaldırmaktadır.

Yoksulluk ve verimsiz koşullar: Dünyada hâlâ besin maddelerinin çok az üretildiği ülkelerle, kalabalık nüfuslu, yoksul dolayısıyla besin maddesi olsa bile bunu alamayacak olan insanların yaşadığı ülkeler bulunmaktadır.

Bu zamana kadar açlık sorunları gelişmiş ülkelere hiçbir zaman tehdit etmeyecek gibi göründüysede yaşanan gerçek, "benim dünyam paramparça" diyor insan... Sorunlar bu boyuta gelince tüm dünyayı saran beslenememe korkusu insanları yeni çözümler bulmaya yönlendiriyor.

Toprak Olmazsa Besin Çözeltisi

Akla gelen ilk çözüm 2. Dünya Savaşı sırasında Amerikalıların Güney Atlantik'te volkanik bir adada su kültüründen bitki yetiştirerek askerlerini beslemesi oldu. Kendini doğanın parçası yerine, hakimi olarak gören insan, yeryüzündeki topraklar tarıma uygun olmadığı zaman hazırladıkları besin çözümleriyle su kültüründe, yani topraksız bitki yetiştirilebileceğini düşündü.

Bitkilerin beslenmesi ve fizyolojisi alanında bitki fizyologlarının sık sık başvurduğu yöntem olan besin çözeltisiyle bitki yetiştirilmesi dünyamızda artık tarım yapılabilecek toprakların azalması durumunda kullanılabilir bir çözüm olarak insanların önüne sürülüyor.

Besin çözeltisiyle bitki yetiştirilmesi-ne ilişkin bilgiler, 1860'lı yıllarda Sachs tarafından ortaya konuldu. Arnon tarafından geliştirilen tam besin çözeltisi bileşimiyle yaygın şekilde yalnızca araştırmalarda kullanılmakta.

Tabi ki bu şekilde bitki yetiştirilmesi için; su kültüründe kullanılacak kabın büyüklüğü ve çeşidi; yetiştirilecek bitkinin büyüme süresi; çalışmanın amacı; bitki tohumunun özelliği; besin çözeltisinin havalandırılması; besin çözeltisinin yenilenmesi; bazı besin elementlerinin çözünür durumda, çökmeden uzun süre tutulabilmesi gibi birkaç parametrenin gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

1980'lerde ticari amaçla da kullanılmaya başlanan bu yöntemin bazı çevrelerce gelecekte daha yaygın olarak kullanılacağı öngörülmüyor.

Alternatif Çözüm: Böcek Yenmesi



Böceklerin vücudundaki karbon kökenli organik moleküller, yani karbonhidrat, yağ ve proteinler, insan vücudundaki organik moleküllerle benzerlik gösterir. Bu benzerlikten ötürü bazı bilim adamları, hiç böcek yememiş ve dünyadaki açlık sorununa bunun bir çözüm oluşturabileceğini düşünmemelerine rağmen alternatif protein kaynağı olarak böcek yenmesini öneriyorlar.

Proteinlerin yapı taşı olan aminoasitler böcekler ve insanlar arasında çok az fark gösterir. Bu da demek oluyor ki böcekler tüketildiğinde birkaç aminoasit dışında diğerlerini enerji kaynağı olarak metabolizmamızda kullanabiliriz. Bu avantaj olarak görülmesine rağmen farklı aminoasitler mutasyonlarla vücu-

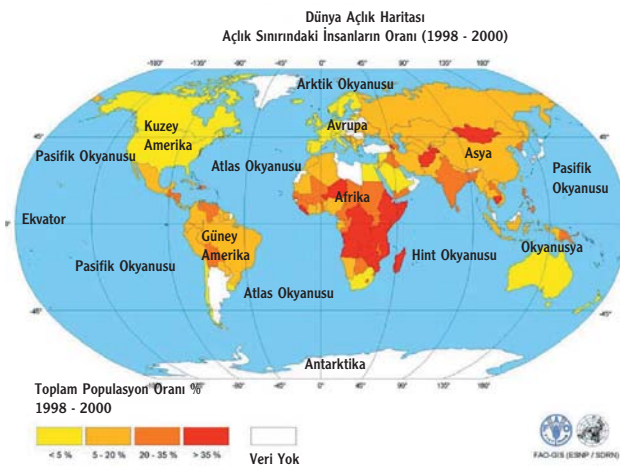
dumuzda değişikliklere neden olabilir. Oluşan mutasyon, insan yaşamını olumlu yönde etkileyebileceği gibi neslin tükenmesine de yol açabilir. Böyle bir riski göze alsak bile, yeryüzündeki tüm böcek türlerini tüketemeyeceğimiz gibi yiyebilecek olduklarımızın da bazı kısımlarını besin kaynağı olarak kullanamayız.

Psikolog Gerald Bennett bu konudaki görüşünü, "bizler bildiğimiz şeyi yeriz ve yeni gıdalar konusunda daima içimizde bir korku duyarız. Bir kez yerleştikten sonra gıda alışkanlıklarının değişmesi çok zordur." şeklinde belirtiyor. Zaten tükettiğimiz gıdalara baktığımızda bunların nesiller boyu gelmiş, damak tadı olarak kültürle yerleşmiş olduğunu görüyoruz.

Yeryüzünde böcekleri besin olarak kullanan ülkelerin ya hayvancılık ve tarıma uygun alanları az ya da yaşam alanları doğayla iç içe. Örneğin, Japonya böcekleri tükettiği gıdalara ekstra tat verici olarak kullanır. Bununla birlikte direkt olarak böcek tüketilmesi kültürel bir olgu olarak yerleşmiştir. Japonya'da tarım ve hayvancılığa elverişli alanların az olduğu herkesçe bilinmektedir. Doğayla iç içe yaşayan Meksika halkının %40'ı böcekleri besin kaynağı olarak kullanır. Afrika'daki ülkelereyse böcek tüketimi sosyal yaşamlarının ve ekonomik sıkıntılarının bir sonucudur.

Besin değeri taşımaya rağmen insanlar için böceklerin tüketilmesini uzun vadede bir çözüm olarak görmüyoruz. Böcekler bizim besin kaynağı olarak kullandığımız pek çok gıdaya ortak. İleride bu canlıları besleyebilirsek bile, üretimlerini yapabileceğimiz mekanlar larva ve pupa evrelerinde sorun oluşturacak olmasına rağmen erginlerini barındırmak zor. Hızlı üremeleri ve yaşamlarının her evresinde değişik amaçlarla kullanılabilir olmaları besin kaynağı olarak kullanılabilir olmaları olasılığını arttırsa da durum böyle değil. Bu canlıları kapalı bir ortamda uzun süre tutmak kolay değil ve dolayısıyla artan böcek popülasyonu, fantastik görülmesine rağmen dünyayı istila edebilir. Zaten hayvan ve bitkilerin yok olduğu bir ekosistemde böcek yetiştirilebilir olmamız ütopyik bir görüş.

Hep bizim gözümüzle baktığımız, bize ait bir mekanmış gibi gördüğümüz ve yönetme yetkisine sahipmiş gibi davrandığımız doğanın bir parçası olduğumuzu kabul etmemizin zamanı geldi de geçiyor. Bu zamana kadar zararın neresinden dönülse kârdır diye düşünerek yaşantısını yönlendiren insan, belki bu kadar ciddi sorunla yüzleşince yaklaşımını değiştirir. Kısa vadeli çözümlerle bu hale getirdiğimiz ve pek çok tehdit altında olan doğa sadece evlerimizde göze hoş görünmesi için kullandığımız duvar boyası ya da döşemelerin dışında, yaşayan bir olgudur. Ağaç dikerek orman oluşturduğunu sanan insan oğlunu, parçası olduğu ekosistemi daha fazla bu şekilde kullanamayacağını farkına varmalı.



Yeni tarım alanları açarak dünya tarım üretimini arttırmak pek olası görülüyor. Rusya ve Çin'de açılan tarım alanlarında ancak birkaç yıl üretim yapılabilmiş, sonra erozyonla bu marjinal (sulama, gübreleme gerektirecek, erozyona müsait alanlar) alanlar taşınıp gitmiştir.

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi, 207, 259, 288, 296, 307, 434.
Kışlaoğlu M., Bekes F., "Çevre ve Ekoloji", Mart, 1997.
Çepel N., "Doğa, Çevre, Ekoloji ve İnsanların Ekolojik Sorunları", Ekim 1992.
National Geographic, Ocak 2004.
<http://www.schweizerbrot.ch/images/bildarchiv/geschichte/hunger.jpg>
www.ioe.ucla.edu/academic/envm1/Lecture5.html
www.feedingminds.org/info/world_h.htm
www.feedingminds.org/info/europe_h.htm
www.themagelink7.com

OPPENHEIMER TRAJEDİSİ

1950'li yıllarda Wisconsin Üniversitesi'nde, doktora yeterlilik sınavının sözlü bölümünde bir öğrenciyi Robert Oppenheimer'in fiziğe ne katkı yaptığı soruluyor. Öğrencinin yanıtı: "Bilmiyorum". Ona doğru yanıtın da bu olduğu söyleniyor. Acımasız ve saygısız bir ifade...

Toplumda Oppenheimer daha çok, ilk atom bombasını gerçekleştirmeyi amaçlayan Manhattan Projesi'nin başkanı olarak, yaptığı askeri katkılarıyla anımsanır; ancak herhangi bir fizik öğrencisinin, en azından Born - Oppenheimer yaklaşımını, Oppenheimer - Phillips etkisini, ya da karadelikleri hatırlaması gerekirdi. Yine de, yukarıdaki yanıt 20. yüzyılın anlaşılabilir kişiliklerinden biri olan Robert Oppenheimer'in karmaşık mirası için bir bakıma doğrudur.

Oppenheimer'in Mirası...

Savaşta önce Oppenheimer, kibir ve entelektüel üstünlük duygusuna rağmen, bir evrenselci olarak saygı duyulan bir kişiydi. Fiziğin bütün dallarındaki en son gelişmeleri izler ve yetenekli öğrencileri yetiştirirdi.

Hans Bethe'ye göre "Amerikan kuramsal fiziğini Avrupa'nın bir taşra teşkilatı durumundan dünya liderliğine getirmekte herkesten çok onun katkısı vardı".

Savaş sırasında Oppenheimer'in Manhattan Projesi'ni yönetmedeki parlak başarısı, onu meslektaşları ve halk arasında bir numaralı fizikçi durumuna getirdi. Savaşta sonra, dünyayı değiştirme planları gibi yüce amaçlara sahip, hırslı bir hükümet danışmanı oldu. Ancak, aynı zamanda düşmanlar da edindi; özellikle de gençliğindeki sol eğilimi ve bir hidrojen bombası yapma konusundaki tereddütlerinden kuşkulanan askerler arasında. 1953'te, Soğuk Savaş'ın getirdiği korkular arasında güvenlik belgesi iptal edildi ve resmi görevi fiilen sona erdi. Bu karara karşı çıkarak açtığı davanın sonucu olarak 1954'te gerçekleşen oldukça onur kırıcı ve dramatik duruşmadaysa kararı değiştirmeyi başaramadı.

Bütün bunlara karşın Oppenheimer hâlâ yarı-efsanevi bir kişilikti ve fizik konferanslarına katıldığında, devlet başkanları gibi karşılanıyordu. Çok parlak özetlemeler yapıyor, unutulmaz deyimler kullanıyor, medyayı ve hayranlarını büyüleyordu -ama konuşmacılara haşın davranmayı da sürdürüyordu. Bir fizikçi ona "hem çok büyük saygı hem de samimi bir antipati" duyulduğunu söylemişti.

Oppenheimer'in kıyaslandığı tarihi kişilikler arasında, Çanakkale Boğazı'nda gemilerden bir köprü yapan cüretkar Pers kralı Kserkses, kilise tarafından yargılanıp suçlu bulunan bilimci Galileo, Yahudi karşıtlarının kışkırtmasıyla askeri mahkemede yargılanan Fransız subayı Alfred Dreyfus, Hindistan'ın ilk Genel Valisi olarak hizmet ederken suçlanan William Hastings, yine bi-

limle ilgili geçmişi olan ve bir devrim lideri olduktan sonra politik bir yıkılışa karşılaşan T. E. Lawrence sayılabilir.

Oppenheimer'in kıyaslandığı yazınsal kişilikler arasındaysa iyi niyetli eylemleri, kendini beğenmişlik ve gururuyla gölgelenen Thomas Becket (Katedral'deki Cinayet), şeytanla anlaşma yapan Faust; sonunda daha insancıl hale gelen Kral Lear ve kontrol edemeyeceği güçleri yine de salıveren Sihirbazın Çırağı gibi karakterler var.



... ve Trajedisi

Oppenheimer, fizikçi Freeman Dyson'a Auden ve Isherwood'un F6 kahramanı MF'i anlatıyordu: "gurur, belirsizlik ve insan şefkatinden oluşmuş Hamlet-benzeri bir kişi ... entelektüel bir matematiksel çocuk". MF'den, siyasi nedenlerle, yüksek bir dağın tepesine yapılacak yolculuğa liderlik etmesi istenir; önce geri durur, sonunda kabul eder ve zirvede ölür.

Oppenheimer'in yaşamının büyük bölümü klasik Yunan trajedilerindeki düzeni anımsatır. Aristoteles'in deyişiyle "çok ünlü ve şanslı" bir iyi niyetli lider, karakterindeki kusurlar (genellikle gurur ve saldırganlık) yüzünden işlerin tersine dönmesi sonucunda yenilir ve yıkılır. Düşmanlar yıkılışına yardım ederken, kahraman, aslında kendi erdemleriyle kendi sonunu getirir; kişiliği o denli güçlüdür ki, kendisini yok edecek güce de yalnız kendisi sahiptir.

Oppenheimer'in öyküsünün sonucu, trajik kahramanların alışılmış kaderleri olan ölümü içermese de, yeterli ölçüde geriye dönüş içerir.

O zamana dek gerçekleştirilen en ileri askeri projenin başarılı liderine askeri hizmet yasaklanmıştır. Dünya toplumları için tasarlanan bir planın tutkulu mimarı, hükümet organları dışına atılmıştır. Ülkesini seven bir adam, onun günah keçisi olarak damgalanmıştır.

Kritik Nokta

Oppenheimer ile kıyaslanan trajik kahramanların çeşitliliği, onun hiçbirine tam olarak benzemediğine bir işaret. Aristoteles'in kabullenme olarak tanımladığı, kişinin dünyadaki konumunun farkında olması ve onu kabul etmesi durumu, Oppenheimer'in sahip olmadığı bir nitelikti. Çoğu zaman dünyevi olmayan bir izlenim bırakırdı. Daha çok kendi yalan ve aldatmacalarının kanıtlarının sergilendiği, 1953'teki güvenlik duruşması konusunda hiçbir açıklama yapmadı; konuşmaları çoğu zaman dolambaçlıydı ve itirafçı bir yaklaşıma reddetti. Duruşmanın açık bir kitaba çevirdiği yaşamının yorumlanmasına da yardımcı olmadı. Trajik kahramanlar, kendileri hakkında da düşünürler. Bu bağlamda Oppenheimer'in öyküsü genele uymuyor; çünkü geriye dönüş içerse de kabullenme içermiyor.

Bu nedenle olsa gerek, fizikçi Abraham Pais'ye çağırıştırdıkları, bir trajedi değil; Henry James'in *Beast in the Jungle* (Ormandaki Canavar) romanı. Romanın kahramanı John Marcher, çok önemli bir olay için seçilmiş olduğu inancıyla, kendisini çevresinden uzak tutarak yaşamaktadır. Bu olay, düşlerinde, pusuda bekleyen bir canavar şekline bürünür. Ne var ki sonunda söz konusu olayın gerçekleşmiş olduğunu, kendisini uzak tutması sayesinde canavarın yanından geçip gitmediğini anlar.

Fransız hükümeti Oppenheimer'i onurlandırmak için bir madalya bastığında, ondan katkılarının anlamını yansıtabilecek bir amblem istedi. Çalışmalarıyla ilgili olarak seçtiği, elektrik yük birleşmelerinin formülü olan $C\psi=\psi^*$ oldu. Oppenheimer'in o müthiş saygınlığı, başarma tutkusu ve yeteneği düşünüldüğünde Wisconsin Üniversitesi'ndeki öğrenci ve hocasının, ne bu formülün, ne de Born-Oppenheimer, Oppenheimer-Phillips ya da karadeliklerin neden doğru yanıt olmadığını düşündükleri açık. Doğru yanıt yalnızca "bilmiyorum" olabilir. Oppenheimer'in yaşamının belki de en trajik boyutu, yeteneklerini kendisinin yeterli bulduğu ölçüde kullanmayı başaramamış olmasıdır.

Crease, R P "The Oppenheimer Tragedy"
Physics World, Nisan 2004

Çeviri: Nermin Arık

EINSTEIN'IN TARTIŞILAN EŞİ

Geçtiğimiz günlerde ABD'deki televizyon istasyonları "Einstein'in Eşi" adında bir belgesel yayınladı. Belgesel Einstein'ın ilk eşi Mileva Maric'in yaşamını inceliyor ve Einstein'ın görelilik, kuantum kuramı ve Brown hareketi konularındaki araştırmalarını içeren ünlü 1905 makalelerinde onun katkısı olup olmadığı konusunu tartışıyordu.

Belgesele, Maric'in Einstein ile işbirliği yapıp yapmadığının araştırıldığı bir de online anket eklenmiş. Web sitesinde sorulan soru şu: "1905 yılında geliştirilen olağanüstü fiziği Albert'in tek başına gerçekleştirmiş olması mümkün mü?" Sitede ayrıca, Maric'in "bilimsel başarıları"ni içeren bilgiler de sunularak, ilgilenenleri bunları Marie Curie'ninkilerle kıyaslamaları ve Maric'in neden hiç tanınıp takdir edilmediği konusundaki görüşlerini bildirmeleri isteniyor.

Bu medya girişiminin perde arkasında, ileri sürülen bazı iddialar var. Söylenildiğine göre, bir fizikçi bir ara, 1905 makalelerinde Maric'in de adının bulunduğunu iddia etmiş. Albert'ten Mileva'ya yazılan eski mektuplar gerçekten de bir işbirliğini akla getiriyor: "...görelilik hareket konusundaki çalışmalarımız..." Program yapımcıları "bu bilgiler doğrultusunda izleyicilerin, Einstein'ın Mileva'nın hakkını yiyip yemediğine tek başlarına karar vermelerini" istemişler. Physics World Nisan 2004 sayısının basımına gittiği ana kadar, ankete yanıt verenlerin % 70'i, Maric'in gerçekten Einstein ile birlikte çalıştığına inandığını belirtmiş.

Kötü Niyet ve Dikkatsizlik

Belgeseli yapan Melsa Films'in (Avustralya) yapımcıları Einstein'ın yaşamını yazan bazı tarihçilerle (Gerald Holton, Robert Schulmann ve John Stachel de dahil), yanısıra Maric yanlılarıyla da görüşmüşlerdi. Sonra bütün bu röportajlar, Einstein ve Maric'in bu ünlü makaleleri birlikte yarattıkları izlenimini verecek şekilde düzenlenmişti.

Ancak, gerçekler gerektiği gibi sunulmamıştı. İddiaların çoğu yanlış anlamalar, varsayımlar ve söylentilerden oluşuyordu. Einstein, ETH Zürich'deki (Zürich Teknik Yüksekokulu) bitirme sınavlarında başarısız olmamıştı. Maric'in gelecekteki kariyerini de "gözardı etmiş" değildi. Ona, çalışmasında yardımcı olduğu gibi, diplomasını alması için onu sürekli yüreklendirmişti. Dahası, onun varlığı da bir sır değildi. Einstein'ın en eski biyografilerinde bile ondan söz edilir.

Belgesel ve web sitesinde, "1955'te (şimdi ölmüş olan) bir Sovyet fizikçisinin orijinal metinleri bizzat gördüğünü ve ortak yazar olarak

Mileva'nın adının bulunduğunu iddia etti" ifadesi yer alıyor. Atfı yapılan fizikçi Abram Joffe, sunulan bilgi de üstünde Rusça "Einstein - Marity" yazılı bir kağıt parçasının kopyası. (Joffe'nin İsviçre'de Einstein'ı ararken karşılaştığı Maric, o sıralar soyadını "Marity" biçiminde kullanmaktaydı.)

Ne var ki, Joffe böyle bir iddiada bulunmamıştı. 1955'te Einstein'ın ölümü üzerine yazdığı yazıda şöyle der: "1905'te Annalen der Physik'de (Fizik Yazıları), 20. yüzyıl fiziğinde çok önemli üç yeni fizik dalını başlatan üç makale yayımlandı. Bunlar Brown hareket kuramı, ışığın foton kuramı, ve görelilik kuramıdır. Bu makalelerin o zamanlar tanınmayan yazarı,



Bern'deki Patent Bürosu'nda çalışan memur Einstein - Marity idi (karısının kızlık soyadı olan Marity, İsviçre geleneğine göre kendi soyadına eklenmişti)."

Kanıt sayılamayacak olan bu bilgi kırıntısına dayanarak, Maric'in bazı destekçileri Joffe'nin bilinç altında bu makalelerde Maric'in ortak-yazar olduğuna inandığını ileri sürdüler.

Niyeti tartışılmalı olan bu varsayımda dikkatsizliğin etkisi büyük. Örneğin, televizyonda ve web sitesinde Einstein- Marity adı ile gösterilen yazının Joffe'nin notuyla ilgili yoktur. Hata bir başka yazarın, Danil Semenovich Danin'in 1962'de, İsviçre geleneğini dikkate almadan, makalelerin Einstein-Marity tarafından "imzalandığını" sanmasından kaynaklanıyordu. Ancak yazarların her ikisi de makalelerde Maric'in katkısı olduğu yolunda bir şey ileri sürmediler. Metinlerin üstünde Maric adını ne onlar ne de başkaları görmüştü.

Maric bazı şanssızlıklar yaşamıştı. ETH sınavlarında iki kez başarısız oldu. Einstein'ın anne-

babası ona karşıydı. Evlenmeden önce bir bebek doğurmuş, anlaşılan onu evlatlık vermişti. Bu ve daha sonra yaptığı bir doğum, onu çok zayıf düşürmüştü. Fizikten uzaklaşması ve kariyer yapmaya girişmemesi için yeterli neden vardı.

Maric bir entelektüel hırsızlık kurbanı mıydı? En az 1901 yılına kadar fizik eğitimi almıştı. Bu yıllar boyunca Einstein'la çalışmış ve bazı ortak projeleri de olmuştu. Ortak çalışmayı akla getiren en önemli kanıt, Einstein'ın 1901'de yazdığı bir mektupta bir gün "görelilik hareket konusundaki çalışmalarımızı tamamlamayı umduğum" ifadesini kullanmasıydı. Uzman olmayanlar bu ifadenin görelilik kuramına atıfta bulunduğunu düşünebilirler. Ama bu doğru değildir. O dönemde Einstein esir'in (ether) varlığına inanıyordu. Onun görelilik hareketini ölçmek için deneyler tasarlamak istiyordu. Esir, birçok fizikçinin dikkatini çeken bir bilmeceydi.

Kanıtları İncelemek

Sonuç olarak Maric'in, Einstein'ın araştırma doğrultusunu değiştirmesinde katkısı oldu mu? Belgeli kanıtların hepsi Einstein'ın bunu tek başına yaptığına işaret ediyor.

Görelilik hareket problemlerini açıklamak amacıyla birçok başarısız atılımlar yaptı. Esiri keşfetme çabalarını bıraktıktan sonra, ışığın hızının, kaynağının hızına bağımlı olduğu yolunda bir kuram bulmaya çalıştı. Daha sonra, Hendrik Lorentz'in kuramını değiştirerek yeni bir kuram bulmaya yöneldi. Geliştirdiği fikirleri yalnız

Maric ile değil, arkadaşları, hocaları, meslektaşlarıyla tartıştı. On yıllık bir tartışma, tartışma-düşünme sonunda 1905'te birdenbire özel görelilik kuramını geliştirdi.

Einstein'ın makalelerinin önemli bölümlerinin hiçbirinde Maric'in herhangi bir katkısı olduğunu gösteren bir kanıt yoktur. Ne var ki, Einstein'ın Eşi'nin yapımcıları tek bir insanın, Einstein'ın bu denli üretken olabileceğinden kuşku duymuşlar. Maric'in gizli ve olağanüstü suskun bir çalışma ortağı olması da konuyu açıklamıyor. Açıklama, Einstein'ın çok yaratıcı olması ve araştırmalarını sürdürme ve tamamlama konusunda aşırı inatçı olmasından ibaret.

Dahası, Maric'in kendisi de çalışmalarda katkısı olduğunu asla ileri sürmedi. 1906 yılı sonlarında yakın bir arkadaşına yazdığı mektupta, Einstein için "yazdığı makaleler şimdiden hayli kabarık bir yığın oluşturuyor" demişti. Alelacele yapılan anketlere gelince, bazı insanların geçmişte olanların oylarla saptanabileceğini düşünmesi rahatsız edici. Yetki geçmişte saptamaz; yanlış bilgidен edinilen kanı da öyle.

Martinez, A.A. "Arguing About Einstein's Wife" Physics World, Nisan 2004-04-23

Çeviri: Nermin Arık

TÜBİTAK, GENÇ ARAŞTIRMACILARI BİR ÇATI ALTINDA TOPLUYOR YÜKSELMEMEYE DAVET

TÜBİTAK, Türkiye'nin kanayan yaralarından birine daha çare olabilmek için kolları sıvadı. Üniversitelerimizin yetiştirdiği üstün nitelikli ve araştırmaya hevesli genç biliminsanlarının ve mühendislerin olanak yetersizliğinden ötürü dış ülkelere gitmek zorunda kalması sorunu üzerine eğilen TÜBİTAK, heyecan verici bir fırsatın müjdesini verdi.

Bilim ve teknoloji çağında süren amansız yarışta, Türkiye de gelişmiş uluslar arasında kendine bir yer edinmeye çalışıyor. Bu alanda atılan adımları sağlamlaştıran en önemli etkenlerse bilgi alışverişinin kolaylaşması, üniversitelerde eğitim düzeylerinin yükseltilmesi ve üstün nitelikli araştırmacıların yetiştirilmesi.

Ülkemizde uluslararası ölçütlere uygun standartlarda eğitim veren çok sayıda üniversite bulunuyor. Ancak, iş yalnızca eğitimin verilmesiyle bitmiyor. Üniversite öğrencilerinin, yeni mezunların ve lisans üstü eğitim alanların büyük bir bölümü, aynı sıkıntıyla karşı karşıya: olanak ve iş alanı yetersizliği. Çoğumuza "kolay yolu seçmek" gibi görünen "beyin göçü", aslında bu sıkıntılar nedeniyle, alınan eğitime yönelik uygulama alanlarının ülkemizde bulunamaması sonucunda ortaya çıkıyor. Eğitimlerini tamamlayan araştırmacılar, kendilerine gerekli olan yazılı kaynaklara, maddi desteğe ve laboratuvar ekipmanına sahip olmamaktan yakınmak yerine, bu olanakların hazır şekilde bulunduğu ya da kolay erişilebileceği dış ülkelere gitmeyi seçiyorlar.

TÜBİTAK, yakın zamanda başlatmaya hazırladığı "Ulusal Genç Araştırmacı Kariyer Programı" ile, beyin göçünü önlemeyi ve üstün nitelikli genç mühendislerle biliminsanlarına kendi ülkelerinde çalışmalarını yolunda destek vermeyi amaçlıyor. Program kapsamında, eğitim ya da eğitim sonrası kariyer amacıyla yabancı ülkelere giden Türk biliminsanlarının ve mühendislerinin, kariyerlerine kendi ülkelerinde devam edebilmelerini sağlamak amacıyla çekilmesi, onlara gerekli desteğin sağlanması ve bir işgücü ağı oluşturulmasıyla, öncelikli olarak Türkiye'nin sorunlarına yönelik çözümleri içeren projelerin teşvik edilmesi yer alıyor. En büyük hedefse, Türkiye'nin kendi sorunlarını kendi kaynakları, olanakları ve işgücü yardımıyla çözebilmesini sağlayabilmek.

Bunun yapılabilmesi için, her seviyedeki eğitimin, araştırma ve uygulama çalışmalarıyla iç içe ve eşgüdümlü olarak yürütülmesi gereğinin altını önemle çizen TÜBİTAK, araştırmacı

tekniklerinin ve sonuçlarının da olabildiğince geniş kitlelere yayılabilesini hedefliyor.

Önümüzdeki 7 yıl boyunca sürdürülmesi planlanan programda, her yıl 80-100 arası özgün projeye 5'er yıl boyunca 20 bin dolar destek sağlanacak. Buna ek olarak, destek alanlar arasından her yıl 10 kadar araştırmacıya da BİLKAR (Erken Bilim Kariyeri) ödülü verilecek. Kariyer projelerine ayrılan fonlar, proje süresince yapılacak her türlü ulaşım, ekipman ve araştırma harcamasını karşılamayı hedefli-

yor. Destek almaya hak kazanan araştırmacıların bu ödeneklere erişiminde, herhangi bir tıkanma olmadan sürekli bir akışın sağlanabilmesi amacıyla da, ABD Ulusal Bilim Vakfı'nca uygulanan fon ve burs dağıtım tekniği örnek alınarak uygulanacak.

Programın devamı süresince, projelerin gidişatı ve performansı, doğrudan ve dolaylı göstergelere bakılarak izlenecek. Projenin etkinliği ve sonuçları, destek alan araştırmacıların başarılarının, yurt içinde ve yurt dışında kendileriyle benzer alanlarda ancak farklı koşullar altında çalışan araştırmacılarla karşılaştırılmasıyla ölçülecek. Beklenen sonuçların elde edilmesi durumunda, programın 7 seneden daha fazla uzatılması da düşünülmüyor.

Programa başvuracak olan araştırmacıların, doktora derecelerini en fazla 5 sene önce almış olmaları gerekiyor. Programa başvuru niteliğinde sunulan projelerde, öncelikli olarak 2 özellik aranacak: özgünlük ve yaygın etki. Yaygın etkiden kastedilen, ulusal ve uluslararası sorunların çözümlerine ne gibi yararlar sağlayabileceği, araştırma sonuçlarının uzun vadeli etkilerinin neler olabileceği ve araştırma çalışmalarının başka alanlara uygulanıp uygulanamayacağı. Bu konulara önem verilmesi nedeniyle, çalışmaların başka kuruluşlarla işbirliği içinde yürütülmesine de izin verilecek. Tek koşul, söz konusu kuruluşların çalışanlarının, projelerde doğrudan araştırmacı olarak yer almaması.

Program için başvurular, TÜBİTAK AR-GE Eşgüdüm Daire Başkanlığı'ndan ya da <http://www.tubitak.gov.tr/pdtdb> adresinden İnternet yoluyla temin edilebilen TÜBİTAK-Kariyer Programı Başvuru Formu ve ekleriyle yapılabiliyor. Başvurular için son tarihsel, 26 Temmuz 2004 olarak belirlendi. Belirlenen tarihte saat 18:00'den sonra yapılan başvurular, kesinlikle dikkate alınmayacak.

Deniz Candaş

Başvuru Koşulları

Kariyer Programına başvuracak adayların, aşağıdaki koşulları sağlaması gerekiyor:

- * Başvuru tarihinden önce, TÜBİTAK'ın desteklediği bilim alanlarından birinde doktora ya da tıpta uzmanlık derecesine sahip olmak,
- * Doktora ya da tıpta uzmanlık derecesinin alındığı tarihi izleyen 5 yıl içinde başvuruda

bulunmak,

- * Doktora yada uzmanlık derecesinin alındığı üniversiteden farklı ve Türkiye'de bir yüksek öğretim ya da araştırma kuruluşunda kadrolu eleman olarak çalışıyor olmak,
- * Kariyer Programına 2 defadan daha fazla başvurmamış olmak,
- * Daha önce TÜBİTAK'tan Kariyer desteği almamış olmak.

TÜBİTAK'IN VİZYONU

Kariyer programı ve TÜBİTAK'ın gelecek hedefleri konusunda, Başkan Vekili Prof. Dr. Nüket Yetiş'in danışmanlarından Yavuz Oruç ile bir söyleşi yaptık.

BTD: TÜBİTAK'ın kariyer programı'ndan beklentileri neler?

Yavuz Oruç: Bilgi çağının başlamasıyla birlikte, ülkelerin kalkınmasında bilimin ne denli önemli olduğu daha iyi anlaşıldı. Bu bağlamda, Türkiye için bilim çok önemli ve bilimin etkili olması için de özellikle genç insanların bu alana çekilmesi gerekiyor. Bu amaçla TÜBİTAK, bu yıl başlatacağı kariyer programıyla, üniversitemizde çalışan genç bilim insanlarımıza, kariyerlerini geliştirmeleri için itici bir güç olmak istiyor. Bu programın Türkiye açısından çok önemli amaçları ve hedefleri var. Bunlardan en önemlisi, beyin göçünü önleyebilmek. Bu yalnızca Türkiye'de var olan bir sorun değil. Başka ülkelerde, hatta Avrupa ülkelerinde de beyin göçü yaşanıyor. Türkiye'nin özel sorunuysa, elinde yeterince bilim adamının olmaması. Bu nedenle biz de, bilim insanlarımızı mümkün olduğunca ülkemizde tutmaya çalışıyor, dışarıda olanları da buraya getirmek istiyoruz.

BTD: Programın duyurusu ve tanıtımı için ne gibi çalışmalar yapmayı planlıyorsunuz?

Oruç: TÜBİTAK öz bünyesinde veri tabanları hazırlayıp, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde toplantılar yapmayı planlıyoruz. Tanıtım amacıyla TÜBİTAK'ta toplantılar düzenlenecek ve basın yoluyla üniversitelere duyurular yapılacaktır. Ancak, programın duyurusundan öte amacı, içeriği, nelerin ne şekilde yapılması gerektiği ve başvuruların değerlendirilmesinde ne gibi noktalara öncelik verileceğinin anlatılmasının, programın başarılı olması açısından önemli olduğunu düşünüyorum.

BTD: Kariyer programının kapsamının genişletilmesi ve ilerleyen yıllarda yüksek lisans ve doktora öğrencileri için de uygulanması söz konusu olacak mı?

Oruç: TÜBİTAK, zaten yüksek lisans öğrencilerinin projelerini destekliyor. Bu destek de bizim için bir anlamda bir "ön basamak". Yüksek lisans derecesi almış olan gençlerimizin bir çoğunun doktora devam etmek istediğini varsayarsak, belki o zaman programın kapsamını genişletmek düşünülebilir.

Gençlerimiz sıklıkla yüksek lisanstan sonra doktora için yurt dışına gidip orada kalıyorlar. Yaratıcı düşünceleri olan bu genç insanlarımıza, Türkiye'deki araştırma kurumlarında iş bulmalarına yardımcı olarak, Türkiye'de kalmalarını sağlamak amacıyla destek verebiliriz.

Genel olarak, kariyerlerinin başlangıç noktasına gelmiş arkadaşları bu tür programlarla desteklemek istiyoruz. Ancak, kariyer programının kapsamı, şimdilik doktora derecesini almış araştırmacılara odaklı kalacak.

BTD: Türkiye'deki bilimsel çalışmalarının hızlandırılması, yalnızca çalışmalara maddi destek verilmesi ile sağlanabilecek mi? Bu program kapsamında ulaşılması hedeflenen diğer noktalar neler?

Oruç: Öncelikle, kariyer programıyla genç bilim insanlarımızın araştırmalarında kullanabilmeleri için kaynak sağlamayı amaçlıyoruz. Ancak, bu kaynakların onlara beklenen şekilde ulaşabilmesi konusunda yaşadıkları sorunları, TÜBİTAK olarak tek başımıza çözemeyiz. Bu sorunların çözümleri için üniversitelerle işbirliği içinde çalışmamız gerekiyor. Bu işbirliğini yaparken de, kariyer programını belki de Türkiye Cumhuriyeti'nin araştırma konusunda bir politikası olarak ortaya çıkarıp, üniversitelere bir tetikleyici güç olmalı, onlara bu konuyu yeniden düşünme ve değerlendirme şansı vermeli, bu konularda geliştirecekleri planlara destek vermeliyiz. Bu amaca yönelik olarak, yakın zamanda üniversite rektörleriyle bir toplantı yapmayı planlıyoruz.

Kariyer programı, şimdilik pilot olarak bakılan bir program. Eğer bu programda başarılı olursak, TÜBİTAK'ın kaynaklarının araştırmacılara ulaşmasındaki adımları kolaylaştırmak ve etkin hale getirmek istiyoruz. Genel amacımız, üniversitelerle iletişim içinde, onların gereksinimlerine kulak vererek ve onlarla birlikte çalışarak, araştırma ve eğitimi birlikte yürüten üniversite modeline yönelik, ileriye dönük adımlar atmak. Böyle bir üniversite ortamının yaratılabilmesinin en önemli koşullarından birisinin araştırma kaynaklarının etkin bir şekilde araştırmacılarımızın eline ulaşması ve verimli olarak kullanılabilmesi olduğunu düşünüyoruz. TÜBİTAK olarak bu konuda atılması gereken adımları atmaya çalışıyoruz.

BTD: Beyin göçünün önlenmesi için, yurt dışındaki laboratuvarlar ve enstitüler ayağında çalışma olanaklarının ve yazılı kaynaklara kolay erişimin sağlanması da gerekecek. TÜBİTAK uzun vadede, kendi bünyesinde ya da üniversitelerde bu tarz çalışma ortamlarının sayısını artırmayı planlıyor mu?

Oruç: TÜBİTAK, bütçesinin büyük bir bölümünü araştırma merkezlerine ayırmış durumda. Ancak,

ulusal güvenlik ve temel sağlık gibi çok özel bir takım konular dışında, çalışma ve araştırma işini üniversitemize bırakmak istiyoruz. Bizim buradaki konumuz destek verici nitelikte olmalı. Bu bağlamda, AR-GE çalışmalarımızda güdümlü projelere destek vereceğiz. Üniversitemizde bu tarz laboratuvarların ve çalışma ortamlarının kurulması gibi konular da bu desteğin içinde yer alıyor.

Beyin göçünün nedenleri arasında, kaynak yetersizliği gibi teknik sorunların yanında, yaşam standartları da var. Türkiye'nin batıdan geride bir yaşam standardı içinde olması, insanların batıya doğru açılmaya heveslenmesine neden oluyor. Çünkü söz konusu diğer ülkelerde hem yaşam daha özgür ve daha rahat, hem de insanlar kaynakları her anlamda daha rahat kullanabiliyor. Tabii ki bunun değişmesi çok zaman alacak.

Bir de, gelişmiş ülkelerde bilim insanları ekonomik açıdan daha fazla tatmin oluyorlar. Türkiye'deyse, bilim insanları yaşam standartlarını zor karşılayacak maaşlarla geçiniyorlar. Kariyer programı, en azından bu alandaki eksikliği biraz olsun giderebilmeyi hedefliyor.

BTD: Programa başvuru koşulları içerisinde, "bir yükseköğretim ya da araştırma kuruluşunda kadrolu çalışan olmak" maddesi yer alıyor. Sizce gençlerin karşılaştığı sıkıntılardan birisi de, iş bulamama sıkıntısı ve üniversitelerdeki kadro azlığı değil mi?

Oruç: Evet Türkiye'de kadro sıkıntısının büyük bir sorun olduğumuz farkındayız. Üniversitemizde, hastanelerimizde ve araştırma enstitülerimizde çok sayıda genç, çalışmalarına kadrosuz olarak devam ediyor. Bu koşulda aslında tam olarak anlatılmak istenen, adayların kurumlarında tam zamanlı ve belirli bir süredir çalışıyor olmaları. Yani bir anlamda, en azından kadroya doğru giden bir patika üzerinde olmaları yeterli.

BTD: Türkiye için bir ufuk hayali kuracak olursak, 20 yıl sonra sizce hangi bilim alanlarına ağırlık verilecek? Kariyer programı buna yönelik bir seçim mi yapacak?

Oruç: Bilgi çağında olduğumuzu söylüyoruz. Bu nedenle de, bilgisayar alanında hem yazılım hem de donanım açısından bilgili olan ve bunları yeterli etkinlikle kullanarak diğer alanlara uygulayabilen insanlara daha çok gereksinim duyacağımızı düşünüyorum. Sanıyorum sağlık sorunlarının çözümü ve yaşam kalitesinin artırılması konuları da giderek önem kazanacak ve bu alanda çalışanlara da daha fazla gereksinim duyulacak. Ayrıca, artık her konunun çok daha elektronik olarak dağılımı sağlayabilen bir toplum haline geleceğiz ve insanlarımız çok temel konularda, sorunlarının çözümünü, bilgi ağlarıyla bulabilecekler. Örneğin, doktora gitmek yerine İnternet'ten okuyup, öğrenebilecekler. Doğal olarak bilginin çok hızlı ve yaygın bir şekilde dağıldığı bir toplum düşüncesinde, ağırlıklı olarak bilgisayar ve bilgi teknolojisi alanlarında uzmanlaşmış araştırmacı ve elemanlara gereksinim daha fazla olacak. Kariyer programıda tüm bu noktaları göz önünde tutarak, ileriye dönük ve Türkiye'nin gelecekte karşılaştacağı bilimsel ve teknolojik problemlerin çözümüne öncelik veren projelere daha sıcak bakacak ve destekleyecek.

BTD: Verdiğiniz bilgiler için çok teşekkür ederim.

Oruç: Ben de size ve Bilim ve Teknik Dergisi'ne bana Kariyer Programı'nı okurlarınıza duyurma fırsatı verdiğiniz için teşekkür ederim.



TARİHİN SESSİZ TANIĞI

MERMER



Ankara'nın göbeğinde, mermerden aslanlar, tanrıçalar, imparatorlar... Sanki karşımızda durmuş, "daha ölmedim, yaşıyorum" diye haykırıyorlar. Oysa yalnızca Helenistik ve Roma döneminden antik bir kentten kalmış buluntular. Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde sergileniyor tüm bu tarih parçaları. Yaşları her ne kadar binlerce yıl olsa da, sanki henüz bir heykeltıraşın elinden çıkmış gibiler. Çok yakınında Ata'mızın yattığı yer: Anıtkabir. Yıllara meydan okumuş mermer yapılarıyla Romalılar kadar eski olmasa da bizi gurur duyduğumuz tarihimize taşıyor. Binlerce yıllık medeniyetleri günümüze kadar taşıyan ve son olarak ihtişamını Anıtkabir'le gözler önüne seren mermer, içimizdeki merak duygusunu da canlandırıyor, tıpkı tarihi canlandırdığı gibi. Doğanın bize bu ölümsüz hediyesi nasıl elde ediliyor? Hangi işlemlerden geçirilip en gösterişli yapılarla karşımıza geliyor? Bunun üzerine, mermerin öyküsünü araştırmaya başladık. İçine daldıkça kendimizi yerkabuğunun derinliklerinde, doğanın en cömert davrandığı parçalarında ve tarihi fısıldayan antik kentlerde bulduk.



Elimizi her attığımız kaynaktaki mermerin iki farklı tanımıyla karşılaştık. Bunlardan biri bilimsel tanım. Bu tanıma göre mermer, kireçtaşı (kalker), dolomitik kalker ya da bunların değişik oranlarından oluşan karbonatlı kayaların değişik sıcaklık ve basınçta değişime uğrayarak, tekrar kristallaşması sonucu oluşan yeni doku ve yapıya sahip metamorfik (başkalaşım) kayaları betimliyor. Ancak, dünya madencilik sektöründe önemli bir ekonomik paya sahip olan mermerin bir de ticari tanımı var. Bu tanıma göre ise, ekonomik olarak uygun boyutlarda blok olarak kesilip çıkarılabilen, istenilen boyutlarda düzgün olarak kesilip, isteğe göre cilalanıp parlatılabilen her türlü doğal taş mermer deniyor. Maden Kanunu'na da bu tanımla girmiş. Yani bu tanıma göre mermer, gerçek mermerin yanında, kalker, dolomit, traverten, oniks, diyabaz, serpantin ve granit gibi pek çok kayacın genel adı. Mermer daha çok ticari tanımla bilindiği için de, ders kitaplarında bile "mermer" terimini kullanılmadan önce, hangi doğal taşları kapsadığının tanımı yapılıyor. Öyleyse biz de hemen tanımımızı yapalım. Yazımızda mermer terimini, gerçek mermer ve mermer olarak kullanılacak diğer doğal taşlar için kullanacağız.

Nasıl Oluşuyor?

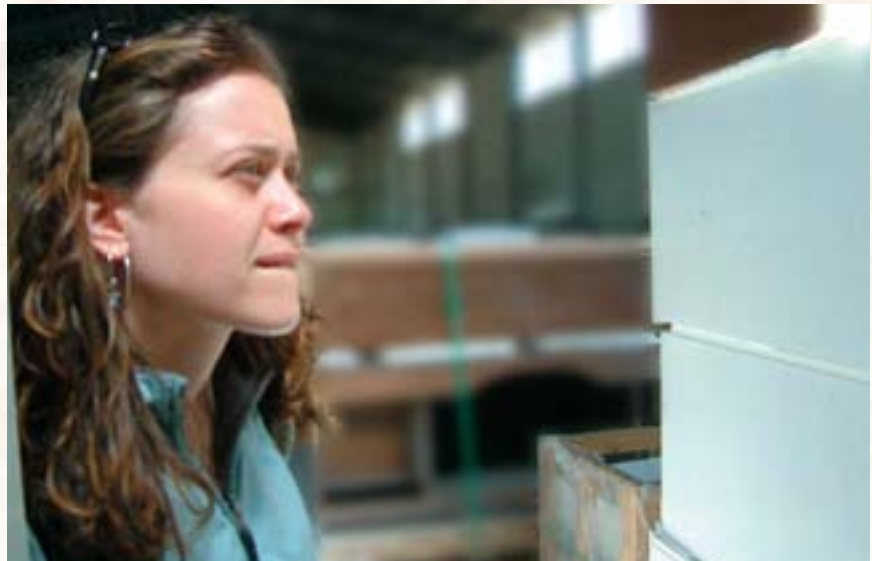
Mermer olarak kullanılabilen doğal taşlar kökenlerine göre üçe ayrılıyorlar. Bunlardan biri mağmatik kökenli doğal taşlar. Bunlar, magma adı verilen tamamen erimiş silikat sıvısının yerkabuğunun değişik derinliklerine sokulması ve oralarda soğuyarak katılaşmasından oluşuyor. Mağmatik kökenli kayaların yüzey koşullarında oluşmalarına, püskürük (volkanik) kayaları deniyor. Bunlar kısa sürede soğudukları için, kristalleri çok küçük. Bunlardan Ankara taşı olarak bilinen andezit ve bazalt, mermer olarak

kullanılıyor. Siyah renkli bazalt taşı, bu kayalar içinde en sert olanı. Mağmatik kayaların yeryüzüne ulaşmadan derinlikte soğuyana da plutonik kayalar deniyor. Bu kayalar daha yavaş soğuyorlar. Bu nedenle de, yapısında kristalleşmeler oluşuyor. Plutonik kayalardan olan granit, dayanımı yüksek olduğu için sert zeminlerde ve dış cephe kaplamada en çok kullanılan taş.

Metamorfik kökenli kayaların da bir kısmı mermer olarak kullanılabilir. Çeşitli kayaların jeolojik ve tektonik olaylar sonucunda oluşan ısı ve basınçla katı halde yapı, doku ve mineral bileşimi gibi fiziksel özelliklerinin değişmesine metamorfizma; bu olaylar sonucu oluşan kayalara da metamorfik kayalar deniyor. Yani, metamorfik kayalar, mağmatik, sedimanter (tortul) ya da eski metamorfik kökenli kayaların ısı ve basınç altında kalarak başkalaşıma uğramasıyla oluşuyorlar. Gerçek mermerler de metamorfik kayalar sınıfına giriyor; kireçtaşı ya da karbonatlı taşın belli basınç altında yeniden kristalleşmesiyle oluşuyorlar. Gerçek mermerlerde tane boyutu, çok önemli bir özellik. Çünkü, tanecik boyutu, dayanım, kullanım yeri, parlaklık ve cila alma özel-

liklerine doğrudan etki ediyor. Tanecik boyutu ne kadar küçükse, mermerin ekonomik değeri de o kadar artıyor. Türkiye'de bu mermerler Afyon'da çıkarılıyor. Bu nedenle, Afyon mermerleri en pahalı mermerler.

Sedimanter kökenli doğal taşlarda, yeryüzündeki ortamlarda düşük sıcaklık ve basınç altında kırıntılı (sedimanlar) taneciklerin belli bir ortamda yığılması ve pekişmesi sonucu oluşuyorlar. Bunlar arasında mermer olarak kullanılanlara sedimanter mermerler deniyor. Sedimanter mermerler, taneli malzemeli ve kimyasal çökelmeli olarak iki gruba ayrılıyor. Taneli malzemeli olanlar, kaynak kayalardan kopan çeşitli boyutlarda kayacık ve mineral parçalarının karalarda ve denizlerdeki tortullaşma havzalarına taşınarak buralarda çökelmeleriyle oluşuyor. Bunlardan kumtaşı ve konglomeralar (küçük taşların yapışıp kaynaşmasıyla oluşmuş kayalar), mermer olarak kullanılıyorlar. Kimyasal tortulların oluşumundaysa, sudaki erimiş haldeki tuzlar rol oynuyor. Bu tuzların, gerek buharlaşmanın hızlı ve devamlı olması, gerekse beslediği havzadan tuz geliminin sürmesiyle, zaman içinde yoğunlukları artıyor. Böylece, su içinde eriyemeyen tuzlar, jel haline gelerek yerçekimi etkisiyle hareket ediyor ve çökerek depolanıyorlar. Ayrıca, bikarbonat içeren sıcak ya da soğuk sular, çatlaklarda gezerken üzerlerindeki basıncın kalkmasıyla içlerindeki $CaCO_3$ 'ü çökeltiyorlar. Sonuçta, kimyasal kökenli tortul kayalar oluşuyor. Bunlardan tanecik boyutları çok küçük olanlara, yani %50'den fazlası karbonattan oluşanlara kireçtaşı deniyor. Kireçtaşları belli basınç ve sıcaklıkta başkalaşım geçirdiklerinde, kim-



yaları değişmeden yeni-
den kristalleşirlerse,
gerçek mermere dönü-
şüyorlar. Kalsiyum bi-
karbonat içeren ve
hidrostatik basınç al-
tında sıcak ve mineral-
ce zengin sular, bir çatlak
ya da yarıktan yeryüzüne
çıktıklarında ya da mağara
gibi bir boşluğa ulaştıklarında
üzerlerindeki basınç
kalkıyor. Bunlardan tra-
vertenler ve oniksler mer-
mer olarak kullanılıyor.
Traverten oluşumunda,
kalsiyum bikarbonatın
CO₂'i açığa çıkıyor ve Ca-
CO₃ çöküyor. İçlerindeki
bitki kalıntılarının zaman
içinde çürümesi ve oluş-
um sırasındaki gaz çı-
kışı nedeniyle traverten-
lerde boşluklar
meydana geliyor. Oniks
mermerleriyse, kalsiyum bikar-
bonatlı kaynak suların içindeki ya da ya-
rıklar içinde dolaşan soğuk suların için-
deki CaCO₃'ün çökmesiyle oluşuyorlar.
Bunlarda boşluk yok.



ile Avrasya Plakasının çarpışması
sonucu oluşan Alp- Himalaya
kuşağı üzerinde yer alıyor.
Dünya coğrafyasına baktığı-
mız zaman gerçek mermer-
ler bu kuşakta oluşum gös-
termiş. 150 km genişliğinde
ve 3000 km uzunluğunda
olan, İtalya, Yugoslavya, Yuna-
nistan, Türkiye, İran, Pakistan,
Hindistan, Tibet, Yunan (Çin),
Myanmar (Burma) ve Tayland'ı
kapsayan bu geniş alan, hemen
hemen aynı jeolojik yapıya sa-
hip. Bu kuşakta yer alan kal-
ker, dolomitik kalker gibi ka-
yaçların oluşum süresi nere-
deyse 60-200 milyon yıl ka-
dar. Ancak, oniks ve traverten
oluşumları genç tektonik
evrim ve kalsiyum karbonat-
lı su çıkışlarıyla ilgili ol-
dukları için, genellikle
genç fay hatlarının bu-
lunduğu alanlarda gö-
rülüyor.

Türkiye jeoloji haritası hazırlanırken,
tüm bu oluşumlar harita üzerine işlen-
miş. Elbette şuralarda mermer var demi-
yor harita; ama harita okumayı ve taşla-
rın oluşum sürelerini bilen biri, haritaya
bakınca hemen nerede hangi doğal taş
olduğunu söyleyebiliyor. Haritada, Türki-
ye değişik renkli bölgelere ayrılmış. Her
bir renk, o bölgedeki kayaların oluşum
sürelerine göre belirlenmiş. Örneğin, 100
milyon yıllık oluşum gösteren kayaçların
bulunduğu bölgeler açık eflatunla belir-
lenmiş. Bu rengi gördüğümüz yerlerde
gerçek mermer bulma olasılığımız çok
yüksek. İşte bu yerlerden biri de 5000 yıl-
lık tarihe ev sahipliği yapmış Muğla.

Muğla'da Mermercilik

Bu yazıyı hazırlama aşamasında ön
araştırmalarımızı yaparken, mermer ko-
nusunda yetkili pek çok kişi ve kurumla
görüştük. Ankara Maden Mühendisleri
Odası, Hacettepe Üniversitesi Maden Mü-
hendisliği bölümünden Prof. Dr. Seyfi Ku-
laksız, Doç. Dr. Yılmaz Özçelik, TÜM-
MER (Türkiye Mermer Doğaltaş ve maki-
neları Üreticileri Birliği) Genel Koordina-
törü Muhterem Köse. Edindiğimiz bilgi-
ler doğrultusunda, bir gece çantalarımız
ve ekipmanlarımızı sırtımıza vurduk ve
düştik Muğla yoluna.

Muğla denince ilk aklımıza gelen yer-
ler Gökova, Marmaris, Bodrum, Fethiye...
Yeşilin maviyle buluştuğu turistik bölge-
ler. Yani, Muğla Türkiye'yi dünyaya açan
turizmin kalbi. Ancak, Muğla'da Türki-
ye'yi dünyaya açan bir kalp daha atıyor:
Mermer. Muğla imparator, Muğla leylak,
Muğla beyaz, Muğla pembe... Muğla'nın
mermerleri tüm dünyayı fethetmeye baş-
lamış bile.

Muğla'da mermercilik 1980'li yıllar-
dan beri büyük ilerlemeler göstermiş.
1986 yılında fabrikalar kurulmaya başla-
mış. 1999 yılında da mermerciler örgüt-
lenmeye başlamış. 2000 yılında bir çatı
altında buluşmaya karar vermişler ve
böylece Muğla Mermerciler Derneği ku-
rulmuş. O zamandan beri dernek hem
Muğla'ya hem de mermerlerine sahip çı-
kıyor. Dernek başkanı Ulvi Yaman, faali-
yette olan 41 mermer entegre tesisi oldu-
ğunu söylüyor. 62 mermer fabrikası 82
açık ocak işletiliyor. Bölgedeki tüm ocak
ve fabrikalar ihracata yönelik çalışıyor.
Muğla, mermerlerini 32 ülkeye ihraç edi-
yor. Bölgedeki ihracatın %80 kadarı ma-
mul, kalanı da hammadde olarak ihraç

Neden Türkiye?

Türkiye, mermer ve doğal taşlar açı-
sından oldukça zengin bir ülke. Tüm
dünyadaki mermer rezervlerinin üçte bi-
rine sahip olduğu söyleniyor. Her ne ka-
dar mermer deyince aklımıza Marmara
Adası ya da Afyon gelse de, Aslında Tür-
kiye'nin hemen hemen her yerinde mer-
mer çıkarılıyor. Bunun nedeniyse, jeolo-
jik konumu. Türkiye, Hindistan Plakası

Ülkemizde bulunan ve uluslararası piyasalarda



1. Süpren 139
Eskişehir / Süpren Köyü
Yaklaşık 200-230 milyon yıl yaşlı
Rekristalize kireçtaşı
Plaka, fayans elde edilir
İç ve dış kaplama, döşeme ve
dekorasyon



2. Elazığ vişne 67
Elazığ-Guleman / Altınoluk Köyü
Yaklaşık 100 milyon yıl yaşlı
Tektonik breş
Plaka elde edilir
İç ve dış kaplama, dekorasyon



3. Akşehir siyah 19
Konya /Akşehir
Yaklaşık 200-230 milyon yıl yaşlı
Rekristalize kireçtaşı
Plaka fayans elde edilir
İç ve dış kaplama, dekorasyon



4. Manyas beyaz 99
Balıkesir-Manyas / Koçoğlu Köyü
Yaklaşık 230-500 milyon yıl yaşlı
Makrokristalin kalsit
Plaka elde edilir
İç kaplama ve dekorasyonda
kullanılır



5. Balaban Yeşil
Kırklareli-Demirköy / Balaban Köyü
Yaklaşık 70-110 milyon yıl yaşlı
Granit
Boyutlu plaka elde edilir
İç ve dış cephe kaplamaları, zemin
döşemeleri



ediliyor. Muğla mermerlerini bir marka haline getirmeye çalışan dernek üyeleri şu anda sırayla bayraklarını tüm ülkelerde taşıyor ve mermerlerini tüm dünyaya tanıtmaya çalışıyorlar. Mermerlerinin en önemli özelliği desenlerin homojen dağılımı. Ayasofya'nın kırmızı mermerleri Muğla'dan gitmiş, Beyaz Saray'da konukların kabul edildiği odada da yine Muğla leylak mermerleri boy gösteriyor.

Mermer Peşinde...

Binlerce yıl önce yaşamış medeniyetleri hala dimdik ayakta tutan, tarihin sessiz tanığı mermerin çıkarıldığı Türkiye'nin en büyük mermer ocaklarından biri olan TEKMAR'da başladı mermer serüvenimiz. Bianco Rosa, Rapsody, Bianco Royal... Bir de yol boyunca önümüze çıkan Muğla leylak. Hepsi bu değil elbette. Bunlar tüm dünyaya ün salmış Muğla mermerlerinin yalnızca bir kısmı...

Yatağan ocak kompleksi, Aphrodisias, Didyme, Miletus, Priene, Iassos ve Halicarnassos gibi antik kentlere ev sahipliği yapmış Karia'nın tam kalbinde. Burada,

üç tür mermer çıkarılıyor. Yalnızca yatağan ocağından çıkan Rosa Bellissimo, belli belirsiz pembeli beyaz üzerine açık gri damarları olan bir mermer türü. Bu mermerin çok yakınından Bianco Rosa çıkarılıyor. Bu da, beyaz üzerine açık pembe ve gri damarlı. Bianco Royal de, Bianco Rosa'ya çok benziyor; ancak, gri damarları daha belirgin bir mermer.

Yatağan mermer ocağı dağlık bir alan ve etrafı ormanlarla çevrili. Ocak açılma aşamasında ilk olarak üstteki mostra tabakası alınmış. Mostra tabakası kayaların görünen doğal hali. Amaç, düzgün bir zemin elde etmek. Mostra tabakası kesildikten sonra bölge üretime açılmış. Bölgede çalışma yapacak olan firma, kestiği her ağaç için belirlenmiş bir bedel ödüyor. Bunun yanında, çevresinde uygun alanlarda ağaçlandırma çalışmaları yapıyorlar. Bölge mostra tabakasından ayıklandıktan sonra, üzerindeki toprak tabaka, su ve basınçlı havayla temizleniyor. Böylece kayanın yapısı, sakat sistemleri ortaya çıkarılıyor. Daha sonra, kayanın yapısına göre en iyi kalite üretim nasıl yapılacaksa, ona göre kesim programlaması yapılıyor.

Ocakta Kesim

Kesim yapılacak kaya parçasına önce sondaj makinesiyle delik açılıyor. İlk kesim kaya parçasını zeminden ayırmak için yapılıyor. Sondaj deliğinin 18 m'den daha fazla olmaması gerekiyor. Çünkü, 18 m'den sonra kaya üzerindeki delikte sapmalar olmaya başlıyor. Açılan deliğin bitiş noktasıyla 90o'lik açıyla çakışacak bir delik daha açılıyor. Çakışan iki sondaj deliğinin içinden elmas tel geçiriliyor. Elmas telin belli bir dizilim kuralı var. Elmas boncuk, yay, pul ve sıkımlar. Sıkımlar telin sabitleme yerleri. Yani, herhangi bir kopma olduğunda telin tamamı boşalmamış diye yerleştirilmiş. Böylece telin koştugu yerlerden yalnızca iki sıkma arasındaki kadar elmas boncuk kaybı oluyor. Yay, elmas boncuklar arasındaki esnekliği sağlıyor. Tüm kesim işlemleri sırasında suyun kesintisiz kesim işlemi yapılan alana verilmesi gerekiyor. Bunun için, telin girdiği delikten aynı anda su veriliyor. Tel sayesinde su bütün kesim hattı boyunca dolaşılıyor. Suyun görevi ortamdan uzaklaştırılmasını sağlamak.

Kalite Kontrol

Ana kütlede kesim işlemi yapıldıktan sonra, çıkan enkazın, yani kayanın sağından solundan çıkan ekonomik olmayan kırılmış parçaların alandan uzaklaştırılması gerekiyor. Bunlar döküm sahasına atılıyor. Kayadan kesilen ana blokların kaldırılmasında loderlerin (kepçe) kaldırma taşıma aparatları kullanılıyor. Bu aletle kayadan ayırma işlemi yapılıyor ve ayrılan parça kamyonla yükleniyor. Derin çalışmalarda kayadan ayrılan blokla-

en çok rağbet edilen mermer çeşitlerinden bazıları



6. Kaplan postu
Afyon / İncehisar
Yaklaşık 230-500 milyon yıl yaşlı
Metamorfik mermer
Plaka ve fayans elde edilir
İç ve dış kaplama, dekorasyon



7. Denizli traverten 191
Denizli / Kocabaş Köyü
Yaklaşık 0-25 milyon yıl yaşlı
Traverten
Plaka ve fayans elde edilir
İç ve dış kaplama, döşeme ve dekorasyon



8. Ege bordo 1
Muğla-Milas / Kalnağıl Köyü
Yaklaşık 230-280 milyon yıl yaşlı
Kalkşist
Plaka ve fayans elde edilir
İç ve dış kaplama, dekorasyon



9. Akhisar oniks
Manisa Akhisar / Harmandalı Köyü
Yaklaşık 180-225 milyon yıl yaşlı
Oniks
Boyutlu plaka, fayans,
İç ve dış cephe kaplamaları ve dekorasyon



10. Gemlik Dişabaz 259
Bursa / Genlik
Yaklaşık 180-230 milyon yıl yaşlı
Dişabaz
Döşeme, iç ve dış kaplama
Fayans ve plaka elde edilir



rın kesim noktalarına taşınmasında ocak vincini kullanılıyor. 60 ton kaldırma kapasitesine sahip bu vinçle, hem zamandan hem de enerjiden tasarruf ediliyor.

Kesilen bloklar, kalite kontrol bölgesine götürülüyor. Kalite kontrol bölgesinde, bloklar önce iyice yıkanıyor. Daha sonra, rengine, sakat durumuna ve sağlamlığına göre ayrılıyor ve işlenmek üzere mermer fabrikasına gönderiliyor.

Mermer Fabrikası

Bu fabrikada kesilecek olan bloklar ayırdıktan sonra, loderlerle stok sahası-

na taşınıyor. Kesime alınacak olan ya da ihraç edilecek olan taşlar, burada sıralarını beklemeye başlıyorlar. Bu alanda taşlar kesilecekleri boyutlara göre ayrılıyor. Üzerlerinde de kesim yapılması gereken yönleri işaretleniyor. Kesilecek blokların doğru konuma getirilmesi için rotoblok denen çevirme makinesi kullanılıyor. Daha sonra gelen siparişlere göre sırayla kesime alınıyor. Kesime girecek olan taş önce kaybın en az olacağı şekilde vinç yar-



bu levhalar 30x60cm, 30x30 cm, 20x60 cm ve 40x40 cm boyutlarda plakalar halinde tercih ediliyor. Bunlardan, 30x60x2cm, 30x30x2cm, 40x40x2cm, 20x40x2cm döşemelikler ve fayans, 1 cm'lik ve 2 cm'lik süpürgelikler, 3 cm'lik basamak, 2 cm'lik ve 3 cm'lik denizlikler yaygın olarak tüketiliyor. En çok dikkat edilen noktalarsa, çatlaksız ve homojen desen dağılımlı olması. Ayrıca mermer kırıkları paledyen olarak taban kaplamalarında ve daha küçük parçalarsa dökme mermer veya mozaik yapımında kullanılıyor.

Mermer yalnızca taş olarak değerli değil, aynı zamanda tozu da pek çok alanda kullanılıyor. Mermer taşlarının kimyasal bileşimi kalsiyum karbonat olduğu için kimya, yem ve gübre alanlarında, karayolu, beton asfalt ve son kat dolgu malzemesi olarak da kullanılıyor.

Mermer, özellikle mutfak ve banyolarda, umuma açık yerlerde öncelikli olarak tercih edilen bir ürün. Seramik ya da karolar, bugün mermerin en büyük rakipleri olsa da mermer kadar avantajlı değil. Mermerin, diğer yapay rakiplerinden öncelikli kılan en önemli özelliği hijyenik olması. Elbette, binlerce yıla meydan okuyabilen dayanıklılığı da yine, mermeri ön plana çıkaran özelliklerinden biri. Bunların yanında, mermerin zararlı ışınları emdiği de bilimsel araştırmalar sonucu ortaya çıkmış bir özelliği.

dımıyla kesim vagonuna yerleştiriliyor. Alttan alçılanarak, hareketsiz kalması sağlanıyor. Daha sonra, transmatik hattı aracılığıyla kesim makinesinin altına alınıyor. Burada kullanılan kesim makinesi, çoklu lamayla aynı anda plaka çıkaran katarak denen makineler. Kesim yönteminde asansör yöntemi uygulanıyor. Yani, kesme işlemini yapan bıçaklar sabit dururken, blok yavaş yavaş yukarı doğru hareket ediyor. Bazı kataraklar 2 cm, bazıları da 3 cm kalınlıkta kesim yapabiliyor. Kesilen bloklar vagon boşaltma bölgesine getiriliyor. Levhalar kapma denen aparatlarla boşaltılıyor. Burada cilalanacak ve ham olarak kesime girecek olan levhalar ayrılıyor.

Cilaya girecek olan levhalar, levha silim robotu denen makinenin önüne getiriliyor. Bu robot, levhayı üzerindeki vakumlarla yakalayıp, yatay konuma getirdikten sonra sisteme veriyor. Sistemde ilk olarak, levhaların düzgün olmayan bozuk kenarları düzeltiliyor. Standart kalınlıklara getirilen levhalar, sırasıyla abrasiv (zımpara) kafaları denen 16 kafalı sistemde cilalanmaya başlıyor. 12. kafaya kadar yüzey temizlemesiyle daha hassas hale getirme işlemi yapılıyor. 13'den itibaren cilalama işlemleri başlıyor. Buradan itibaren kimyasal cila malzemesi mermerin yüzeyine veriliyor. Son kafadan sonra da, verilen cilanın temizlenmesi işlemi yapılıyor. Yine burada da her aşamada bol su kullanılıyor. En son yüzey temizleme işlemi artırılmış temiz suyla yapılıyor ve ısıtıcıyla kurutuluyor. İşlem bittikten sonra, bu kez çevirme makinesiyle yatay konumdaki levha dikey konuma getiriliyor. Eğer levha şeklinde pazarlanacaksa ambalajlanıyor. Ancak, levhalar siparişe göre boyutlandırılacaklarsa, bu kez köprü kesim makinelerine giriyor.

Cilalanmadan işlenecek olan levhalar da, beşli gruplar halinde kapmalarla alınıp kesim bölgesine götürülüyor. Kesim masasına yatırılıyor ve buradan makineye veriliyor. Bu makinelerin 360o dönme kabiliyeti var. Bu sayede, istenilen boyutlarda kesme işlemi yapılırken, hem de açısız kesimler yapılabilir. Makineye kesim bilgileri programlanıyor ve gerisi makineye bırakılıyor. Kesim işlemi yapıldıktan sonra boşaltma bölgesi, yani seleksiyon bölgesine götürülüyor. Burada kalite kontrol ve ayırma işlemleri yapıldıktan sonra ürün paketleniyor. Buraya kadar dış cephe kaplama serbest boy, yer döşeme kaplama serbest boy ve özel siparişe

Mermerin Kullanım Alanları

Binlerce yıl önce, yapı taşı olarak kullanılmaya başlanan mermer, bugün binaların iç ve dış kaplamaları, dekorasyon işleri, anıtlar, heykeller, süs ve hediyelik eşya yapımında öncelikli öncelikli konumda. Özellikle binaların iç kısımlarında yer döşemesi ve duvar kaplamaları, merdiven basamakları, sütunlar, şömine, mutfak ve banyolarda kullanılıyor. İç dekorasyon malzemesi olarak da masa, sehpa ve çeşitli mobilyalar da yine mermer kullanıldığı oluyor. Birbirinden güzel ve albenisi olan mermerlerden yapılmış vazo, biblo, avize, şekerlik, küll tablası gibi süs eşyaları da gözden kaçmıyor. Ancak, mermerin Rürkiye'de en çok kullanıldığı yerler daha çok mezar ve mezar taşları.

Kaplamaçılık, döşemecilik ve dekorasyonda kullanılan doğal taşların özelliklerine göre kullanım alanları da değişiyor. Traverten, dış yapıların kaplanmasında ve döşemelerinde; gerçek mermerler iç mekânlarda; granit, bazalt, andezit gibi sert mermerler de daha çok yoğun araç ve yaya trafiğinin olduğu yerlerde parke taşı olarak kullanılıyor. Ancak, granit iyi cila alma, renk çekiciliği ve sağlamlığı nedeniyle, iç ve dış kaplamalarda ve figür işlemeçiliğinde de kullanılıyor. Granit gibi sert taşlar, kimyasal maddelere karşı dayanıklı olması nedeniyle fabrika, atölye ve benzeri yerlerde taban ve duvar kaplaması olarak da tercih ediliyor.

Kullanım yerlerine göre, mermerlerin levha boyutları da çok önemli. Kaplama ve döşemelik olarak genelde 2 cm'lik levhalar kullanılıyor. Genelde

göre ürün elde ediliyor.

İş burada bitmiyor. Bundan sonra, fayans için kullanılacak olan ham mermer levhaların işlemleri sürüyor. Bu mermerler fayans hattına getiriliyor. Burası belli ölçülerde gelen siparişleri ilk besleme bölgesi, yani fayans hattı besleme robotu. Robot vakumla levhayı yakalıyor ve bant üzerinde sisteme veriyor. Daha sonra, yine levha silim sistemindeki gibi kalibre bölümünde bu kez kalınlıklar standart ölçüye getiriliyor. Elmaslı kafalar mermerin yüzeyini yiyerek tüm mermerlerin kalınlıklarını aynı ölçüye getiriyor. Daha sonra cilalanıyor, son temizleme ve hassas kesim işlemleri yapılıyor. Kenar kalibre makinesiyle kenarların hassas kesimleri de yapıldıktan sonra, fırçalarla suyundan ve toz birikintilerinden arındırılıyor. Ürün, buradan ambalaj bölümüne geliyor. Ambalaj bölümünde elemanlar, renk ölçümü ve kalite ölçümü yapıyorlar. Son olarak, ambalajlama işlemi yapılıyor ve alıcıya hazır duruma getirilir. İşe yarayan mermer kalıntıları da paleden kazanında toplanıyor. Bu arada mermerde çıkan atıklara paleden denildiğini öğrendik.

Fabrikanın bu bölümüne levha hattı deniyor. Düzgün bloklar, levhalar haline getiriliyor ve ürün olarak çıkıyor. Ancak, ocaktan çıkan katrak boyutlarına göre küçük olan bloklar burada kesilemiyor. Bunlar da Este makinelerinde kesiliyor. Este makineleri kesici disklerle kesim yapan makineler. Bu makineler de hem yatay hem de düşey kesimler yapılabilir.



Böylece yatay kesimle kalınlık, dikey kesimle de genişlik boyutu ayarlanıyor.

Biyolojik Arıtım

Mermerin ortaya çıkardığı tek kirlilik mermer çamuru. Tüm işlemlerde kullanılan sular, gerek mermer tozları gerekse cilalamada kullanılan kimyasallar su kanallarıyla ana kanala getiriliyor. Burada ana kanalda toplanan kirli su, toplama çukuruna aktarılıyor. Burada toplanan kirli sulara, biyolojik arıtma yapılıyor. Kirli su, pompalarla çukurdan kuleye basılıyor. Basılma esnasında floklan denen özel bir çökeltme ilacı kullanılıyor. Bu ilaç suya karışınca, mermer çamuru ağırlaşarak kulenin tabanındaki huniye çöküyor ve temiz su üstte toplanıyor. Taşma yöntemiyle kulenin en üstünden taşırma borusuyla arıtılmış olarak havuza geliyor. Her ne kadar arıtılmış olsa da, içinde



1985 yılında Maden Kanunu kapsamına alınmasıyla, yatırımcıya en az 15-20 yıllık yatırım güvencesi sağlanmış. Bu güvencenin sağlanmasıyla birlikte mermer sektörü hızla büyümeye başlamış. O yıllarda 17 milyon dolar olan mermer ihracatı, 2003 yılında 430 milyon dolara çıkmış durumda. Mermer bu gün, Türkiye madencilik sektöründeki en büyük ihracat payına sahip.

Eskiden yalnızca Afyon'daki Mermer fabrikaları göze çarparken, bugün Türkiye'nin her yerinde mermer fabrikaları görmek mümkün. Başlarda, teknolojinin yetersizliği ve yetişmiş insan gücü eksikliği nedeniyle, işlenmemiş mermer satışı fazlayken, şu anda mermer bloklarının %75-80'i işlenmiş halde satılıyor. 6.000.000 ton'luk üretime sahip Türkiye, Dünya doğal taş ihracatında başı çeken ilk beş ülkenin arasında.

bir miktar kireç kalıyor. Bu su da yine mermer kesim işlemleri sırasında kullanılmak üzere sisteme pompalanıyor. Çamur, huniden pompayla filtre pres denen makineye basılıyor. Burada çamur preslenerek içerisindeki su oranı minimum seviyeye getiriliyor. Buradan da çamur kazanına boşaltılıyor.

Mermer Tozu

Mermer tozları, suyundan arındırıldıktan sonra çeşitli sanayi alanlarında katkı ya da dolgu malzemesi olarak da değerlendirilebiliyor. Çimento sanayi, seramik sanayi, plastik ve lastik sanayi, kağıt sanayi, mermer tozlarının kullanılabildiği alanların başlıcaları. Hatta, hayvan yemleri yapımında ve tarımda toprağın kalsiyum karbonat yükseltici katkı maddesi olarak da yine bu tozlardan yararlanılabiliyor. Ancak, bu tozların genellikle kireç taşları, gerçek mermerler ya da traverten ve onikslerden çıkan tozlar olmasına ve %80-90 oranında kalsiyum karbonat içermesine dikkat ediliyor.

Bloklardan Denizkızına...

Ocaklardan bloklar halinde çıkarılan mermerler yalnızca fayans, pencere altlığı, evye, iç kaplama, dış kaplama üretimi için kullanılmıyor. Bu mermerin yalnızca bir yönü. Mermerin başka bir yönünü de bize Karia Antique'in yetkililerinden Mustafa Ercan gösterdi. En gösterişli yapılarda gözlerimizden hiç kaçmayan, mozaikler.

Mozaik yapımında mermerin yanında, pastel rengi ve dokusu yüzünden traverten daha fazla tercih ediliyor. Mermer yüzeyine önce parlatma makinesinde mat şekilde cila yapılıyor. Çıkan ürün, mozaik kesim ve eskitme bölümüne gidiyor. Burada, yapılacak olan desene göre 20x20'den 1x1'e kadar çeşitli ebatlarda

Türkiye'de Mermer Üretimi

Türkiye'deki hemen hemen tüm mermer ocakları ve fabrikaları Türkiye Mermer Doğal Taş ve Makineleri Üreticileri Birliği'ne (TÜMMER) bağlı. TÜMMER Genel Koordinatörü Muhterem Köse, 1985 yılında 200.000 m3 olan mermer üretiminin bugün 2.000.000 m3'e ulaştığını söylüyor.

Mermer, 2000 yıl önce Marmara Adası'nda başlayan antik mermer işletmeciliğinden dolayı adını buradan almış. Dünya doğal taş rezervlerinin yaklaşık üçte biri Türkiye'de olmasına karşın, 1985 yılına kadar mermer sektöründe bir büyüme sağlanamamış. Çünkü o tarihe kadar mermer, madenden sayılmıyormuş. Mermer, 1906 yılında çıkarılan Taş Ocakları nizamnamesi kapsamında değerlendirilmiş. Bu nizamnameye göre, mermer kalker ocakları için çalışma izni en fazla 3-5 yıl için veriliyormuş. Ancak,

Elmas Tel Kesme

Elmas tel kesme yöntemi tüm dünya'da uygulanan modern yöntemlerden biri. Türkiye'de de mermer ocaklarında artık bu yöntem uygulanıyor. Elmas tel kesme makinesi yaklaşık 6-9 m. uzunlukta, iki ray üzerinde hareket edebilen ve hareket sırasında elmas telin geçirildiği tekerlek biçimindeki volanı çeviren bir makine. Elmas tel, makinenin volanına bisiklet zinciri gibi geçiriliyor ve kayanın etrafından dolaştırılıyor. Gerek makinenin ray üzerindeki hareketi, gerekse elmas teli döndüren volanın hareketi kumanda panosundan ayarlanabiliyor.

Tel kesme makinesi kurulduktan sonra, makine raylar üzerinde geriye doğru hareket ediyor, bu sırada volan da sürekli dönüyor. Makine rayların sonuna geldiğinde, kesim durduruluyor ve tekrar rayların başlangıç noktasına getiriliyor. Bu sırada boş çıkan elmas telin fazla kısmı kesilerek alınıyor. Tel tekrar gerildiğinde makine yeniden kesime başlıyor. İşlem, kayanın alt kısmı tümüyle kesilene kadar sürüyor. Yatay kesimde kesilen kayanın çökme yapısı elmas tel üzerinde baskı oluşturmasını engellemek için, kamalarla aralardan sıkıştırma yapılıyor.

Daha sonra arka kesim yapmadan sökülebilecek kaya var mı yok mu, ekskavatör ve makineler yardımıyla incelemesi yapılıyor. Kaya parçası, sökülerek alınmayacak durumdaysa, bu kez dikey kesim programlaması yapılıyor. Bunun için de, yukarıdan dikey delik ve alttan yatay delikler açılıyor ve iki delik keşleştiriliyor. Bu kez elmas tel kesme makinesinin volanı dikey konuma getiriliyor ve aynı şekilde kesim yapılıyor.

Kayanın yan kesimleri de yapıldıktan sonra en az zararlı kayanın alınması gerekiyor. Kaya krikosu gibi eski yöntemlerle bu işlem sırasında kayaya çok zarar veriliyormuş. Ancak, su yastığı yani kayaları açtırma aparatıyla, kesilen kayalar en az zararlı



nabiliyor. İki sacın birbirine kaynak edilmiş hali olan bu su yastıkları, kesimin içine yerleştiriliyor ve içine basınçlı su enjekte ediliyor. Balon gibi şişen bu yastıklarla kaya yerinden 20 cm kadar ittiriliyor. Böylece hem kayada meydana gelecek bir zararın önüne geçilmiş, hem de zamandan tasarruf edilmiş oluyor. 20cm açıldıktan sonra ekskavatörün çektiği aparatıyla kaya kolaylıkla alınabiliyor. Bu işlemler sırasında %50 oranında bir kayıp oluyor.

Kayadan kesim yapıldıktan sonra sıra ana kütle-yi sayalamayla düzgün bir prizma şekline getirmektedir. Buna ebatlama işlemi deniyor. Bu yolla, ana kütle-den alınabilecek en büyük boyutlu ve düzgün geometriye parçalar kesiliyor.

Tel kesme makinesinin en tehlikeli yanı, telin kopma olasılığı. Tellerin üzerinde 2-3 m'lik aralıklarla ek yerleri bulunuyor. Makinenin yanlış kullanımı ya da zorlamalarda bu teller kopabiliyor. Bunun sonucunda, kazalar olabiliyor. Tel koptuğunda içindeki elmas boncuklar, bir mermi kadar tehlikeli olabiliyor. Bunu önlemek için de, tel kesme makinesinde yan siperlikler ve üst siperlik de bulunuyor. Bu siperlikler, telin hızını kesmeyi sağlıyor. Siperlikler doğru şekilde kullanılırsa, kopma sonucu kazalardan korunmak mümkün. Ancak, tehlikeyi baştan önlemek için kesim kurallarına dikkat etmek neredeyse yeterli. Bunun için de, keskin köşelerin mutlaka yuvarlatılarak tel yatağı açılması ve 90 dereceden daha dar olmayan açılarda kesim yapılması gerekiyor. En tehlikeli an makinenin ilk harekete başlangıç anı. Bütün kopma olayları da zaten o anda oluyor. İlk anda mümkün olduğu kadar kendinizi korumaya aldığımız taktirde kesim başladıktan 1-2 dk. sonra kopma olmadysa, bundan sonra güvendesiniz demek.

kesiliyor. Bunlar daha sonra eskitme kazanlarında vibrasyonla eskitiliyor. Bu kazanlarda vibrasyonun etkisiyle taşlar birbirlerine çarparak dönüyor. Eskitilen taşlar, yarma ve kalibre bölümüne geliyor. Burada, ince ayarları yapıldıktan sonra mozaik dizim ünitesine getiriliyor.

Dizim ünitesinde de, istenilen ölçü, desen ve kalıplarda eskitilmiş mermer parçaları kalıplara dizilip, bu kalıpların bozulmaması için arkalarına file yapıştırılıyor. Buradan kurutma ünitesine gönderilip yapıştırıcının kurutulması işlemi yapılıyor. Dizimi yapılacak modeller, mimari tasarlama bölümünde belirleniyor. Ancak, gelen talebe göre de dizimler yapılıyor.

Mozaik dizim ünitesinde çoğunlukla bayanlar çalışıyor. Burada, kimlerin hangi işlerle uğraşacağına ve kimlerin bir arada çalışacağına fabrika'nın şefi Ahmet usta karar veriyor. Ahmet usta, el emekleri ve becerileriyle birbirinden güzel mozaikleri peşi sıra hazırlayan gençleri ve



yaptıkları işleri tanıttıyor. Sonra da işindeki başarısının sırrını fısıldıyor: "Birbiriyle iyi anlaşan gençleri bir arada çalıştırmak". En güzel desenlerle süslenmiş mozaikleri gösterdikten sonra, son vuruşunu denizkızıyla yapıyor. Denizkızı, bir salon duvarını tabanından tavanına kadar kaplayacak büyüklükte hazırlanmış ve mermerin ihtişamıyla süslenmiş bir mozaik. En ince ayrıntısına kadar tüm renkleri ve minicik taşları özenle seçilmiş; "en iyi" anlaşan iki arkadaş tarafından!

Geçmiş Doğru Bir Gezinti

Mermerin öyküsünü dinledikten sonra, yönümüzü Lagina'ya doğru çeviriyoruz; tarihin en eski mermer kentlerinden biri. Vardığımızda, mermerin sağlamlığını ve görkemini bir kez daha anlıyoruz. Karialıların önemli tapınma merkezi olan Lagina Kutsal Alanı'nın bağlı olduğu yöre Leyne ismiyle anılıyor. Yapılan kazılarla alanın özellikleri aşağı yukarı ortaya çıkmış durumda. Ancak çalışmalar henüz bitmemiş. Yapılan araştırmalara göre, bölgedeki yerleşimler MÖ.3000 yılına kadar uzanıyor. Kazılarda çıkarılan sütunlar, heykeller, duvarlar üzerinden onca yıl ve yaşam geçmiş olmasına karşın mermerin görkemini gözler önüne seriyor. Lagina'nın 11 km uzağındaki Stratonikeia Kenti'nde MÖ. 3. yüzyılda kurulmuş antik bir kent. Stratonikeia'da kent meclisinin toplandığı Bouleterion'un duvarlarında bulunan yazıtlardan öğrenildiğine göre, bu iki kent kutsal bir yolla birbirine bağlanmış. Burada daha sonra terk edilmiş Eskihisar köyü kurulmuş. Köy terk edilmiş olsa da orada yaşayan hala 8-9 hane var. Evlerin yapımında Stratonikeia Kenti'nden kalıntılar kullanıldığı için, alan Eskihisar evleriyle birlikte koruma altına alınmış. Bir yanda asırlık çınar ağaçları, bir yanda yemyeşil bitki örtüsü ve tarihe tanıklık etmiş mermerler. Kentin içinde gezinirken, kulağımıza rüzgarla birlikte fısıltular geliyor. Sanki tarihe tanıklık yapmış mermerler söyleyemediklerini kulağımıza fısıldıyorlar...

Banu Binbaşaran Tüysüzöğlü
Fotoğraflar: Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar
Ketin, İ., Genel Jeoloji Yer Bilimlerine Giriş, İstanbul 2000
Kun, N., Mermer, İzmir 2000
DPT Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Çalışma Raporu, Nisan 1996

MERMERİN ÖYKÜSÜ



VENÜS GEÇİŞİ

122 yıldır insanlığın tanık olmadığı bir gök olayına 8 Haziran 2004 tarihinde siz şahit olacaksınız. Bu tarihte Venüs gezegeni Güneş'in önünden geçecek. Normalde Güneş'in muazzam parlaklığı Venüs'ü görmemizi engeller fakat bu seferki çok farklı olacak ve bu geçiş süresince Güneş'e rağmen onu görebileceğiz. Venüs, güneş diski üzerinde küçük siyah bir leke şeklinde bir uçtan diğer uca doğru hareket edecek. Saatlerce sürecek bu geçiş ülkemizden de izlenebilecek.

M.Ö 2000 ile M.S 4000 yılları arasında sadece 81 kez Venüs'ün buna benzer geçişi gerçekleşecek. Teleskopun icadından itibaren sadece 6 kez (1631, 1639, 1761, 1769, 1874 ve 1882 yıllarında) bu ilginç gök olayı gerçekleşti. 8 Haziran 2004'ten sonraki geçiş ise 6 Haziran 2012 tarihlerinde gerçekleşecek.

Gezegenlerin bu türden geçişlerine ilişkin 4 farklı evre tanımlanır. Geçiş,

gezegenin Güneş'e yaklaşarak iki cismin teğet olduğu durumda başlar ve bu evreye I. Değme denir. Venüs gezegeni güneş diski üzerinde hareket ederek Güneş'in iç çeperi ile teğet olduğu II. Değme evresinden sonra, güneş diski üzerinde saatte 4 yaydakikalık açısal hızla birkaç saatte bir uçtan



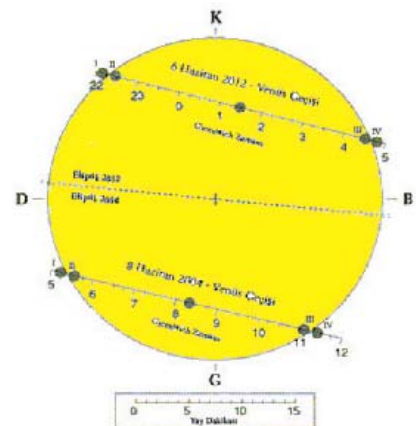
Şekil 1. 1882 yılında gerçekleşen Venüs Geçiş'i'nin fotoğraf plakaları üzerine kaydedilmiş resmi.

Şehir	Güneş'in		Değme I		Güneş'in		Değme II		Güneş'in		Değme III		Güneş'in		Değme IV		Güneş'in	
	saat	dak	saat	dak	saat	dak	saat	dak	saat	dak	saat	dak	saat	dak	saat	dak	saat	dak
Ankara	02:15	17:20	05:19:32	32	05:39:03	35	08:21:50	65	11:03:35	67	11:22:50	64						
Adana	02:19	16:56	05:19:28	33	05:38:55	37	08:21:48	68	11:03:41	67	11:22:54	63						
Antalya	02:39	17:13	05:19:42	30	05:39:11	34	08:22:10	65	11:03:59	70	11:23:12	67						
Bursa	02:36	17:30	05:19:42	29	05:39:15	33	08:22:06	63	11:03:47	68	11:23:03	66						
Diyarbakır	01:58	16:38	05:19:10	37	05:38:36	41	08:21:21	71	11:03:17	65	11:22:31	59						
Eskişehir	02:31	17:23	05:19:39	30	05:39:11	34	08:22:01	64	11:03:44	68	11:22:59	65						
Gaziantep	02:12	16:47	05:19:21	35	05:38:47	39	08:21:37	70	11:03:52	65	11:22:45	62						
İçel	02:24	16:57	05:19:30	33	05:38:57	37	08:21:52	68	11:03:44	67	11:22:57	64						
İstanbul	02:33	17:34	05:19:41	29	05:39:15	33	08:22:03	62	11:03:43	68	11:23:00	65						
İzmir	02:48	17:33	05:19:30	27	05:39:22	31	08:22:20	62	11:04:04	71	11:23:19	68						
İzmit	02:31	17:28	05:19:39	30	05:39:12	33	08:22:00	63	11:03:41	68	11:22:57	65						
Kayseri	02:15	17:00	05:19:26	34	05:38:54	37	08:21:41	67	11:03:31	66	11:22:45	63						
Konya	02:29	17:09	05:19:35	31	05:39:05	35	08:21:58	66	11:03:47	68	11:23:01	65						
Malatya	02:04	16:47	05:19:17	36	05:38:43	40	08:21:29	69	11:03:22	64	11:22:36	61						
Mersin	02:24	16:57	05:19:30	33	05:38:57	37	08:21:52	68	11:03:44	67	11:22:57	64						
Samsun	02:02	17:06	05:19:20	34	05:38:50	38	08:21:30	66	11:03:15	64	11:22:31	61						

Tablo 1. 8 Haziran 2004'te gerçekleşecek olan Venüs Geçiş'i'nin bazı şehirler için başlangıç ve bitiş zamanları

diğer uca ilerler. III. Değme konumunda ise gezegen Güneş'in karşı tarafına ulaşmış ve Güneş'in iç çeperine tekrar teğet olmuştur. Gezegen Güneş'i terk etmeden hemen önce teğet olduğu Güneş'in dış çeperi konumu IV. Değme olarak adlandırılır ve geçişin son evresi tamamlamış olur.

2004 yılında gerçekleşecek olan Venüs Geçiş'i, Güneş diskinin güney yarıküresinde, 2012 yılındaki ise kuzey yarıküresinde gerçekleşecek. Şekil 2'de her bir değme konumunda Venüs'ün Güneş diski üzerindeki yeri ve Evrensel Zamana (Greenwich Zamanı:UT) göre Venüs'ün aldığı yol görülmekte. Her geçiş 6 saatten daha fazla sürüyor. Venüs ve Güneş'in görünen yarıçapları, sırasıyla 29 yay-saniyesi ve 945 yay-saniyesi. Geçiş esnasında Güneş'in parlaklığında yaklaşık 0,001 kadar bir azalma görülecek.



Şekil 2. 8 Haziran 2004 ve 6 Haziran 2012 tarihlerinde Venüs'ün görünen güneş diski üzerinde izleyeceği yolları.

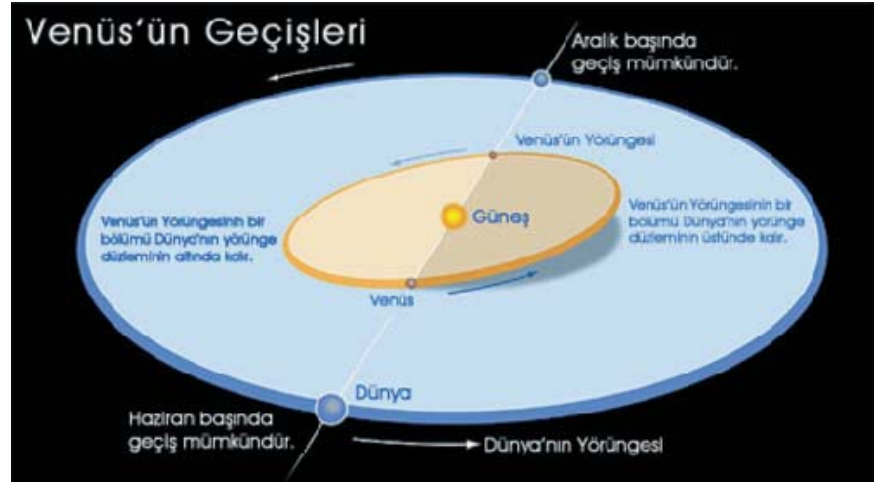
Şekil 2'den de görüleceği üzere Venüs Geçişi'nin tüm Değme evreleri Avrupa, Ortadoğu ve neredeyse Asya'nın tamamından izlenebilecek. Avustralya, Endonezya, Japonya, Filipinler, Kore, Çin'in doğusu ve Asya'nın güneyinde geçiş olayı güneş batarken halen devam ediyor olacak. Benzer şekilde, Afrika'nın batısı, Güney Amerika'nın doğusu, Karayipler ve Güney Amerika'nın büyük bir kısmında Güneş doğarken geçiş çoktan başlamış olacak ve devamı izlenebilecek. Şili ve Arjantin'in güneyi, Kuzey Amerika'nın batısı, Hawaii ve Yeni Zelanda'da geçiş görülemeyecek.

Bu olay neden çok ender olarak gerçekleşmekte?

Görüntüsü, güneş diski üzerinden geçen gezegenin bu hareketini özel bir tür tutulma olarak düşünebiliriz. Dünya'dan sadece Merkür ve Venüs'ün, yani iç gezegenlerin geçişi görülebilir. Güneş ve Ay tutulmaları ile kıyaslandığında gezegen geçişleri daha nadir olarak gerçekleşiyor. Örneğin, bir yüzyılda ancak 13 Merkür geçişi gerçekleşir.

Güneş ve Dünya arasında bulunan Venüs gezegeni, Güneş etrafında 225 günde bir tur atmaktadır. O zaman, her turda bu geçiş olayının gerçekleşmesi gerekir. Fakat, Venüs ve Dünya'nın yörüngeleri aynı düzlemde olmadığından (bkz. Şekil 4) bu olay her turda gerçekleşmemektedir. Dünya'nın yörüngesi ile Venüs'ün yörüngesi arasında yaklaşık 3°'lik bir açı olduğundan Venüs, yörüngesi üzerinde hareket ederken Güneş diskinin ya altından ya da üstünde geçer.

Şekil 4'te görüldüğü gibi geçişin gerçekleşebilmesi için her iki yörünge-



Şekil 4. Dünya ve Venüs'ün yörünge düzlemleri.

nin kesiştiği noktalarda (düğüm) Güneş, Venüs ve Dünya'nın aynı doğrultuda bulunması gerekir. Dünya bu noktalardan Haziran ve Aralık aylarında geçerken Venüs gezegeni yüzyılda iki kez geçmektedir.

Her bir geçiş arasındaki zaman aralığı yıl biriminde olmak üzere $8 + 121.5 + 8 + 105.5 = 243$ biçimini takip etmektedir. Bir başka ifade ile, bir çift geçişten sonra gerçekleşecek geçiş ya 8 yılda bir ya da yüzyıl sonra gerçekleşecektir.

Tablo 2. Venüs Geçişi'ne ilişkin tarihler

7 Aralık 1631
4 Aralık 1639
6 Haziran 1761
3 Haziran 1769
9 Aralık 1874
6 Aralık 1882
8 Haziran 2004
6 Haziran 2012

Venüs Geçişi'ni Nasıl Gözlemeliyiz?

Çıplak gözle Güneş'i gözlemek çok tehlikeli olduğundan Venüs Geçişi

çok güvenli bir şekilde izlenmeli. En güvenli izleme yöntemi Şekil 5'te gösterilen projeksiyon yöntemi. Filtreyle yapılan gözlemler de bile görüntüler webcam aracılığı ile izlenmeli.

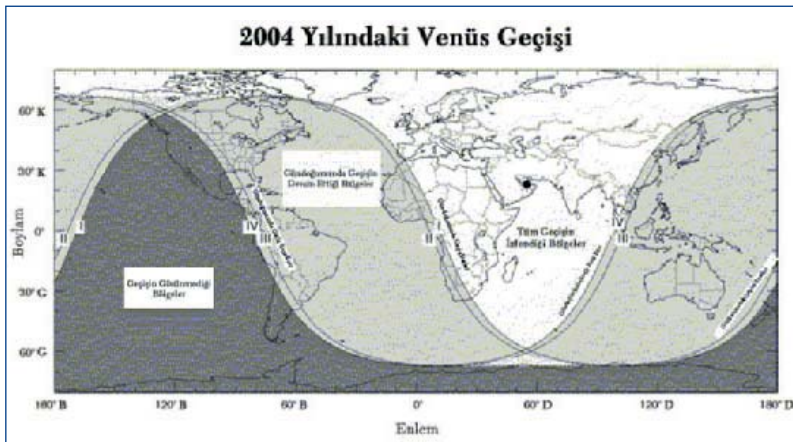
Bu ilginç gök olayını izlemek amacıyla Ankara Üniversitesi Gözlemevi, 8 Haziran 2004 tarihinde 08:00-11:00 saatleri arasında halka açık tutulacaktır. Gün boyunca Astronomi Araştırma Topluluğu (ASART), meraklılara yardımcı olup, bu ilginç gök olayı hakkında bilgiler verecektir. Daha ayrıntılı bilgi için; <http://www.science.ankara.edu.tr/astro/ahlatlibel/ahlatlibel.html> <http://www.asartonline.org/venusgecisi.php> web adreslerinden veya 212 67 20/1196 nolu telefonundan faydalanabilirsiniz.



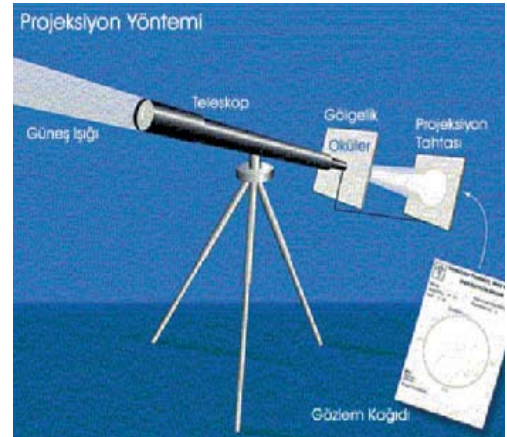
Doç. Dr. Berahitdin Albayrak,
Araş. Gör. Aslı Elmaslı
Ankara Üniversitesi Gözlemevi, Fen Fakültesi
albayrak@astro1.science.ankara.edu.tr
asli@astro1.science.ankara.edu.tr

Kaynaklar

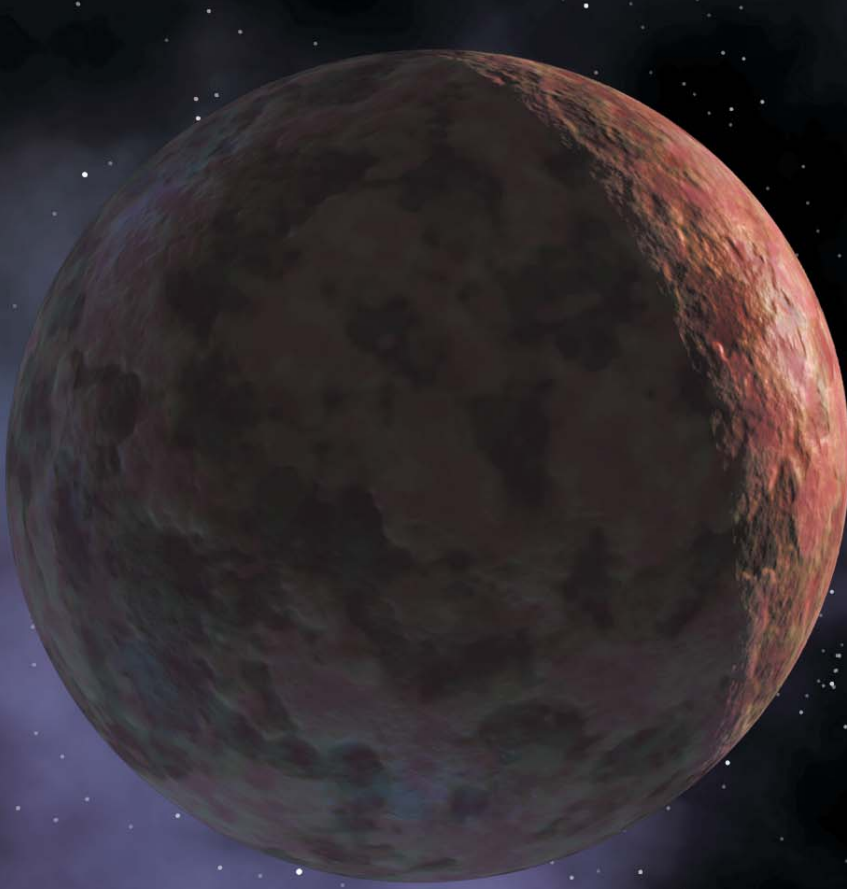
http://www.space.com/spacewatch/venus_transit_040206.html
<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/edjipse/transit/venus0412.html>
http://www.imcce.fr/vt2004/en/present_eng.html



Şekil 3. 8 Haziran 2004'te gerçekleşecek olan Venüs geçişinin Dünya üzerinde izlenebileceği konular. Beyaz bölgeler geçişin baştan sona izlenebileceği bölgeleri belirtmektedir.



Şekil 5. Venüs Geçişi'ni izlemek için en uygun yollardan biri olan projeksiyon yöntemi



MARDUK GELECEK, DERTLER BİTECEK (Mİ?)...

Son yıllarda, Dünya'ya çarpma riski olan küçük gezegen ya da göktaşlarıyla ilgili haberler basında sıklıkla yer alıyor. Bunun yanı sıra son derece masum ve izlenmesi muhteşem gök olaylarıyla birlikte felaket senaryolarının üretilmesi de moda oldu. Habersizlikten bunalan bazı medya kuruluşlarının da körüklemesiyle sansasyon amaçlı, yanlış ve abartılı söylemler yazılı ve görsel basında geniş yer aldı ve bu konuları işleyen kitaplar en çok satan kitaplar listelerinin değişmez isimleri haline geldi. Bilim dünyasıysa bu ko-

nulara her zaman olduğu gibi uzak durmayı yeğliyor. Basında çıkan haberlerle ilgili olarak görüşüne başvuru bilim adamlarının demeçleri, ya yeteri kadar anlaşılmadığı ya da haberin cazibesini azaltacağı düşünülerek, yanlış biçimde ve kırılarak veriliyor.

Neden Gök Olayları İstismar Ediliyor?

Bilinçli bir canlı olan insanın geçmişini ve geleceğini merak ettiği, ev-

rende yalnız olup olmadığını araştırdığı ve varsa diğer zeki yaratıklarla bağlantı kurmaya çalıştığı bir gerçek. Bunun için milyarlarca dolarlık araştırma projeleri yürütüldüğü de biliniyor.

İnsanların bu ilgisinin istismar edilmemesi beklenemez. Bu nedenle, Astroloji (yıldız falı) geleceği bilme iddiasıyla ortaya çıkan ve bilimle hiç ilgisi olmayan bir uğraşı olarak günlük hayatımızda yerini almış durumda. Evrende başka canlıların da olabileceği varsayımını istismar ederek her fir-

satta ortaya çıkan UFO'cuların da bunlardan bir farkı bulunmamakta... Bu yazının konusu olan olağan gök olaylarının şarlatanlığa varan ölçüde istismar edilmesi de son zamanlarda yaşanan bir olgu. Konunun iyi anlaşılması için son beş yılda yaşanan önemli gök olaylarına ve bunların basında yansımalarına bakmakta yarar var.

11 Ağustos 1999 Tam Güneş Tutulması. Ülkemizden de, Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerinde izlenen bu tutulmadan altı gün sonra meydana gelen deprem ile bu muhteşem gök olayı ilişkilendirildi ve bundan sonra her güneş ve ay tutulması olayında deprem çığırkanlığı gündeme geldi.

5 Mayıs 2000 Gezegen Dizilmesi. Bu konu da özellikle ABD'de bir çok "araştırmacı-yazar" için geçim kaynağı oldu. Bunlardan bazıları, 5 Mayıs 2000 tarihinde 9 gezegenin bir doğrultuda dizilmesi sonucunda, kütle çekimi nedeniyle 13 şiddetinde deprem olacağı, Afrika kıtasının Avrupa kıtasının üzerine geleceği ve milyarlarca insanın öleceğini bile iddia ettiler. Bilim adamlarının, aslında bu olayın eskiden de bir çok kez yaşandığı, 20° lik bir açı altında gerçekleşecek dizilmenin fiziksel anlamının Ay'ın Dünya'ya 0,25 km daha yaklaşmasıyla ortaya çıkacak çekim gücüne eşit olduğu ve 5 Mayıs 2000'de olağandışı bir durum yaşanmayacağı şeklindeki açıklamalarına itibar edilmedi. Sonuçta, 5 Mayıs 2000 tarihinde hiç bir olağandışı gelişme yaşanmadı; ancak bu konuda kitap yazan ve Web sayfası açarak felaket tellallığına soyunan kişiler büyük paralar kazandılar.

27 Ağustos 2003 Mars Yakınlaşması. Bu konu da depremlerle ilişkilendirildi ve Mars gezegeninin 56 milyon km uzaklığa gelmesiyle oluşan muhteşem görüntüsü felaket senaryolarının gölgesinde kaldı.

Ve ulusal basından bir haber: Kıyamet Yarın. Bilim adamlarından korkunç iddia... Rusya'nın saygın kuruluşlarından bilim adamları dev bir göktaşının yarın dünyaya çarpacağını öne sürdüler. Bilim adamlarına göre,

dünyanın tamamı ya da bir çok ülke yarın yok olacak. 18 Aralık 2000 tarihinde kıyamet kopmayınca, haberin devamı şöyle oldu: Pardon Yanlış Yapmışız...Rus bilim adamları çark etti: yanlış yapmışız, kıyamet 2060'da...

Tabii 2060'a kadar kim öle kim kalsın...Bu haberi de o zaman kim hatırlayacak...

Son olarak 29 Mart 2006 Tam Güneş Tutulması nedeniyle deprem söylentilerine şimdiden başlandı. Tam da bu güzel gök olayı nedeniyle Antalya'da bilim turizmini başlatmak için çalışmalar yapılırken bu tür söylemlerin olumsuz etkileri olacağı kuşkusuz.



Ve Marduk Geliyor...

Kendisini araştırmacı-gazeteci olarak tanıtan bir yazarın Marduk'la Randevu:2012 kitabıyla başlayan tartışmalar da son aylarda basında yer aldı. Televizyonlarda bu konuda canlı yayınlar yapıldı. Köşe yazarları konuyla ilgili makaleler yazdılar ve "komplo teorileri" gündemde yerini aldı. Hatta 2012'de yaşanacak felake-

te hazırlık olmak üzere, Ege ve Ankara'da yüksek yerlerde ev yaptıranlar olduğu söylentisi dolaştı. Senaryoya göre, Marduk isimli ve 3661 yıllık dönemli büyük bir gezegen, 23 Aralık 2012 tarihinde Dünya'nın çok yakınından geçecek, bu nedenle Dünya'nın eksenini değiştirecek, bu da iklim felaketlerine yol açacak, Dünya seller altında kalacak, bir çok ülke yok olacak ve milyarlarca insan ölecek...

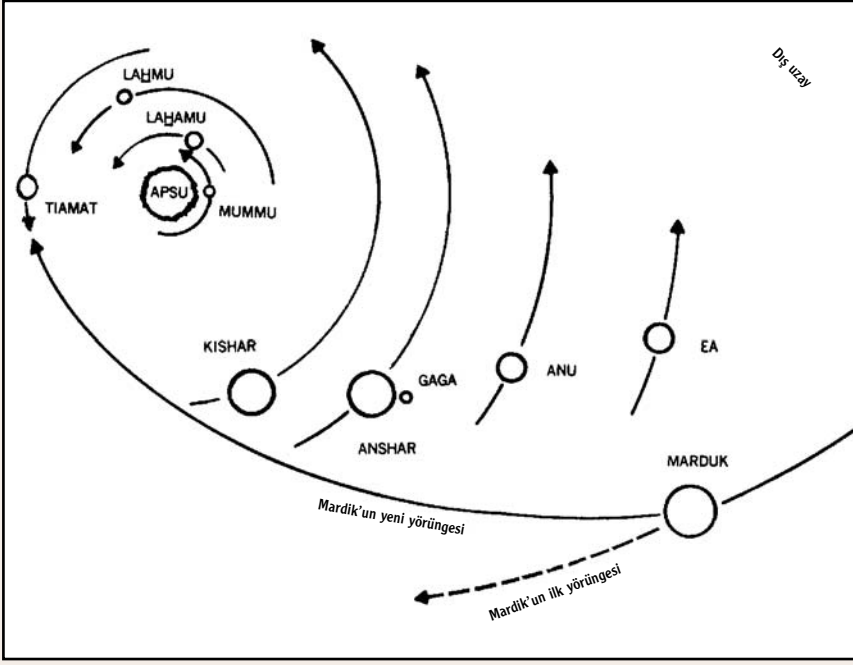
Peki Kimdir Bu Marduk?

Marduk, Babil ve Asurluların yaradılış destanlarında yer alan, tanrıların en bilgisi ve güçlüsüdür. Alexander Heidel'in yazdığı ve Türkçeye de çevrilen Enûma Eliş (Vaktiyle Yukarıda...) kitabında adı geçen bir yaradılış destanı kahramanı. Kötü tanrı Ti'amat'ı öldürmesi için özel olarak görevlendirilen ve onu öldürerek Babil şehrini kuran, yeri ve göğü yaratan, kendisine destek veren iyi tanrılara hizmet etsin diye insan soyunu da yaratan tanrı. Destan bir kısmı tamamıyla tahrip olmuş 7 kil tablet deşifre edilerek günümüze kazandırılmış. Yazıldığı tarih için ise, MÖ 700 den 1600 yılına kadar uzanan geniş bir aralığı söz konusu.

Marduk, Rus asıllı Zecharia Sitchin'in 12. Gezegen adlı kitabında da yer alır. Sitchin bu kitabında her 36 yüzyılda bir Dünya'nın yakınından geçen 12. Gezegen den, Marduk'tan bahseder.

İddiaya göre, bu gezegen Dünya'nın yakınından her geçtiğinde çok büyük felaketlere yol açmakta.

Böyle bir gezegenin varlığına kuşkuyla bakan bilim insanları içinse, 1930 yılına kadar keşfedilmeyen Plüto örneğiyle gönderme yapılıyor. 1930 yılına kadar keşfedilemeyen Plüton örneğinde olduğu gibi, bu gezegenin de görülmemesi olasılığı ya da bilim dünyasınca gizlendiği savı ileri sürülüyor.



Uranüs gezegeninin yörüngesindeki tedirginlikleri bilinmeyen başka bir gezegenin yapabileceği varsayımından hareketle Neptün gezegeninin keşfi, matematiğin bir zaferi oldu. Bundan sonra Neptün gezegeninin yörüngesindeki düzensizliklerden yola çıkılarak 9. gezegenin bulunması için matematikçiler ve gökbilimciler seferber oldular. Sonunda Plüton gezegeni 1930 yılında bulundu. Ancak, bunda matematik değil tesadüfler daha fazla önemliydi.

Plüton'un keşfinden sonra geçen 74 yılda uzay araştırmalarının aldığı yol çok farklı ve Marduk büyüklüğünde bir gökcisminin bu kadar yakına geldiği halde görülmemesi beklenen bir durum değil. Hele, keşfedildiğinin toplumdaki gizlenmesi için hiç bir neden yok.

Nitekim çok daha küçük ve uzak bir gökcismi olan Sedna, buna örnek gösterilebilir. Sedna ilk kez 14 Kasım 2003 tarihinde Palomar Gözlemevi'nin 48 inçlik (120 cm) lik teleskopuyla gözlemlendi. Resmi adı 2003 VB12 olan Sedna, Güneş Sistemi'nin en uzak ve soğuk cismi olarak biliniyor. Güneş'e olan uzaklığı Plüton'un yaklaşık 3 katı kadar (yaklaşık 18 milyar km). Sıcaklığı - 240° C. Renginin kırmızı olması da Marduk'un rengiyle uyum içinde...Elde edilen ilk görüntülerden, Sedna'nın bir uydusu'nun da olabileceği söylendi ancak bu bilgi daha sonraki görüntülerle doğrulanmadı. Bu

durum da kompo teorisyenleri tarafından bilim insanlarının olayı gizlemelelerinin kanıtı olarak gösterilmekte.

Dünya'ya Çarpma Riski Olan Gezegenler Var mı?

Kompo teorileri üretenler sevinecekler; ama buna hayır demek mümkün değil. Dünya'ya çarpma riski olan bir çok irili ufaklı gök cismi bulunuyor ve bu amaçla yürütülen bir araştırma projesi de var. Near Earth Object Program(<http://neo.jpl.nasa.gov/>) çerçevesinde yaklaşık 4000 gök cismi gözetim altında bulunduruluyor ve bunların çarpma riskleri de veriliyor. Buna göre, Dünya'ya çarpma riski en yüksek gökcismi olarak 2003 QQ47 görülüyor. Ancak bu risk 909 binde bir; yani sıfıra çok yakın. Bu veriyi kullanarak, "TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi ise kıyametin tarihini 2012 değil, 2014 olarak veriyor" diye haber yapmak tam bir saptırma oluyor.

2003 QQ47, çok küçük bir gökcismi. 1.2 km çaplı ve 65 milyon yıl önce dinazorların yok olmasına yol açtığı ileri sürülen küçük gezegenin onda biri kadar kütleli. Hızı yaklaşık olarak 30 km/saat kadar. Teorik olarak bu büyüklükteki bir gökcisminin çarpması da Dünya'daki yaşamı sona erdirecek boyutta felakete yol açabilir. Bu büyüklükte bir gökcisminin çarpması

sonunda ortaya çıkacak enerji 350 milyon ton TNT'nin patlatılmasıyla ortaya çıkacak enerjiye eşittir.

Bunun yanında, Dünya'nın çok yakınından geçen bir küçük gezegen de 15 Mart 2004 tarihinde NASA tarafından keşfedildi. 2004 FH adı verilen küçük gezegen, yaklaşık 30 metre çapındaydı ve 18 Mart 2004 gece yarısında Dünya yüzeyinden 43.000 km uzaklıktan geçti. Bu uzaklık televizyon uydularının yörüngesinden yaklaşık 7.000 km kadar uzakta. Bu, Dünya'nın çapının 3,4 katı kadar bir uzaklığa denk geliyor. Bu minik gök cismi, küçük bir teleskop veya iyi bir el dürbünüyle bile izlenebildi.

Bu durumda, Plüton yakınlarına kadar gelmiş olması gereken ve Dünya kadar büyük olduğu varsayılan Marduk'un toplumdaki saklandığı fikri pek akla yatkın gelmiyor. Bilim insanlarının bu büyüklükteki bir gök cismine nasıl saklayabilecekleri, asıl kompo teorisinin kendisi olmakta. Bu durum, en fazla da gökyüzünü sürekli tarayan ve bir çok kuyruklu yıldız keşfeden amatör gökbilimcileri üzümüş olmalı.

TUG'da Küçük Gezegen Gözlemi

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde de küçük gezegen gözlemleri yapılıyor. Bunlardan biri olan 2002 NY40, 15 Ağustos 2002 tarihinde TUG'da gözlemlendi. Bu gezegenle ilgili gözlem verilerine ve animasyona (<http://www.tug.tubitak.gov.tr>) adresinden ulaşılabilir.

Bütün bu bilgiler, Dünya'ya çarpma riski olan bir çok gökcisminin bulunduğunu gösteriyor. Ancak bugüne kadar tespit edilenlerin çarpma riski sıfır düzeyinde. Tabii bu durum, üzerinde yaşadığımız Mavi Gezegenimize bunlara benzer başka davetsiz misafirlerin gelmeyeceğini göstermiyor. Yine de araştırmacı yazarlarımızın yıldız ve gezegenlerimizi rahat bırakmaları biz gökbilimcilerin tek dileği...

Orhan Gölbaşı

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Müdür Yardımcısı
Akdeniz Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi
Fizik Bölümü

Kaynaklar

Enüma Eilş, Alexander Heidel, Ayraç Yayınevi, Çeviren: İsmet Birkan
12. Gezegen, Zecharia Sitchin, Ruh ve Madde yayınları, Çeviren Yasemin Tokatlı

Marduk'la Randevu, Burak Eldem, İnkılap Yayınevi

VENÜS UFO DEĞİLDİR

Ülkemizde zaman zaman gazetelerde, özel kişiler ya da resmi kurum çalışanlarının “tanık olduğu parlak bir nesne” ya da “UFO” haberleri yer almaktadır. Böyle parlak nesnelerin çekilen video görüntüleri hakkında TÜBİTAK Başkanlığından ya da TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG)’nden görüş istendiği de olmaktadır! Bu görüntüleri UFO inançlarına göre yorumlayanların sayısı da az değildir ülkemizde! Son haftalarda yine gündeme gelen benzer bir “parlak nesne” video görüntüsü görüş için TÜBİTAK Başkanlığı tarafından TUG’a iletildi. Geçtiğimiz senelerde İzmir’de ve Adıyaman’da, bu sene Mart ayının son günlerinde de Adana’da gözlenen ve basına değişik yorumlarla yansıyan video çekimleri bunlara birkaç örnek.

Konunun güncelliği de düşünülerek, şimdiye kadar bize ulaşan görüntülerin ortak özelliklerini, daha doğrusu hatalarını okuyucuya iletmeyi görev bildik

Video görüntülerin ortak özellikleri:

- Işık kaynağının görüntüsü çok hareketlidir, zaman zaman kamera ekranından çıkmaktadır.
- Video kamerasında bir yıldız gibi görünen nesne, kamera “zum” yapınca genişlemekte, zaman zaman da küçülmektedir, disk şeklini almaktadır. Kimi zaman diskin ortası parlaktır, iki yanda düşey kalın şeritler ve çevresinde zayıf ışıklı bir halka oluşabilmektedir.
- Raporların tersine, görüntülerde “kendi eksen etrafında” bir hareket yoktur, yalnız rastgele yer değiştirme, titreme, şekil ve parlaklık değişimi vardır.
- Görüntülerde önemli bir renklilik sezilmemektedir.

• Yukarıdaki tespitler, farklı nesnelere ait olduğu söylenen bütün video görüntüleri için geçerlidir, aralarında hiçbir fark yoktur.

Açıklamalar:

Bir kamera merceği, bu arada “telefoto” (zum) sistemi olan bir video kamerasının optik yapısı, birkaç merceğin bileşimidir. Yıldız gibi bir nokta ışık kaynağından gelen ışık, kamera tarafından merceğin odak düzleminde -filmin üzerine- odaklanır. Film üzerinde oluşan görüntü tam bir nokta değil, küçük bir disk şeklindedir. Bu diskin çapı, merceğin çapı ile ters orantılıdır, yani merceğin çapı ne kadar büyükse diskin çapı da o kadar küçük olur. Bir kamerasının büyütmesinin (yani uzaktaki nesneyi “yaklaştırmasının”) bir sınırı vardır; bu sınırı, merceğin açıklığının (çapının) merceğin odak uzaklığına oranı belirler. Bu sınıra “kırınım sınırı” denir. Eğer bu kırınım sınırı aşılsa, yani ya kamerasının diyaframı çok küçültülürse ya da zum yapılarak odak uzaklığı çok büyütülürse çekilen görüntünün kalitesi

bozulur, her yeri aynı netlikte olmaz. Görüntüde, farklı dalga boylu ışıklar farklı kırılmalara uğrayacağından renklemeler de olabilir.

Kırınım sınırını aşan bir çekim yapılırsa, yıldız gibi bir nokta kaynaktan gelen ve merceğin farklı noktalarından kırılan ışıklar film üzerinde (odak düzleminde) bir “kırınım deseni” oluştururlar. Bu kırınım deseninde ortada bir disk, bunun etrafında giderek daha zayıf dairesel halkalar ya da şeritler oluşur. Kırınım deseninin ayrıntıları bileşik mercek sayısına, merceklerin özelliklerine, v.b. bağlıdır.

Doğru odaklanmış görüntülerde, nokta kaynak bile olsa, büyütme sonrası belirginleşen küçük disk şeklindeki bu yapı, odaklama bozulursa ya da odaklama hatası olursa yayılarak daha büyük, ışığın yayılması nedeniyle daha sönük dairesel bir görüntü oluşturur. İşte, otomatik odaklama yapan video el kameralarıyla çekilen görüntülerin büyük bir çoğunluğunda yukarıda anlatıldığı şekilde ortaya çıkan, bazı kesimlerin bil-



gi eksikliğinden kaynaklanan yorumlarıyla da UFO olduğu belirtilen ve basında da bu şekilde kolayca yer bulan olayların aslı, doğru açıklaması budur. .Böylesi görüntülerin, doğa üstü olaylarla ve varlıkları kanıtlanmamış olan dünya dışı yaşam temsilcileriyle hiçbir ilgileri yoktur. Fizik kurallarının işlediği bir deney, bir gözlemdir sadece..

30 Mart 2004 akşamı Adana'da çekilmiş video görüntüleri :

Yazılı ve görsel basında yer alan ve UFO gibi yanlış değerlendirmelere yolaçan 30 Mart akşamı Adana'da çekilmiş video görüntüleri, incelenmek üzere TÜBİTAK'a oradan da TUG'a iletilmiştir. Görüntüler ayrıntılı olarak incelenmiş ve değerlendirme sonucu bir rapor haline getirilmiştir. Bu incelemede göze çarpan ayrıntılar yukarıda sözedilen genel özelliklerden farklı değildir.

- Görüntülerdeki ayrıntının nedenleri yukarıdaki açıklamadaki ile aynıdır. Bunlar bir yıldız ya da gezegenin "zum" yapılmış, odak dışı görüntüleridir.

- Görüntünün hareketli oluşu, ekrandan "kaçışı"; gök cismi çok hızlı hareket ettiği için değil, çekimi yapan kamera sallandığı içindir. El ya da vücuttaki çok küçük bir titreme, kamera "zum" konumunda iken görüntü üzerinde bu etkiyi doğurur.

- Görüntülenen nesne için , "yaklaşıyor uzaklaşıyor..." şeklinde getirilen yorumlar da yanlıştır. "zum" konumunda yapılan çekimlerde odaklama sırasında görüntünün optik olarak bozulması yani ışığın yayılması (büyük görünmesi), bazen de doğru odaklanarak toplanmasından (küçük görünmesi) başka bir şey değildir. Bu büyük görünme ve küçük görünme, yaklaşma ve uzaklaşma olarak yanlış algılanmaktadır.

- Çekimler sırasında "zum" yani büyütmeden vazgeçilip normal çekime dönüldüğünde görüntüdeki bu garip davranışların doğal olarak ortadan kalktığı görülmektedir ve gök cisimlerinin çevredeki apartmanlar arasındaki konumları ve nokta şeklindeki görünüşleri ortaya çıkmaktadır.

- Görüntülenen nesnenin, yakındaki apartmanlarla olan konumundaki değişme, çekimin başı ve sonunda karşılaştırıldığında, bir gök cisminin doğal hareketinin aynıdır. Batmakta olan bir gök cismi olduğu anlaşılmaktadır.

- Görüntülerin çekimi sırasında konuşmalar da kayıtlıdır. Çekimlerin sonuna doğru; "Karşı apartmanın üzerinden batacak gibi alçalıyor.." bir süre sonra da... " ..şimdi de tamamen, apartmanın arkasına geçti ve kayboldu.." şeklindeki konuşmalar da görüntülenen nesnenin batmak üzere olan parlak bir gök cismi olduğunu doğrular niteliktedir. Söz konusu günlerde, o saatlerde batmak üzere olan en parlak nesne "Venüs" gezegenidir.

- Açık bir gecede, aynı saatlerde ve aynı doğrultulara bakılarak bu bilgiler denetlenabilir. Hatta Venüs'ün ya da parlak bir yıldızın kamera ile benzer çekimi yapılarak önceden çekilenlerle karşılaştırılabilir. (Her gece, bir yıldızın önceki geceye göre 4 dakika daha erken doğacağı ve



Adanada çekilen video görüntülerinden alınmış dört kare resim. Üstteki karelerde "zum" (büyütme) yapıldığında otomatik odaklama sırasında oluşan odak dışı görüntüler, alttakiler ise otomatik odaklama sırasında ara sıra oluşan doğru odaklanmış görüntüler..

erken batacağı unutulmamalıdır, bu 15 günde bir saat yapar).

Ne olduğu anlaşılamayan böylesi olay ve görünüşlerle karşılaşıldığında gözönüne alınması gereken bazı önerilerimiz var :

1. Kullanıcı, kullandığı kameranın optik özelliklerini iyi bilmeli ve onu doğru kullanmalıdır.

2. Gözlemci gökyüzünü iyi tanımalıdır. Yer'in kendi eksenini etrafında dönmesi ve Güneş etrafında dolanması nedeniyle gökyüzünün görünümü zamanla değişmektedir. Fakat, herhangi bir tarihte ve herhangi bir saatte bir gök cisminin gökyüzündeki yeri önceden iyi bilinmektedir. Bu nedenle, gökyüzünde görülen "tanıdık" olmayan bir nesneyi hemen "UFO" diye yorumlamadan önce gök haritalarına bakılmalı, o nesnenin bir gök cismi olup olmadığı öğrenilmeli bundan bir sonuç alınamazsa TUG'a ya da üniversitelerdeki Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümlerinde görevli konunun uzmanlarına sorulmalıdır.

3. Bu tür çekimlerde, kamera elde değil, sabit bir ayak üzerinde hareketsiz konumda tutulmalıdır, kamera rüzgardan titrememelidir. Bu koşullar sağlandığında, gök cisimlerinin görüntüsünde kısa süre içerisinde yer değiştirme gözlenmez (gök cisimlerinin yerin dönmesinin sonucu olarak ortaya çıkan doğudan batıya doğru görünen hareketi ile gök cismi uzun süre sonra kamera ekranının dışına çıkacaktır.).

4. Bu kameralarda, özellikle gece, karanlık ortamlarda, uzak ve sönük nesnelerin görüntülenmesinde ve "zum" yapıldığında odaklama güçlükleri oluşur. Otomatik odaklama yerine, el ile (manual olarak), görerek odaklama yapılmalıdır.

5. Batmak üzere olan veya yeni doğmuş bir gök cisminin bize gelen ışığının, o doğrultularda-

ki yoğun ve kalın atmosfer katmanlarının etkisiyle fazlaca titremesi, renklenmesi beklenmelidir. Başucu doğrultusunda ise doğru bu etkiler azalır.

Video el kameraları ile yapılan çekimlerde, "zum" - büyütme uygulaması sırasında özellikle gece çekimlerinde ortaya çıkan odaklama hataları sonucu bozulmuş odak dışı görüntüler için sadece gök cisimlerinin gözleniyor olması gerekmektedir. Bu tür yanlışlığı çekimleri her türlü, noktaya yakın ışık kaynaklarının, her ortamdaki çekimlerinde elde etmeniz de olanaklıdır. Kameranın odaklamasını bilerek bozduğunuzda benzer görüntüleri elde edebilirsiniz. Buna örnek mi istiyorsunuz....İşte size çarpıcı bir örnek :

22 Nisan günü, ben (ZT) bu satırlar yazariken, TUG Uzman Araştırmacı Dr.Tuncay Özışık, benzer bir kamera ile çekimler yaptı. Işık kaynağı ise bu satırların yazıldığı bilgisayarın ön panelindeki açma-kapama tuşlarının yeşil renkli led ışığıydı. "zum" yapılmış ve odağı bozulmuş görüntü, bildiğimiz şekilde tıpkı bugüne kadar televizyonlarda izlediğimiz ve UFO yakıştırmaları yapılan görüntülerin aynısıydı !!!

Bu olayın fotoroman öyküsünün yer aldığı 9 karelik görüntüde, bozuk odaklı ve "zum" lu üstte ve soldaki görüntüden yola çıkmıştır. Büyütme azaltılarak normale doğru ardi ardına çekim yapılmıştır. Orta sırada soldaki görüntü, odak dışı iken , ortadaki görüntüde ise doğru odaklama yapılmış ve gerçek görüntü oluşmaya başlamıştır. Sonraki karelerde ise, ışık kaynağının bulunduğu bilgisayarın kendisi, çalışma odam ve ben, ve son karede de bu çekimlerin nasıl yapıldığını ortaya koyan "final" görüntü.. İşte TUG da çekilmiş, bazıları tarafından hemen UFO yakıştırmaları yapılan görüntülerin öyküsü...

UFO Yakıştırmalarındaki Gerçekler

Adana, Adıyaman, İzmir ... ve diğerlerinde el kameraları ile yapılan benzer çekimlerde elde edilen görüntüler hepsi birbirinin benzeriydi. O günlerde de bu tür benzer çekimler yaparak işin doğruları çeşitli yollarla halka iletmeye çalıştık. Konferanslarda, gözlem şenliklerinde bunları hep gösterdik. Ancak basında yeterince yer almadı. Özellikle 30 Mart akşamı Adana'da çekilen görüntülerle ilgili olarak bilimsel kurumlardan önce konuyu değerlendirenler olmuş ve bu yanlış değerlendirmeler gazete ve televizyonlara "malzeme" olmuştur. Ne yazık ki, gazete, televizyon ve internet ortamlarından öğrendiğimize göre ilk değerlendirenler ve UFO yorumu yapanların konu ile ilgili bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu kişilerin, bilimsel değerlendirme yapacak düzeyde konunun uzmanı olmamaları nedeniyle vardıkları sonuç ne denli yanlış ise, bu görüntülerin bilimsel çevrelerden önce bu tür kişilere incelenmiş olması daha büyük bir yanlış tir.

Gelin şimdi de bu değerlendirmelere gözatalım. Gazetelerde de yer aldığı gibi kendi internet sayfalarında yer alan yazılardan alıntılarla görelim neler demişler :

"Başlangıç olarak, görüntüde net olarak gözlenen ışıklı cismin görüldüğü 30 Mart 2004 akşamı 21.00-22.00 saatleri arası gökyüzünün bulunduğu konum incelenmiş ve gökyüzü konfigürasyonunda, belirtilen yer ve açılarda Venüs gibi herhangi bir parlak gezegen veya yıldızın bulunmadığı tespit edilmiştir."

Gökyüzünün en parlak görünen yıldızı Sirius da dahil olmak üzere, gökyüzünün en parlak görünen yıldızlarının bulunduğu Orion bölgesi, Venüs, daha sönük olan Mars ve Satürn gezegenleri, o akşam 21, 22 saatlerinde Batı yönünde ufkaya yakın konumdaydılar. Video çekimleri dikkatli incelenseydi, yukarıda da değindiğimiz gibi, gözlenen, çekim yapılan bölgenin batı yönü olduğu anlaşılırdı.....

"Kaldı ki gözlenen cisim bir yıldızdan çok daha parlaktır; ışıklar saçmakta ve olağanüstü hızla hareket etmektedir."

Gözlenen cismin Venüs olduğunu belirttik. Venüs bugünlerde, gökyüzünün en parlak görünen yıldızından binlerce kat fazla ışık yansıtacaktır ve yaklaşık 4 kadir daha parlaktır. Yazdıkları tek doğru cümle bölümü budur. Olağanüstü hızla hareket etmekte oldukları ise, görüntünün kameranın ekranındaki hareketidir. Bunun nedenini araştırmaktansa, cismin hareketi olarak sunmaları varacakları sonuç için hazırlık olmalıdır.

"Yakın plan görüntülerinde çok net olarak cismin fiziksel bir yapısı olduğu görülmektedir.."

Bizim çektiğimiz yakın plan görüntülerinde çok net olarak aynı görünümde olan bilgisayarın açma kapama tuşunun led ışığı da benzer şekilde fiziksel yapıya mı sahip acaba ? Merak ettim de...!!! Görüldüğü gibi, görüntünün neden böyle görüldüğünün araştırması değil de, böyle bir görüntünün ne olabileceğini yorumlamışlar. Öyleyse, led ışığıda bir UFO dan mı geliyor???



"Cismin parlaklığı ve yakınlığı, bu cismin atmosferimiz içinde olduğunu göstermektedir."

İşte en ilginç yorum..... Görüntülerden yakınlığını nasıl anlamışlar, çözebilen varsa bana anlatsın lütfen. Görünen parlaklıktan cismin uzaklığını kestirmek olanaksızdır. Önemli olan onun gönderdiği ışınım miktarıdır. Parlak görünen yakındır anlamına gelmez. Çok sönük görünen bir yıldız ile çok parlak görünen bir yıldız eşit uzaklıkta da olabilir. Parlak görünen, sönük olandan daha uzak olabilir. Bu görüntülerden cismin atmosfer içinde olduğu sonucunu nasıl, hangi ölçütler ve değerlendirmelerle elde ettiklerini anlamak mümkün değil.....

"Cisim yerçekimine ters gelecek bir şekilde, zaman zaman sabit kalarak havada asılı durmakta ve daha sonra olağanüstü manevralarla 90 derecelik açılar yapmakta, ve zig-zaglar yaparak dünyada olmayan bir teknolojiyi sergilemektedir."

Aslında havada asılı kalmanlar bu açıklamalardır. Cismin yerçekimine ters gelmesi şeklindeki bir yaklaşım da anlaşılır değildir. Büyük bir hızla, tam size doğru gelen bir özellikle uzak bir cisim siz hep aynı noktada, havada asılı duruyor gibi görürsünüz. Burada da, kamera ekranında oluşan görüntüleri değerlendirirken, kameranın hareket ettirilmiş olması sonucu bu hareketlerin oluştuğunu değil, yetersiz bilgi ile istedikleri sonuca uygun olarak cismin hareket ettiği şeklindeki değerlendirmeyi seçmişlerdir. Tekrarlıyoruz... Video kameraları elde kullanarak yapılan "zum" lu çekimlerde, vücut, el titremesi gibi çok küçük hareketler kameranın titremesine neden olur ve yakınlaştırdığınız görüntüler her yöne, rasgele ve hızlı hareket eder gibi görünür, ekranda sürekli yer değiştirir. "zum" olayından çıkarsanız bunun azaldığını görürsünüz. Yanlış bir şekilde varılan sonucu, bilimsel olarak açıklayamayınca da , dünya da olmayan teknolojiye dayandırmak kaçabilecekleri tek yol olmaktadır.

"Uçak ve benzeri gök araçlarının aksine ses çıkartmayan bu ışıklı cisim, tüm bu özellikleriyle dünyada dışı bir teknoloji sergilemektedirler."

Planörler de ses çıkarmazlar, gök araçlarıdır, ışık ta takabilirsiniz. Bu nerenin teknolojisidir o zaman ? Dünya dışı teknoloji diyerek, ilgiyi kendi çıkar alanlarına yöneltmek, toplumu

yanlış yönlendirmekten başka bir şey değildir.

Ve, basında da yer alan şekliyle sonuç olarak sunulan ; tüm yanlış değerlendirmelerin bir sentezi olarak hep söyledikleri ve kendilerini hep gündemde tutacak sansasyonel bir açıklama şeklinde olmuştur.

"Sonuç: Sonuç olarak, yukarıda belirttiğimiz özellikleri taşıyan ve yerçekimine karşı gelerek ve dünya fizik kurallarını altüst ederek gökyüzünde olağanüstü manevralar yapan bu cisim, UFO diye tabir edilen ve dünya dışı bir teknolojiyi sergileyen bir araçtır."

Çok basit açıklamaları olan, basit bir kamerayla benzerlerini herkesin çekebileceği böyle görüntüleri yetersiz bilgiyle, bilimsel olmayan yöntemlerle ve nedense hep kendi ilgi alanlarına yönlendirerek değerlendirmeleri zaten bu kişilerden beklenen bir durumdur. Bunu yadırgamıyoruz.. Burada üzerinde durulması gereken, böyle gözlem ve olaylarda nedense ilk onların haberi oluyor. Onlar da medya aracılığıyla kendi reklamlarını hem de yanlış bilgilerle yapıyorlar, hassas bir konuda toplumu yanlış yönlendiriyorlar.

Hem, açıklamalarında ; "...bilim ötesi, fizik kurallarını altüst etme, dünya dışı teknoloji, yerçekimine ters gelme..." gibi anlaşılmaz, bilimin kabul edemeyeceği yöntem ve yaklaşımları kullanacaklar ve bilimi rededecekler, hem de buldukları derneğin adında "Bilimsel Araştırma" kelimeleri yer alacak.. Ne çelişki bu... Birde , yukarıdaki alıntılardan yapıldığı internet sayfalarındaki yazının altında yine "Sirius UFO Uzak Bilimleri Araştırma Merkezi, İstanbul.." yazıyordu. Bir dernek olduklarını, araştırma merkezi ile hele hele bir bilimsel araştırma merkezi ile ilgilerinin olmadığını gösterecek "..... Derneği" sözcüğünü sona eklemeyi unutmuşlar. Eski alışkanlıklarından olsa gerek..

Bilim dünyası, senelerdir, çok büyük paralar harcayarak, en üst düzeydeki teknolojiyi kullanarak "Dünya Dışı Zeki Yaşam" araştırmalarını sürdürürken, basit bir video çekimiyle "dünya dışı teknoloji" demek pek kolay olmasa gerek.....

Prof. Dr. Zeynel Tunca
Prof. Dr. Zeki Aslan
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi



YENİDEN YÜZLENDİRME

Üzerinde hiçbir et parçası bulunmayan bir kafatasına bir yüz yapmanızı isteseler, bunu nasıl yapabileceğinizi hiç düşündünüz mü? Peki ya tarih öncesi zamanlarda yaşamış insanların temsili görüntülerinin ne şekilde oluşturulduğunu? Filmlerde gördüğümüz neandertal yüzleri acaba yalnızca birilerinin hayal ürünü mü? Ya da antropologlar, eski Mısırlıların mumyalarının yüzlerinin neye benzediğini nasıl tayin edebiliyorlar? Tüm bu soruların yanıtları, uzun zamandır üzerinde çalışılan bir teknikte bulunuyor: “Yeniden yüzlendirme”.

Kimliği bilinmeyen bir bireyin yüz ifadesinin, kafatası boyutlarından ve kafatası üzerindeki belirli ölçütlerden

yararlanılarak saptanmasına dayanan kimlik tespit tekniği “Yeniden Yüzlendirme” olarak biliniyor. Bu işlemde, belirli anatomik kurallara bağlı olarak, kil ya da benzeri bir maddeyle kafatası üzerinde şekillendirilme yapılıyor. Kafatasında bulunan belirli noktalar, kil dolgu işlemine rehberlik edecek olan doku derinliklerinin belirlenmesine yardımcı oluyor.

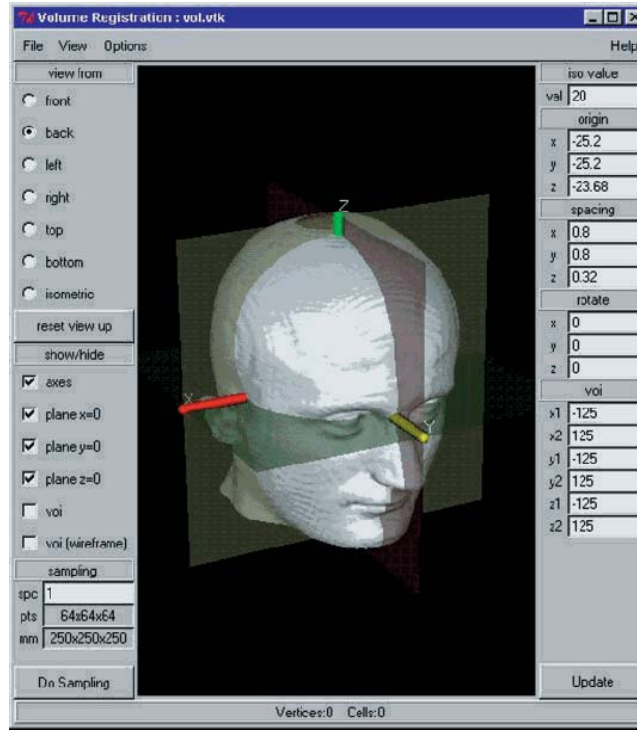
Önemli detayların metrik ölçümlerle saptanmasını gerektiren yeniden yüzlendirme, aslında oldukça karmaşık ve hassas bir teknik. Kafatası üzerindeki dokularının derinlikleri, 20. yüzyıl öncesinde, kadavralardan alınan ölçümlere dayanarak belirlenmiş. Ancak, ölü insan dokularının canlı do-

kulardan farklılık göstermesi nedeniyle, bu teknik çok kullanışlı olamamış. Günümüzdeyse, ultrason ya da MR yardımıyla doğrudan canlı dokuların kalınlıkları alınıyor ve çalışmalarda bu ölçümler kullanılıyor.

Yeniden yüzlendirme konusundaki ilk çalışmalar, 1895 yılında anatomist W. His tarafından başlatıldı. Çalışmalarıyla en fazla ün yapan isimlerden birisi de, Korkunç İvan başta olmak üzere çok sayıda insan kalıntısıyla çalışan Rus araştırmacı Michail Gerasimov. Geleneksel yeniden yüzlendirme çalışmalarının diğer erken örnekleri de, Alman araştırmacılarca kafataslarından yüzleri oluşturulan Johann Sebastian Bach, Emmanuel Kant ve Friedrich

von Schiller gibi ünlüler. Bu alanda dünya çapında tanınan Gerasimov'un tekniği, "Rus Ekolü" olarak biliniyor ve yüzün fiziksel özelliklerinin gerçek anlamda yeniden yapılandırılmasını sağlıyor. Bu uygulamada, kas yapışma yerleri ve benzeri bölgeler dikkate alınarak yüzün kas ve yağ dokusu, deri altı bezleri, büyük damarlar ve diğer tüm dokular, yüzün anatomisine uygun olacak şekilde tabakalar halinde yeniden yapıyor.

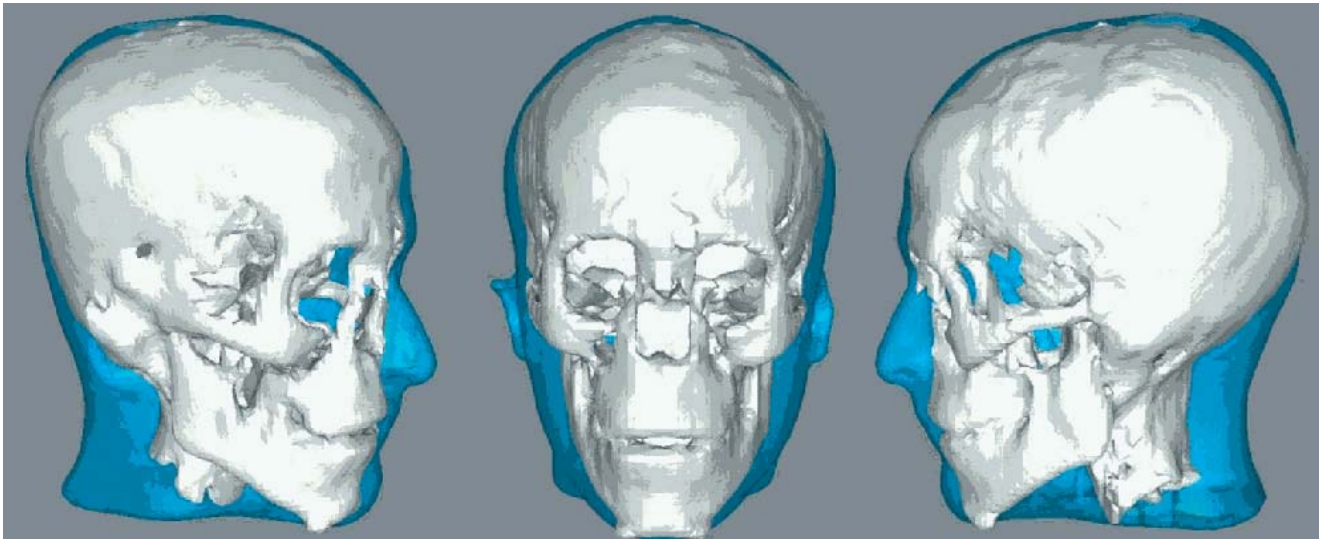
Yeniden yüzlendirme çalışmasına başlarken, kafatasının kendisi ya da alçıdan yapılmış bir model, her yönde hareket ve döndürme rahatlığı sağlayan bir çalışma sehpasına yerleştiriliyor. Kafatası, bu sehpa üzerinde kulak yolu açıklığı ve göz çukuru yandan bakıldığında aynı düzlemde olduğu "Frankfurt Yatay Duruşu" adı verilen şekilde tutuluyor. Kişinin öncelikle yaş, cinsiyet ve ırk özellikleri saptanıyor. Daha sonra bu özelliklere uygun olarak doku kalınlıkları hesaplanıyor ve bu kalınlıklara uygun boydaki küçük kauçuk ya da tahta işaretleyiciler, kafatasının üzerinde anatomik açıdan önem taşıyan belirli nokta-



lara yapıştırılıyor. Genellikle 16 ile 25 arasında değişen bu noktaların sayısı, bilgisayar destekli modelleme çalışmalarında çok daha fazla bölgeden doku kalınlığı alınabilmesi sayesinde 30'u geçebiliyor. Bu işlemden sonra, kafatasının dış hatlarına ve yapıştırılan kalınlık işaretleyicilerine dikkat edilerek, kille kaplama işlemi başlıyor. Kaplama işlemi süresince ölçümlerin yapılmasına ve bunların kayıtlarının tutulması-

na da devam ediliyor. Yüzün geri kalan özellikleri de yine yaş, cinsiyet ve ırk özelliklerine uygun olarak oluşturuluyor. Yüzün tamamlanmasından ve fotoğraflarının çekilmesinden sonra, çözücüler yardımıyla kil kaplama temizleniyor ve kafatası ilk haline geri döndürülüyor.

Dudaklar, kaşlar ve kulaklar gibi bazı yüz elemanlarının şekilleri yalnızca tahmini olarak yapılabildiği gibi, renkler konusunda gerçek bir tanıya ulaşmak da sıklıkla zor. Bazı durumlarda, saç ya da deri kalıntıları bulunması sayesinde, bu gibi renkler de aslına uygun olarak şekillendirilebiliyor. Böyle kalıntılar bulunmadığıdaysa, cam gözler ve peruk gibi bazı ek aksesuarlardan yararlanmak gerçeğe uygunluğu artırabiliyor. Bazen de, oluşturulan yüz üzerine, kimliği belirlenmeye çalışılan şahsın yakınlarından alınan bilgilerin ışığında yara izi, sakal ya da gözlük gibi bazı eklemeler yapılıyor. Kimlik tespiti için karşılaştırma yapılabilecek bir diğer yapı da sinüsler. Eğer şans eseri kayıp kişilerin sinüs görüntüleri mevcutsa, mevcut kafatasının sinüs görüntüleriyle karşılaştırılıyor. Sinüslerin



Büyük İskender'in babasının da artık bir yüzü var!

Yakın zamana ait bir yeniden yüzlendirme örneği de, daha önce kral Midas'ı yeniden yüzlendiren Richard Neave ve John Prag tarafından yapılan son çalışma. Manchester'daki bir çalışmada kalabalık bir ekiple kolları sıvayan Neave ve Prag, Büyük İskender'in babası olan ve M.Ö. 336 yılında öldürülen Makedonyalı II.Philip'i yeniden yüzlendirdi. Kimlik belirlemede en büyük ipucu olan şeyse, kafatasının sağ göz çukurunda bulunan ve olasılıkla yukarıdan gelen bir darbe sonucu oluştuğunu tahmin ettikleri bir yara izi olmuş. Bu verinin, M.Ö. 1. yüzyıl yazarlarından Pliny'nin bir kitabında geçen ve II.Philip'in Methone kuşatmasında sağ gözüne gelen bir okla yaralandığını anlatan bilgiyle örtüşmesi, araştırmacılara yön vermiş.

yapısı tıpkı parmak izleri gibi kişiden kişiye farklılık gösterdiği için, bu da oldukça güvenilir bir tespit tekniği.

Yeniden yüzlendirme işlemleri, başlıca 3 teknikle yapılıyor: 1) İki yönlü yüz görüntüleriyle: Karşıdan ve profilden görüntülenmiş yüz resimleri yardımıyla, 2) Röntgen görüntüleriyle: Kafatasının iki yönlü röntgen görüntüleri yardımıyla, ve 3) Hacimsel tarama cihazlarıyla: CT (Bilgisayarlı Tomografi) ya da MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme) yardımıyla. Bu tekniklerden ilki, hassasiyeti en düşük olanı. Röntgen görüntülerinde, ölçüm noktalarının ve fiziksel özellikleri belirleyen bölgelerin ayrıntılı çıkartımı olası. CT ya da MRI teknikleriye, kafatasının gerçeğe çok yakın bir mode-

lini çıkarabilmeleri ve bu sayede de kesin hesaplamalara olanak vermeleri nedeniyle, en hassas ve doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlıyor.

Yüzün genişlik ve yükseklik boyutlarını ortaya çıkaran antropometrik etkenlerin belirlenmesiyle, her iki cinsiyet açısından da insan yüzünün geometrisinin tanımlanabildiği yeniden

yüzlendirme uygulamalarında, iki ya da üç boyutlu bilgisayar tabanlı modeller de yapılabilir.

İki boyutlu yeniden yüzlendirmede, Frankfurt yatay duruşunda yerleştirilen kafatasının üzerine doku kalınlığı işaretleyicileri yapıştırılıyor ve bu haldeki kafatasının önden ve profilden fotoğrafları ya da röntgen görüntüleri

Adli Tıpta Yeniden Yüzlendirme

Uz. Dr. Keramet Kurt başkanlığındaki Adli Tıp Kurumu, kurum çalışanlarından Uz. Dr. Sadi Çağdır'ın kendi tez çalışması olarak başlattığı yeniden yüzlendirme uygulamalarını 1994 yılından beri yürütüyor. Yeniden yüzlendirme çalışmalarının öncülerinden sayılan Uz. Dr. Sadi Çağdır, konuyla ilgili sorularımızı yanıtladı.

BTD: Adli Tıp Kurumu, yeniden yüzlendirme tekniği konusunda bir eğitim veriyor mu?

Sadi Çağdır: Ankara'daki polislere olay yeri inceleme kursu kapsamında böyle bir eğitim veriyoruz. Hindistan'dan gelen bir öğretim üyesine de yine bir ay süreyle eğitim verdik. Eğitimleri burada veriyoruz. Ancak, bu noktada, eğitim alacak kişilerin bu konudaki yetenekleri önemli. Çünkü, salt teorik bilgiye ek olarak, el becerisi de gerektiren bir uygulama. Haziran ayında Balkan Adli Bilimler Kongresinde de bir çalıştay yapılarak, katılımcılara yeniden yüzlendirme konusu anlatılacak.

BTD: Şu anda kaç kişilik bir ekip bu konuda çalışıyor?

S.Ç: Adli Tıp Kurumu'ndaki esas uygulayıcı şimdilik benim. Benim dışımda, Dr. Durmuş Evcümen arkadaşımız tezini 2 boyutlu yeniden yüzlendirme konusunda hazırladı, Dr. Yüksel Yazıcı arkadaşımız da yüz doku kalınlıkları konusunda çalışıyor.

BTD: Yeniden yüzlendirme tekniğine hangi durumlarda başvuruluyor?

S.Ç: Bize gelen bazı adli olaylarda, toprağa gömülmüş ya da açıkta dağılmış şekilde bulunup bize ulaştırılan kemikler hakkında hiçbir bilgi yoksa, kime ait olabilecekleri konusunda bir iddia ya da tahmin bulunmuyorsa, biz bunlar üzerinde yeniden yüzlendirme yapıyoruz. Biz bu çalışmaları sürdürürken, kayıp kişilerle ilgili bazı vaka bilgileri de bize ulaşabiliyor. Böylelikle, kimlik tespiti yaparken önceliği bu kayıp kişilerle karşılaştırmaya veriyoruz. Bazen bu kişilerin



fotoğrafları da bize getiriliyor ve doğrudan fotoğrafla karşılaştırma olasılığımız da oluyor. Eğer bu fotoğraflar yeniden yüzlendirme çalışması öncesinde ya da sırasında gönderilirse, fotoğraftaki görüntüyü yakalamaya yönelmemizi engelleyebilmek için, bu fotoğrafları dosyalarda saklı tutuyoruz ve yüzlendirme bittikten sonra karşılaştırma yapıyoruz. Bazen, çok acil durumlarda da doğrudan bize yollanan fotoğraf ile kafatasını karşılaştırıyoruz. Bu da, fotoğrafları kafatası ile üst üste getirerek örtüştürmeye dayanan ayrı bir teknik.

BTD: Bugüne kadar kaç tane kafatasını yeniden yüzlendirdiniz? Bunların hepsinin kimliği belirlenebildi mi?

S.Ç: Adli Tıp Kurumu'nda bugüne kadar 30 civarında yeniden yüzlendirme çalışması yaptık ve yaptığımız yüzlendirmelerin hemen hepsinin kimliği belirlendi. Bunlardan 12 tanesi tez çalışmasıydı. Yani, kimliği bilinen şahıslara ait kafataslarını yeniden yüzlendirdik. İlk çalışmaların kimliği bilinen kişilere ait olması, çalışmalarımızın verimliliğini ölçülebilmek adına çok yararlı oldu. Zaten, adli hizmetlerin yeterli etkinliğe ulaşabilmesi ve işlemlerin eksik kalmaması için, bizim sonuçları tam olarak bağlayabilmemiz amacıyla, adli vakalara ait mezarların sonradan açılarak kemiklerin bize yollandığı oluyor. Adli incelemelerin Türkiye'nin her yerinde eşit koşullarda ve etkinlikle yürütülememesi nedeniyle, bu şekilde çok sayıda olay aydınlığa kavuşturuldu.

BTD: Bir kafatasının yeniden yüzlendirilmesi

yaklaşık olarak ne kadar zamanınızı alıyor?

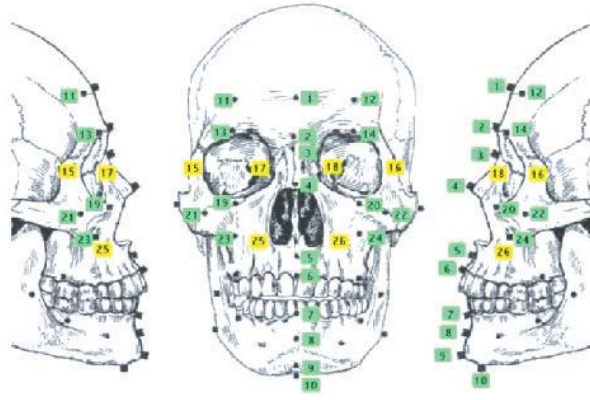
S.Ç: İşimiz gereği, bize gönderilen bir kafatasının başına oturup tüm vaktimizi yalnızca ona ayırmıyoruz. Ancak, ortalama bir hafta içinde bir kafatasının yüzlendirilmesi tamamlanıyor diyebilirim. Aslında, çok acele edilmemesi ve araya biraz süre girmesi, yapılan işi daha iyi değerlendirebilmek açısından daha yararlı olabiliyor.

BTD: İşinizin en uzun zaman alan ya da sizi en çok zorlayan kısmı nedir?

S.Ç: Özellikle kafatası kubbesi, alın kısmı ve kaş kemerleri gibi yüzün üst kısmına ait bölgelerin yapılması oldukça kolay. Hatta bu bölgeleri birebir çıkartabiliyoruz diyebilirim. Başın alt kısmının yapılması biraz daha zor. Bir de gözün özellikle kemikten yola çıkarak genişliğini ortaya çıkarabiliyoruz ama göz kapağının yapısını, gözün içeriye çökük ya da dışarıya çıkık mı olduğunu tayin edemiyoruz. O yüzden ben ortalama bir şey yapmayı tercih ediyorum. Ayrıca takma göz kullanılmadığında, insanlar doğrudan o bakışa dikkat ediyorlar. Bense, kişinin kimliğinin bakışıyla değil, genel yüz hatlarının yapısıyla tanınmasını daha doğru buluyorum. Sanıldığının aksine, burunda da çok fazla sorunumuz yok. Her ne kadar uç kısmı kıkırdaksa da, kemik yapısından yola çıkarak gerçeğe çok yakın bir burun ortaya çıkarabiliyoruz. Burun üst kemiğinin yapısı ve burnun alt kısmının yer düzlemiyle yaptığı açığı, burnun şekliyle ilgili çok fazla ipucu veriyor. Çenenin kendisinde de sorun yaşamıyoruz. Dudak kalın-

çekiliyor. Bir sonraki aşamada, bu fotoğraflar kafatasının gerçek boyutlarına uyarlanıyor ve yine Frankfurt pozisyonunda yapılandırılmış düz bir zemine yerleştiriliyor. Son olarak, fotoğrafların üzerine şeffaf çizim kağıtları yapıştırılıyor ve bu kağıtların üzerine, doku işaretleyicileri de dikkate alınarak çizimler yapılıyor. Üç boyutlu yüzlendirmedeyse, kafatası üzerine yine doku kalınlıklarının işaretlenmesi yardımıyla, kişiye ait yüz kille sıvanarak elde ediliyor.

Yeniden yüzlendirme tekniği, özellikle adli tıp ve arkeoloji alanlarında



kullanılıyor. Ancak, adli tıpta esas amaç kimlik tespitiyken, arkeolojide daha çok mumya ve benzeri kalıntıların yeniden yaşama geçirilmesiyle modelleme çalışmaları ön plana çıkıyor. Anatomi konusunda ayrıntılı bilgi sa-

hibi olmanın yanında sanatsal beceri de gerektiren bu uygulamalar, zamanla kendini geliştiren ve zenginleşen bir yapı gösteriyor. Yurt dışında "tıbbi sanatlar" adı altında yapılan çalışmalar her ne kadar şimdilik bizlere çok uzak gibi görünse de, yeniden yüzlendirme çalışmalarıyla dikkati çeken bu bakış açısı belki de yakın zamanda ülkemizde de benzeri uygulamaların başlamasına önyak olacak.

Deniz Candaş

Kaynaklar
<http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/jan2002/prokopec.htm>
<http://www.faceslab.lsu.edu/law/reconstruction.htm>
<http://www.forensicartist.com/reconstruction.html>
<http://www.shof.ac.uk/assem/1/evison.html>

İklarıysa kesin olarak tahmin edilebilecek bir nokta değil. Ancak, kemik yapısına bakarak ağız genişliğini tayin edebiliyor, sonra da buna uygun ortalama bir dudak kalınlığı yapıyoruz.

BTD: Kafatasının üstüne doğrudan kil mi uygulanıyor? Kil dışında kullanılabilen başka maddeler de var mı?

S.Ç: Çocukların oynadığı ve "oyun hamuru" olarak bilinen plasterin de kullanılabilir. Bizse kil kullanıyoruz.

BTD: Şekli ciddi şekilde bozulmuş, yara almış ya da eksik bir kafatasıyla nasıl çalışıyorsunuz?

S.Ç: Elimizde olan bütün verileri kullanıyoruz. Bizim için önemli olan şey, yüzün tanınım durumunda olması. En sık rastladığımız eksiklik, kafatasında alt çenenin olmaması. Ama bu durumda bile, belli oranları kullanarak yüzü tamamlamak olası. Çene kemiği olmayan bir vakada yaptığım bir yüz çiziminde, kimlik belirlenmesi yapılabildi. Yüzün yalnızca bir yarısı da tamam olabiliyor. Böyle bir durumda işimiz aslında kolay, çünkü çok ciddi darbeler ya da hasarlar dışında yüzün iki yarısı simetrik kabul ediliyor. Biz de, bir yarıya bakarak diğer yarıyı tamamlayabiliyoruz. Aslında, yüzün küçük bir bölümü geldiyse, yalnızca o bölüm bile yeniden yapılandırılabilir. Diğer kısımlar tahmini olarak da tamamlanabilir. Bilgisayar programları da artık bu konuda çok yardımcı.

BTD: Arkeolojik kazılarda da yine adli tıp kurumundan mı yardım alınıyor?

S.Ç: Türkiye'de sürdürülen arkeolojik kazılarda, şimdiye kadar Adli Tıp Kurumu'na hiçbir talepte bulunulmadı. Ama tabii ki arkeologlarımızla bazen bir araya gelip konuşuyoruz ve bunun gibi ortak çalışma düşüncelerimiz var. Bunun dışında, adli olay sanıldığı için tesadüfen bize gönderilmiş olan arkeolojik iskelet kalıntıları da var.

BTD: Kafatasının yüzlendirilmesinde, başka ne gibi bilgilerden yararlanıyorsunuz? Başka alanlardan araştırmacılarla da birlikte çalışıyor musunuz?

S.Ç: Kafatası üzerindeki noktasal uzaklık ölçüm indekslerinden, saç ya da deri kalıntılardan, diğer kemik kalıntılardan, elbiselerden ve fo-

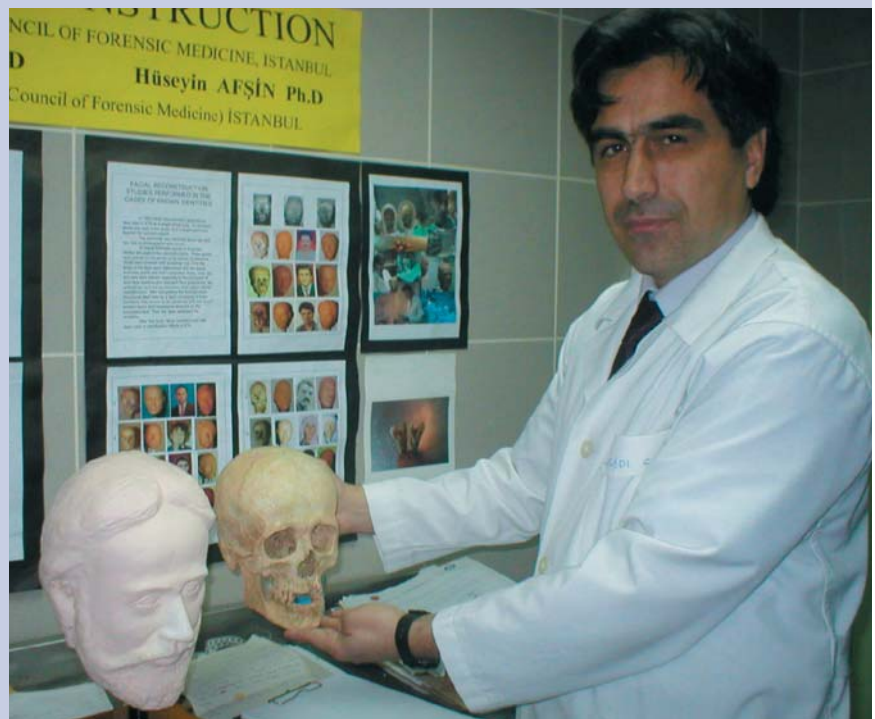
toğraflardan yararlanabiliyoruz. Yüzün bir de, standart verilerden oluşan "altın oranları" var. Ben ilk çalışmaya başladığımda, Türkiye için doku kalınlıkları verileri yoktu. Ben de beyaz ırk için çıkarılan oranları kullanarak çalışmaya başladım. Bazı noktalarda, arkeolog ve antropologlarla birlikte çalışabiliyoruz. Heykeltıraş arkadaşlardan da yardım aldığımız oluyor.

BTD: Yeniden yüzlendirmede daha çok hangi tekniği kullanmayı tercih ediyorsunuz? Bilgisayarla modelleme yapıyor musunuz?

S.Ç: Tamamen bilgisayarla modelleme yapıyoruz. Ancak, bilgisayar modellemesi, hem artistik çizim yeteneği olmayan kişilerin de yeniden yüzlendirme yapabilmelerini olası hale getiriyor, hem de işlemler çok daha hızlı gerçekleşebiliyor.

Dünyada kullanılan 3 teknik var. İlk ortaya çıkan teknik, 1800'lü yılların sonlarında doku kalınlıklarıyla çalışan Almanların tekniği. İkinci

teknik, Rus Gerasimov'un başlattığı anatomik yüzlendirme. Üçüncü teknikse, hem anatomik yaklaşımı hem de doku kalınlıklarını dikkate alan Amerikan sistemi. Ben de uzun süre boyunca Amerikan tekniğini izledim. Ancak, şimdi kendi oluşturduğum ve uyguladığım, biraz daha pratik bir teknik var. Doku kalınlıklarını gösteren işaretleyicileri yerleştirmeksizin, kafatasını önce tamamen kille kaplıyorum. Daha sonra da kumpas yardımıyla, kafatasının her bölgesini tek tek doku kalınlıklarını tarayarak gidiyorum. Kumpas sabit bir ölçümde tutarak, her bölge için ayrı ayrı kile saplıyorum ve fazlalıkları traşlayarak minik kareler halinde ilerliyorum. Böylece neredeyse her milim hatasız olarak taranmış oluyor. Yakın zamanda da, kullanılan doku kalınlık işaretleyicilerinin her birinin temsil ettiği bölgelerin sınırlarını ortaya çıkarıp, yüzün bir anlamda topografik bir haritasını çıkarmayı düşünüyorum.



Anatomi Açısından Yeniden Yüzlendirme

Yeniden yüzlendirme tekniğinin inceliklerini, bir anatomi uzmanından da dinlemek istedik. Konu hakkındaki sorularımızı yanıtlayan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Figen Gövsa Göktemen, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'nın 2002 yılından beri yayınladığı Adli Bilimler Dergisi'nde de "Adli Antropoloji-Yeniden Yüzlendirme" alt başlığının ulusal bilimsel danışma kurulu üyeleri arasında yer alıyor.

BTD: Yeniden yüzlendirme tekniği uygulanırken kafatasında özellikle dikkat edilen yapılar ya da bölgeler hangileri?

Figen Gövsa Göktemen: Kafatası üzerinde "antropolojik noktalar" adını verdiğimiz belli noktalar var. Bunlar her insanda olan ve yerleri çok önceden belirlenmiş noktalar. Yüzün tam orta hattında bazı tek noktalar ve her iki yanda bulunan çift noktalar var. Bu noktaların birbirlerine olan uzaklıklarının ölçümleriyle, yüzün şekli ortaya çıkarılabiliyor. Eğer elimizde yüzün yalnızca sağ ya da sol yarısı tam olarak varsa, yüzün simetrisinden yararlanarak diğer yarısını da yine bu ölçülere dayanarak oluşturabiliyoruz. Yeniden yüzlendirme tekniğini uygulamadan önce, yaş, ırk ve cinsiyet özelliklerinden yola çıkarak temel kemik yapıyı ortaya çıkartmamız gerekiyor. Bu aşamadan sonra da, en başta bahsettiğim antropolojik noktalara, daha önceden belirlenmiş olan doku kalınlık ölçümleri kullanılarak işaretleyiciler yerleştiriliyor ve yeniden yüzlendirmeye başlanıyor.

BTD: Kafatasının hangi cinsiyete ait olduğu anlaşılabilir mi? Erkek ve kadın kafatası arasında ne gibi farklılıklar var?

F.G: Tabii ki anlaşılabilir. Eğer kafatasının öncelikle hangi ırka ait olduğunu bilirsek, cinsiyetini ayırt etmemiz çok daha kolay. Erkeklerde kafatası ve özellikle de dişler, kadınlara göre daha hacimli, pürüzlü ve sert görünümde. Kadınlarda dişleri daha narin yapılı ve kenarları, girintili-çukuntuları daha az belirgin. Alt çenenin uç kısmı sıklıkla erkeklerde V şeklinde ve dik açılı-



ken, kadınlarda U şeklinde ve geniş açılı. Bunun dışında ırklara göre farklılık gösteren birtakım cinsiyet ayrımları var. Kemiklerin üzerindeki en ufak çıkıntılar ve pürüzler bile bize ipucu verebiliyor. Ayrıca, çok belirleyici sayılmasa da, burun çıkıntıları ve göz çukurlarının kenarları gibi bölgeler, erkeklerde daha belirgin. Bir de tabii ki kemik kalınlığı önemli. Erkeklerde kemikler genel olarak daha kalın ve sert yapılı. İskeletin diğer parçaları da mevcutsa, cinsiyeti ayırımı çok daha kolay bir hale geliyor.

BTD: Aynı şekilde ırklara göre çok belirgin olan farklılıklar neler?

F.G: Boy uzunluğu, kalçaların şekli ve açıklığı, kol kemiklerinin uzunluğu ve yapısı, bize ırk hakkında ipucu veren özellikler. Bu nedenle, elimizde iskeletin ne kadar çok parçası varsa, işimiz daha kolay oluyor. Kafatası için konuşmak gerekirse de, alın yapısı, çene yapısı, göz çukurlarının birbirine yakın ya da uzak oluşu, burnun şekli gibi birçok özellik, ırk hakkında önemli bilgiler veriyor. Bir de, birtakım indeksler var. Yüzün enine ve boyuna uzunluklarının oranlarına göre, ırk tayini yapabiliyoruz. Örneğin, sarı ırkta yüz biraz daha yuvarlak oluyor, elmacık kemikleri daha fazla yer kaplıyor, göz çukurlarının da birbirine daha yakın ve daha küçük yapılı olduğu göze çarpıyor. Dişler de ırklara göre büyük fark-

lılık gösterebiliyor. Buna bir örnek olarak da, Kızcılderillilerin, Malezyalıların ve Eskimoların dişlerinin daha büyük olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, melezliğin gittikçe yaygınlaşması nedeniyle, artık günümüzde çok tipik örneklerin dışında ırk tayini yapmak eskisi kadar kolay değil.

BTD: Kulak gibi kırık dokuların şekilleri nasıl belirleniyor?

F.G: Kemiklerin üzerinde az da olsa kalıntılara rastlama olasılığı yüksek. Kırıkdağın kendisi olmasa da, kırıkdağın kemiğe bağlanma noktaları sıklıkla ayırt edilebiliyor. Buna göre, eğer bağlanma bölgesinin sınırları genişse, kulağın da büyük oluşu sonucuna ulaşabiliyoruz. Bir de, kasların kemiğe bağlandıkları noktalarda pürüzler oluşuyor. Bu pürüzlerin yoğunluğuna göre, kasın ne denli güçlü olabileceği hakkında fikir yürütülebiliyor. Buna göre de, kulak kepçe mi yapışık mı anlaşılabilir.

BTD: Asla tahmin edilemeyecek olan karakterler neler? Saç ve göz rengi, kaşların şekli gibi karakterler belirlenebilir mi? Bunlar hakkında ne gibi saptamalar yapılabiliyor?

F.G: Elimizde eğer bir saç ya da doku örneği varsa renkleri de uygulayabiliyoruz. ırk özelliklerine göre de, saç ve göz rengi konusunda bir tahmin yapabiliyoruz. Kaşların şekli de aslında kaş kemerinin yapısına bakılarak tahmin edilebiliyor. Ancak ırkın kılınma tipini bilmek de önemli. Bu nedenle de, kaşların şeklini az çok gerçeğe uygun yapabiliyoruz ama örneğin kaşların kalınlığı konusunda biraz hayal gücünüzü kullanmamız gerekiyor. Gözün çekik olup olmadığı gibi göz kapaklarına ait bazı özellikler de, göz çukurlarının şeklinden anlaşılabilir. Dudakların kalınlığı da aynı şekilde. Kesinlikle tahmin edemeyeceğimiz karakterler arasında bir de tabii ki ben ve benzeri cilt üzeri yapılar var.

BTD: Adli Tıp ve arkeoloji alanları dışında yeniden yüzlendirme tekniğinin kullanıldığı yerler var mı? Bu alanların hepsinde de çalışma sistemi aynı mı?

F.G: Diş hekimliğinde bu teknikten ve verilerinden geniş ölçüde yararlanılıyor. Plastik cerrahi alanında da yeniden yüzlendirme çalışmalarının verileri kullanılabiliyor. Hatta önümüzdeki yıllarda, çalışmaların gidişatına paralel olarak, plastik cerrahide yeniden yüzlendirmeden çok daha fazla yararlanılacağına eminim. Tüm bu alanlarda çalışma sistemi ve teknikler aynı.

Adli Tıp Kurumu

M.Ö. 18. yüzyılda Hammurabi Kanunlarında da yer alan adli tıp, Osmanlı İmparatorluğu döneminde Sultan II. Mahmut tarafından 1839 yılında "Tıbb-ı Kanuni" ismiyle Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'nin eğitim programı içine katıldı. Bu dönemdeki ilk otopsiyi de, dersin hocası olan Avusturyalı Dr. C. A. Bernard yaptı.

Adli Tıp örgütü, 1917 yılında Sağlık İşleri Genel Müdürlüğü'nden ayrılarak Adalet Bakanlığı'na bağlandı ve 1982 yılında kabul edilerek yürürlüğe giren 2659 sayılı Adli Tıp Kurumu Kanunu ile kurum yapısı gelişti. Aynı yıl şimdiki binasına geçen Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, halen İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yanındaki ana binasında hizmet veriyor. Kurumda, ağırlıklı olarak adli tıp uzmanı olan doktorlar çalışıyor. Bu doktorların yanında, yeni başlatılan eğitim programlarıyla, kimya ya da benzeri alan-

lardan da kurumda çalışmak üzere adli bilim uzmanları yetiştiriliyor.

Çoğumuz onların isimlerini haber bültenlerinde duyuyoruz, ancak çalışmalarından gerçek anlamda çok azımız haberdarız. Oysa, adları "Beyaz Dedektifler" olarak da geçen adli tıp çalışanları, ölümle sonuçlanan suçların araştırılmasında ve aydınlığa kavuşturulmasında vazgeçilmez bir yere sahip. Adli incelemelerde, ölüm zamanının ve ölüm nedeninin ortaya çıkarılması kadar, kimlik tespiti de büyük değer taşıyor. Herkesin, biri nüfus kütüğünde yazılı olan (adli kimlik), diğeri de kişinin görüntüsünün fotoğraf gibi tanımlanması anlamına gelen (tıbbi kimlik) iki tür kimliği olduğu kabul ediliyor. Yaş, cinsiyet ve ırk belirlenmesiyle başlayan işlemler, bazı özel durumlarda kişinin yaşarken sahip olduğu yüz şeklinin yeniden oluşturulması aşamasına kadar ilerleyebiliyor. Böylece, yeniden meydana getirilen yüz, kayıp kişilerin fotoğraflarıyla karşılaştırılabiliyor ölen kişinin kimliği bu şekilde saptanabiliyor.

DOĞADA HAREMLİK SELAMLIK



Odalarında evcilik oynayan kız çocuklar, arka bahçede birbirlerini kovalayan erkek çocuklar, bankta gevezelik eden anneler, barda bira içen erkekler, fotokopi makinesinin arkasında dedikodu yapan kadınlar, toplantı sonrasında rakiplerinin performansları hakkında tartışan işadamları... Bu örneklerin hepsi de çok aşına olduğumuz, cinsiyete dayalı klişeler. Çok şaşırtıcı olmasa da, işaret ettikleri bir de gerçek var: İnsanların, genellikle kendi cinsiyetinden kişilerle gruplaşıp birarada olmayı yeğledikleri. Yalnızca insanlar için değil, şempanzeden kutup ayılarına, albatroslardan kedibalıklarına kadar birçok hayvan türü için de geçerli olan bu eğilimi, uzmanlar “cinsiyete dayalı gruplaşma” olarak tanımlıyorlar.

Yakın zamana kadar hayvanlar dünyasında özellikle toynaklılar için ayrıntılarıyla incelenen bu olguyla ilgili olarak, daha büyük bir tablo da yavaş yavaş ortaya çıkmakta. Birçok hayvanın neden cinsiyetlerine bağlı olarak farklı gruplar oluşturduklarını anlamaya başladıkça da, insan davranışlarının bul-yap'taki yerini görmeye başlıyoruz.

Bir sürü içindeki erkek ve dişi hayvanların farklı gruplar halinde toplaşmaları ilk bakışta şaşırtıcı gelse de, bunun için birkaç olası varsayım ortaya atılmış durumda. Habitat üzerinde odaklanan birinci varsayım, erkek ve

dişilerin, birbirlerinden farklı olan gereksinimlerini yansıtan farklı alanlarda topluluklar oluşturduklarını ileri sürüyor. Sözcüleri emziren anneler, daha nitelikli besin bulabilecekleri yerlerde toplanmayı seçebiliyorlar. İkinci görüş, avlanma risk düzeyleri merkezinde geliştirilmiş. Buna göre,

genellikle daha büyük, dolayısıyla da avlanmaya karşı daha az risk altında olan erkekler, habitatlarını seçerken daha bol besin bulabilecekleri yerlere öncelik verme şansına sahipler. Dişiler içinse, hele bir de yavru varsa, yavruyu korumak ve hayatta kalmak bol besin bulmaktan daha önemli olduğu için öncelik, avcılara karşı daha korunaklı yerlerde. Besin seçimini ölçüt alan üçüncü varsayım, vücut boyutlarındaki cinsiyete bağlı farkların, farklı düzeyde enerji gereksinimine, dolayısıyla farklı besin seçimine, sonuçta da farklı yer seçimine yol açtığını söylüyor. Uzmanlara göre bir başka ölçüt de doğrudan toplumsal seçimler olabilir. Bu tür gruplaşmalar açısından üzerinde en çok çalışma yapılan grup olan toynaklılarda erkeklerin, henüz oldukça küçükken birbirleriyle oynamayı seçtikleri ve bunun yetişkinliğe kadar sürmesi durumunda da aynı cinsten akraların bir araya gelerek gruplar oluşturdukları görülüyor. Yalnızca erkeklerden oluşan gruplarda, bireyler bu şekilde dövüşmeyi, olası rakiplerle etkileşime girmeyi ve bir hiyerarşik yapı kurmayı öğreniyorlar. Bunlar, erkeklerin birbirleriyle yoğun rekabet içinde oldukları üreme döneminde önemli belirleyiciler. Cinsiyetler arasında etkinlik 'bütçe'leri ve hareketlilik açısından var olan farklılıkların cinsiyete dayalı gruplaşmada anahtar rolü oynadığı varsayımıysa, görece yeni. Dayanak noktası, yetişkin dişi ve erkekte genellikle farklı olan vücut büyüklüğünün, enerji gereksinimi ve besin bulma davranışlarında da farklara yol açacağı. Bazı türlerde erkek ve dişilerin etkin ya da hareketsiz geçirdikleri süreler eşit değil. Varsayımına göre cinsiyetler, etkinlik düzeyleri bakımından ne kadar farklılarsa, bir arada olmaları o kadar zor, ayrı gruplar oluşturmaları da bu yüzden o kadar doğal.

Tüm bu görüşleri irdelemek amacıyla, Cambridge Üniversitesi'nden Kathreen Ruckstuhl ve Peter Neuhaus, sürü içinde erkek ya da dişi grupları oluşturan 30 toynaklı türünü inceleyerek etkinlik düzeyi bakımından erkeklerle dişiler arasında görülen farkların, gruplaşmayı en iyi açıklayan etken olduğunu gözlemişler. Araştırmacılara göre, avlanma riski ve besin bulma yer ve yöntemlerindeki farklılıklar,



Dişi geyiklerden oluşan bu sürünün ortasındaki erkek, büyük olasılıkla haremını kolaçan etmeye gelmiş.

ikinci planda. İzleyen bir araştırma da, 'etkinlik bütçesi'nin, gruplaşmayı en azından kuramsal olarak tek başına açıklayabileceğini gösteriyor.

Araştırmada Finlandiya'daki Jyväskylä Üniversitesi'nden Hanna Kokko ile birlikte çalışan Ruckstuhl, erkek ve dişilerin yalnızca etkinlik düzeyleri, ve etkinlik döneminden hareketsiz döneme geçiş düzenlerinden ayırıldıkça (erkeklerin ayağa kalkma konusunda dişilere göre daha atak, yatma konusunda da daha isteksiz oldukları) bir bilgisayar simülasyonu oluşturmuş. Bütün bireyler toplumsal olmaya, yani karşılaştıkları diğer bireylerle biraraya gelmeye programlanmışlar. Ruckstuhl "etkinlik bütçelerindeki cinsiyete bağlı farklılıklar arttıkça, cinsiyete bağlı gruplaşmaların da önemli ölçüde arttığını, farkın en büyük olduğu durumda gruplaşmanın % 74'lük bir zirveye ulaştığını" söylüyor.

Büyükliğe Bağlı Gruplaşma

Ruckstuhl, en azından toynaklı hayvanlarda cinsiyetler arasındaki farklı etkinlik düzeylerinin gruplaşmayı büyük ölçüde açıkladığı sonucuna varmış. Ancak kural, tüm toynaklı türleri için geçerli değil. Hangi türlerin kurala uyup hangilerinin uymadığını merak eden Ruckstuhl için başlangıç noktası, dişi ve erkeklerde vücut büyüklüğü bakımından görülen farklar olmuş. Gruplaşma en çok, cinsiyetlerden birinin diğerine göre daha büyük

olduğu türler için sözkonusu. Toynaklı türleri arasındaysa, bu bakımdan büyük farklar var. Kimilerinde erkekler, dişilerin neredeyse iki katı büyüklükte olabilirken, zebra gibi türlerde her iki cinsiyet de boyutça hemen hemen aynı. Ruckstuhl ve Neuhaus, taradıkları 30 toynaklı türünde, cinsiyete dayalı gruplaşma için sınır oranının %20 olduğunu, yani gruplaşma olabilmesi için büyüklük bakımından cinsiyetler arasında en az bu kadarlık bir fark olması gerektiğini bulmuşlar.

Ruckstuhl'un bulguları, cinsiyete dayalı gruplaşmaları toynaklılar için büyük ölçüde açıklıyor. Peki ya diğer hayvanlar? Bu tuhaf davranış biçimini, geniş denebilecek bir türler yelpazesi içinde araştırmakta olan bilimadamları, yine Ruckstuhl'un 2002 Eylülünde düzenlediği bir toplantıda biraraya gelme, bulgularını karşılaştırma fırsatı buldular. Ortaya çıkan önemli sonuçlardan biri, bu gruplaşmanın hafife alınacak bir durum olmadığı. Sözcülemi, farklı avlanma alanı seçimlerine bağlı olarak erkek ve dişilerin gruplaştıkları albatrosalarda ve bir yelkovan kuşu türünde, bu gruplaşmanın ölümcül sonuçları olabiliyor. Bu kuşlarda erkekler kıyıya yakın kalmayı yeğlerken dişiler açık okyanusa uçarak, oldukça uzun süren besin bulma yolculuklarına çıkıyorlar. Cambridge Üniversitesi'nden Jose Xavier ve Barcelona Üniversitesi'nden Jacob Gonzalez-Solis, dişilerin avlanma alanlarının balıkçılık etkinliklerinin gerçekleştiği alanlarla çakıştığını, bu nedenle de birçok dişinin ağlara takılarak öldüklerini ortaya çıkardılar. Bu kuşlarda son yıllarda

görülen önemli azalma da bu nedene bağlıyor.

Toplantıda cinsiyete dayalı gruplaşma, ekolojinin bir sorunu olmanın ötesinde, ne sıklıkla uygulandığı ve altta yatan nedenler yönünden de irdelemelere hedef oldu. Görüldü ki, 'gruplaşma', bireyleri yalnız yaşayan bazı türlerde de ortaya çıkabiliyor. Çelişkili bir ifade gibi görünse de bununla kastedilen, erkek ve dişilerin farklı ortamlarda bulunmayı yeğledikleri. Bir örnek, kedibalıkları. Bir diğeryse, bozayılar. Bozayı dişilerinin, erkeklerinden farklı alanlar seçmelerinin nedeni, yavrulara zarar verebilecek erkek aylardan uzak durabilmek.

Öyle görünüyor ki etkinlik bütçesi varsayımı, toynaklılarda bile bütün gruplaşma örneklerini açıklamada yetersiz. Güney Afrika'daki Pretoria Üniversitesi'nden Johan du Toit, erkek ve dişi zürafaların aynı ağaçlardan olsa da, farklı yükseklikteki dallardan beslendiklerini ortaya çıkardı. Amaç, rekabeti en aza indirmek. Bir Afrika antilopu türünün dişi ve erkek bireyleyise, temel olarak yenmekten kurtulmak için farklı gruplar oluşturuyordu. Leoparlar, genellikle antilopun dişi bireyelerine, aslanlar da erkek bireyelerine saldırdıkları için dişi ve erkekler, kendi avcılarının en az bulunduğu alanları yeğliyorlardı.

Yarasaların Gerekçeleri

Yarasalar da cinsiyete dayalı gruplar oluşturan hayvanlardan. Kanada'nın Calgary Üniversitesi'nden Robert Barclay, kahverengi yarasaların (*Myotis lucifugus*) ve uzunkulaklı yarasaların (*Myotis evotis*) erkeklerinin, besin bulmak için dağların yüksek bölgelerini, dişilerinse daha aşağıları yeğlediklerini gösterdiler. Erkekler, soğuk geceleri kış uykusuna benzer bir tür geçici uykuya geçirirken dişiler, gebe oldukları zamanlarda bu uykuya geçemiyor-

lar. Nedeni, gelişmekte olan fetusun zarar görebilecek olması.

İngiltere, Leeds Üniversitesi'nden John Altringham ve Paula Senior ise, Daubenton yarasaları (*Myotis daubentonii*) üzerinde çalışırken, benzeri bir durumla karşılaştılar. Araştırmacılar, gebelik ve süt verme dönemlerindeki enerji gereksiniminin, dişileri daha yükseklerde ya da besin yoğunluğunun belirsiz olduğu alanlarda bulunmaktan alıkoyabileceğini söylüyorlar. Erkekler, besin açısından elverişli olmayan koşullarda 'uykuya girerek' enerji tasarrufunda bulunabilirken, gebe dişilerin böyle bir şansı yok.

Ruckstuhl, 1000'in üzerinde türü bulunan ve çoğu da yukarıda sözü edilen davranış biçimini gösteren yarasaların, cinsiyete dayalı gruplaşmanın altında yatan genel motiflerin ortaya çıkarılmasında oldukça elverişli bir grup oluşturdukları görüşünde.



"Şu karşıdaki fıstıkları gördünüz mü?"



"İlgilenmiyormuş gibi yapın kızlar..."

Başka Örnekler

Yanıtlanmamış bunca sorusuyla, alan araştırmaya hâlâ çok açık. Sözcülimi Afrika yer sincaplarının kuralına son derece sadık bir şekilde cinsiyete dayalı gruplar oluşturdukları iyi bilince de kimse nedenini kesin olarak söyleyemiyor. Fareler de, öyle görünüyor ki hemcinsleriyle henüz rahim içindeyken sıkı fıkı oluyorlar; erkekler bir kenarda, dişilerse başka bir kenarda sıra oluşturarak. Bu davranışın omurgasız hayvanlar arasında görülüp görülmediği bilinmese de en yakın adaylar, erkeğinin dişisinden çok daha büyük olduğu bazı böcek türleri. Tabii, büyüklük farkı her zaman kesin bir belirteç değil. Konuyu balinalar üzerinde çalışan Robert Michaud (Dalhousie Üniversitesi, Kanada), erkeklerin dişilerden genelde büyük olduğu balinalarda da bu türden gruplaşmalar olduğunu söylüyor. Ama tek bir çarpıcı

istisnayla birlikte: aile birimleri halinde yaşamayı seçen katil balinalar. Nedeni yine belli değil.

Cinsiyete dayalı gruplaşmaları, üzerinde en çok çalışılan hayvanlar için bile kesin gerekçelere oturtmak mümkün değil. Yukarıda sözü edilen varsayımların ve daha da gelecek olanların her biri, tanımlanmış belirli koşulların varlığında geçerli. Her yanıt, beraberinde bir başka soruyu getiriyor. Erkek ve dişi hayvanlar besin seçimleri temelinde gruplaşıyorlarsa bu, erkeklerin nitelikli besin varlığında bile daha düşük kaliteli besinleri yeğleyecekleri anlamına mı geliyor? Bunun belki de gerçekleşeceği tek durum, nitelikli besinin ortamda çok az olması, erkeklerin de damak zevkine uymaması! Erkek geyiklerin "geyik muhabbetleri"yse, küçük yaşta kurulan etkileşimin devamı olabildiği kadar, cinsiyetler arasındaki kapışmaların bir so-

nucu da olabilir. Öyleyse hangi varsayım doğru? Çevre koşulları mı ön planda, toplumsal etkenler mi? Araştırmacılar, gruplaşmanın temelinde belki tek, belki birçok etken ve bileşimin yattığını söylüyorlar. Ama çoğunun gönlü, avlanma riski ve etkinlik bütçesi varsayımlarından yana.

İnsanlarda Gruplaşma

Bir basamak ilerleyip primatlara gelirsek... Yale Üniversitesi'nden David Watts, yaşayan en yakın akrabalarımızda dişi-erkek gruplarının, erkeklerin dişilerden çok daha büyük oldukları gruplarda bile sık rastlanır bir durum olmadığını söylüyor. Ancak çiftleşmeye yönelik davranışlar örüntüsünün bir parçası olarak, aynı cinsten bireylerin kısa bir süre için biraraya geldikleri türler var. Sözelimi şempanzelerde, yalnızca erkeklerden oluşan gruplar, dönem dönem bölgelerinde devriye gezerek davetsiz misafirleri kovalıyor ya da kızgınlık dönemindeki dişileri tespit ediyorlar. Acaba bu tür davranışlar, insanların cinsiyete dayalı gruplaşmaları hakkında ipucu taşıyor olabilir mi?

Cinsiyete dayalı gruplaşmalar açısından, öyle görünüyor ki akrabalarımızla karşılaştırıldığında hiç de fena sayılmayız. Üstelik, onlardan farklı olarak buna çok erken yaşlarda başlıyoruz. Erkek çocukların daha sert oyunlar oynarken, kız çocuklarını daha az enerjik oldukları ortada. Bir başka deyişle kız ve erkek çocukların etkinlik düzeyleri farklı ve bu da onları ayrı gruplar oluşturmaya yöneliyor.

Peki bu, yetiştirilme biçimi ve kültürel geçmişten kaynaklanıyor olamaz mı? Belki de. Ancak Londra, City Üniversitesi'nden Melissa Hines, çocuklarda arkadaşlarını kendi cinsiyetinden seçme eğiliminin altında yatan biyokimyasal nedenler de bulmuş durumda. Çalışmaları, kızlarda görülen 'erkek fatma' davranışlarının, rahimde normal düzeyinden daha fazla miktarda erkeklik hormonlarına maruz kalmış olmakla ilintili olabileceğini gösteriyor. Tabii gruplaşmanın yalnızca biyokimyasal etkenlere bağlanamayacağını da söylüyor araştırmacı. Diğer nedenler, bizim için hiç de şaşırtıcı değil: Çocukların, daha çok da erkek çocuk-



ların, arkadaşlarını diğer cinsiyetten çocuklarla oynamaktan caydırma eğilimleri, erkek çocukların 'erkekler gibi', kız çocukların 'kızlar gibi' davranmaya özendirilmeleri vs.

Belki de en kolay, bu tuhaf davranış biçimini yetişkinler düzeyinde anlamak. Erkekler neden barlarda 'geyik' yapar? Kadınlar neden 'gün'lere gider? Görünür temeli, belki de kendilerini daha iyi anlatabildikleri, kendilerini daha iyi anlayan insanlar, bir başka deyişle kendi dillerini konuşan insanlarla birarada olmaktan hoşlanmak. Peki, bunun da biyolojik bir kökeni var mı? Kadınlarla erkekler arasında psikolojik bakımdan büyük farklar olduğuna ilişkin kanıtlar çok. Bu farkların yetiştirilme biçimi, kültür vb. kadar, genetik nedenleri de var. Üstelik belki de daha baskın biçimde. Genetik işleyişe, kendini daha anne karınında, hormonal farklılıkların beyin yapısını ve mekanizmalarını etkilemeye başlamalarıyla belli ediyor. Beyin anatomisi açısından en bariz farklılık, "corpus callosum" denilen ve sağ ve sol beyin yarımkürelerini birbirine hem anatomik hem de sinirsel iletim yolları açısından bağlayan yapıda gözleniyor. Yapılan birçok karşılaştırmalı çalışmada, bu yapının kadınlarda daha hacimli olduğu ortaya çıkmış. Bunun anlamı, kadınlarda belki de iki yarımküre arasında daha çok sinirsel bağlantının, yani bilgi alışverişinin var olduğu. Araştırmacılara göre kadınların çok yönlü problem ve konularda erkeklere göre daha iyi olmaları, erkeklerin de daha dar kapsamlı problemlere kadınlara göre daha iyi yoğunlaşabilmelerinin nedeni, belki de bu. An-

cak bilim, tüm bunların 'erkek' ve 'dişi' düşünme biçim ve kalıplarını nasıl etkilediği konusunda, henüz iz sürme aşamasında.

Uzmanlar, insanlarda cinsiyete dayalı gruplaşmayı biyolojik temelleriyle incelemek için bakılacak belki de en iyi yerin, cinsiyetlerin birbirlerinden oldukça kesin sınırlarla ayrıldıkları, yani erkeklerin 'avlanıp' kadınların da 'yiyerek topladığı' geleneksel toplumlar olduğunu söylüyorlar. Utah Üniversitesi'nden konu üzerinde ayrıntılı araştırmalar yürüten Kristen Hawkes, bu tür gruplaşmanın altında, büyük ölçüde eş seçme davranışlarının yattığını savunuyor: "Erkekler, kadınlardan daha fazla gereksinim duydukları kalorileri yiyecek toplamaya yardım ederek pekala sağlayabilirler. Ama avlanarak kadınlara hava atmak daha çok işlerine geliyor. Bu işte iyi olanlar, daha fazla sayıda 'eş'e, dolayısıyla da daha yüksek statüye sahip oluyorlar."

Eğer Hawkes haklıysa, cinsiyetler arasındaki gruplaşmalar, gerçekten de kökenini çiftleşme davranışları örüntüsünden alıyor olabilir. Ruckstuhl, görüşlerini şöyle özetliyor. "Bana asıl inanılmaz geleni, nereye giderseniz gidin, kadınlara erkekleri neredeyse her seferinde ayrı gruplar oluşturmuş görmemiz. Konferanslar dahil. Hiç kimse kural dışı değil. Cinsiyete dayalı gruplaşma üzerinde araştırma yapanlar bile!"

Derleyen: Zeynep Tozar

Kaynaklar:
Lewis, C. "Out with the Lads" New Scientist, 24 Ocak 2004
Ruckstuhl, K.E., Neuhaus, P. "Sexual Segregation in Ungulates: A New Approach" Behaviour, 137, 361-377 (2000)



SUYLA GELEN FELAKET

S E L

Su her ne kadar bereketin, bolluğun, yaşamın simgesi olsa da, kimi zaman beraberinde felaket de getirir. Sel, birçoğumuzun televizyon haberlerinde izlediğimiz, gazetelerde okuduğumuz bir felaket; ancak, selin kimin kapısını çalacağı da pek belli değil. En gelişmiş drenaj sistemlerine, büyük barajlara ya da setlere sahip ülkeler bile kimi zaman selle mücadelede yetersiz kalabiliyor.

Her yıl belirli dönemlerde dünyanın birçok yerinden sel haberleri gelir; ne yaşamını yitirenlerin sayısı, ne de maddi kayıpların boyutları azımsanacak gibidir. Ülkemizde çok sık olmasına karşın, yine de depremden sonra en çok karşılaşılan felakettir sel. Belki deprem kadar ciddi boyutta can kayıplarına neden olmaz ama, pazarda meyve, sebze fiyatlarındaki anormal artışın nedeni çoğu zaman satıcılarca sele bağlıdır.

Seller genellikle, kuvvetli ve uzun süreli bölgesel yağışlar ya da karların erimesiyle oluşan kuvvetli akışlar, taşkınlar ve drenaj sistemlerinin yetersiz kalması sonucunda meydana gelir. Sel ya da taşkın, zaman zaman kendiliğinden gerçekleşen doğa olayı; ancak bunun bir felakete dönüşmesinin sorum-

lusunu yine bizleriz. Sel her ne kadar o bölgenin iklim koşulları ve topografik özellikleriyle ilgili olsa da, günümüzde daha çok yanlış ve denetimsiz kentleşme nedeniyle böyle bir felaket yaşanıyor. Nüfus artışı ve kentlere göç ne-

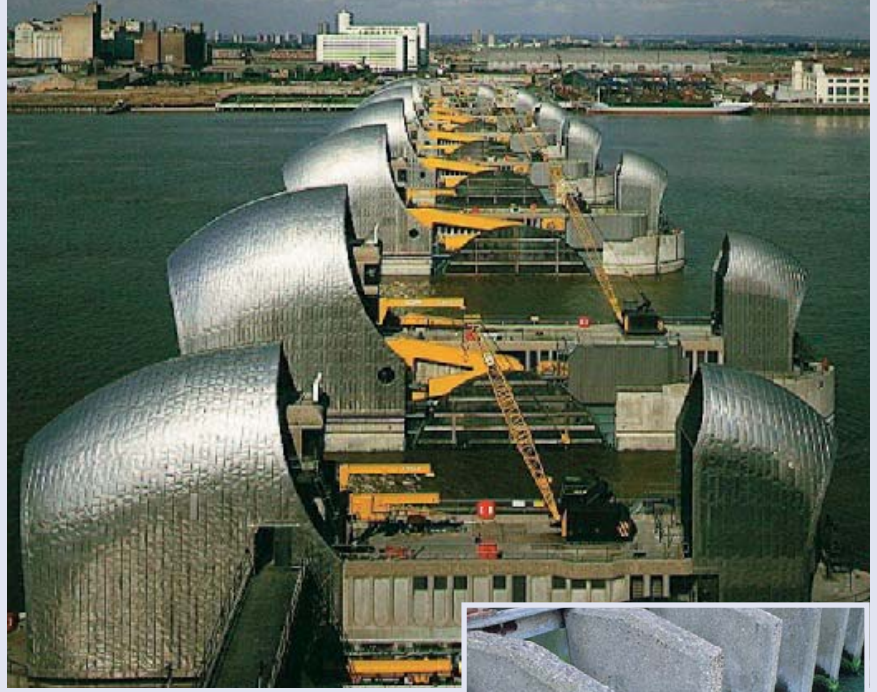


deniyle, birçok insan sel yataklarına yerleşiyor. Bu da, selden ya da taşkınlardan etkilenen insan sayısının her geçen geçen gün artmasının bir nedeni. Özellikle, üzerindeki bitki örtüsüne zarar verilmiş ya da tümüyle yok edilmiş su havzaları taşkınların en sık görüldüğü yerler. Eğimli ve çıplak arazide, yağış suları daha kısa sürede hız kazandığından zarar verici etkisi de yüksek oluyor. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) 1955 - 2002 yıllarını kapsayan çalışmasındaki belirlemelere göre, bu süre içinde meydana gelen 1768 taşkında 1344 kişi yaşamını yitirmiş, 1989 - 2002 yılları arasında oluşan seller nedeniyle, yaklaşık 255 bin hektar tarım alanı zarara uğramış ve bu yüzden oluşan maddi kayıp yaklaşık 2 milyar doları

bulmuş. Ülkemizde taşkınlar, en sık Mart - Haziran ayları arasında ve daha çok Karadeniz, Akdeniz ve Batı Anadolu'da görülüyor.

Selden korunmak için tüm dünyada uygulanan çeşitli yöntemler var. Bu çalışmalara genel olarak sel afeti yönetimi deniyor. Bu yönetimde güdülen strateji ve yöntemler her ne kadar bölgeden bölgeye ufak tefek farklılıklar gösterse de, temelde benzer şeyleri kapsıyor. Her şeyden önce süreç, taşkın yaşanmadan önce, taşkın sırasında ve taşkından sonra yapılması gerekenler olarak üçe ayrılıyor. Bunların bir kısmı önleyici tedbirler. Taşkın riski taşıyan alanların belirlenmesi, afet planlarının çıkarılması, akarsu havzaları içindeki alanların kullanımının düzenlenmesi, riskli bölgelerde altyapı ve inşaat standartlarının belirlenmesi, sulak alanların korunması ve kullanımının düzenlenmesi, yağmur suyu projelerinin oluşturulması, bakımı ve işletilmesiyle ormancılık, mera ve tarım yönetimi esasına ilişkin yasa ve yönetmeliklerin oluşturulması önleyici tedbirlerden. Bunlara ek olarak, binaların korunmasına yönelik kimi önlemlerle, taşkın sırasında yapılması gereken acil hizmetler, yapısal projeler ve eğitim ve bilgilendirme çalışmaları bulunuyor. Yapısal projeler içinde, taşkın sularını taşkın riski bulunan bölgelerden uzak tutmaya yönelik akarsu yatağı düzeltme ve düzenlemeleri, taşkın duvarları, sedde, derivasyon kanalı ve şehir yağmur suyu boşaltım sistemleriyle, sel kapanları ve barajlar gibi suyun akış rejimini düzenleyen yapılar yer alıyor.

Ülkemizde bu çalışmaların büyük bir kısmını DSİ yürütüyor. Bununla birlikte kimi çalışmaları belediyeler ve diğer kurumların yapması bekleniyor. Bütün bu çalışmalara ek olarak, 1998 yılının Mayıs ayında Batı Karadeniz'de yaşadığımız sel felaketinin ardından DSİ ile birlikte birçok kamu kurum ve kuruluşunun da içinde bulunduğu TEFER (Türkiye Acil Sel ve Deprem İyileştirme) Projesi başlatıldı. Proje kapsamında, Batı Karadeniz'e ek olarak Ege, Batı Akdeniz ve Marmara Bölgesi'nin güneydoğu bölümünde yer alan nehir havzalarında bulunan akım gözlem istasyonlarının modernleştirilmesi ve bunların eşzamanlı olarak izlenmesi sağlanıyor. Bu projenin



Nehirlerde kullanılan drenaj ve bariyer sistemleri.

erken uyarı sistemine büyük katkılar sağlayacağı düşünülüyor.

Alternatif Çözümler

Geleneksel olarak selle mücadelede mühendisler A planını uygular. A planında esas, sudan en kısa sürede kurtulmak için suyu yüksek performanslı kanallarla çekerek denize indirmektir. Bununla birlikte, her ne kadar kent kanalları büyük kazılsa, nehirler geniş ve kıvrımsız hale getirilse ve yüksek bentler kurulsun da, Mississippi'den Danube'ye kadar dünyada birçok nehirde taşkın ya da sel yaşanıyor.

Günümüzdeyse, bir B planı geliştirmenin akıllıca olacağını düşünmeye başlayan mühendisler kolları sıvadılar bile. Bu planda amaç, suyu alana yayararak yıkıcı kuvvetini azaltmak. Daha kökten çözümler düşünülürse bentleri, setleri, engelleri de yıkıp taşkın alanlarına geri dönmek gerektiğini savunuyorlar. Bir akarsuyun bitişiğinde uzanan, pekişmemiş tortulu çökellerden (alüvyon) oluşan düzlüklere taşkın ovası deniyor. Akarsuyun dönemsel taşmalarının etkisi altında kalan taşkın ovaları, akarsuyun yanal hareketleri sonucunda yatak dışına taşınan malzemelerden oluşuyor. Taşkınlar sırasında çekilen taşkın sularından arta kalan ve bitki örtüsü tarafından tutulan tanecikler, zamanla birikerek



taşkın ovalarının yüzeyini düzleştiriyorlar. Bu birikme, akarsuya yakın olan bölümlerde daha fazla oluyor ve sabit yatakların bulunduğu alanlarda taşmayı önleyecek doğal setler oluşturuyor. Oysa, kentleşmeyle birlikte bu ovalar zamanla yerleşim yerleri haline geliyor.

Eskiden, nehirler denize ulaşmak için daha kıvrımlı yollar izlerken, suyun akışı şiddetini ve hacmini yitirirdi. Günümüzdeyse, nehirler daha çok uzun ve kıvrımlı yollar izlemeden denize doğru akıyor. Bu da, yukarılarda yağmur yağdığında suların olduğu gibi, bütün şiddetiyle aşağı inmesi anlamına geliyor. Daha da kötüsü, taşkın alanlarını kapattıkça nehir daha şiddetli ve kontrol edilemez biçimde akıyor. Bu azgın nehirler boyunca kurulan setlerse, tıpkı bir zincir gibi en zayıf halkası kadar güçlü ve su, her zaman en zayıf halkayı buluyor.

Avrupa'nın, üzerinde en çok mühendislik çalışmaları yapılan nehri Ren'i ele alalım. İki yüzyıl boyunca Alman mühendisler nehri taşkın ovasından kesmişler. Amaç, kısmen nehrin



2002 Ağustos ayında Vlatava Nehri'nin taşması sonucu 50.000 Praglı evlerini terketmek zorunda kaldı.

izlediği doğrultuyu, kısmen de Alpler'den Kuzey Denizi'ne kadar suyun akış hızını düzenlemek. Bugün nehir, orijinal uzunluğundan % 7 daha kısa ve 1/3 oranında daha hızlı akıyor. Alpler'de şiddetli yağış olduğu zaman, birçok farklı koldan sular aynı büyük nehirde birleşiyor. Aşağı Ren taşkın ovasının 4/5'i setlerle kapatıldığı için burada sular daha da yükseliyor. Sonuç olarak da, bu bölgedeki evler, iş yerleri ve yollar için daha yıkıcı seller söz konusu olabiliyor.

Yakın zamanlarda Rhône nehrinin taşmasıyla gerçekleşen sellerse, Avrupa'da 6 yıl içinde gerçekleşen ve 30 milyar eurodan fazla masrafa neden olan uzun bir serinin sonuncusuydu. 2002'de gerçekleşen ve setlerin Prag ve Dresden'i yutulmaktan koruyamadığı ciddi sellerin anıları hâlâ canlıken, kimilerine göre bu, Ortaçağ'dan beri Avrupa'nın yaşadığı en büyük felaketti.

Yapılan çalışmalar kentlerin hazırlıklı olmasına yardımcı olabiliyor ama, genellikle seli durduramıyor. Bu nedenle, hidrologlar yalnızca nehirleri değil, tüm bölgeyi kapsayan yeni yaklaşımlar gerektiği konusunda hemfikirler. Artık doğanın kuvvetleriyle işbirliği içinde çalışmak üzerine odaklanmak gerek diyen uzmanların yeni sloganı: Beton duvarlar "out", ıslak alanlar "in".

Londra'yı "kuru" tutabilmek için İngiliz Çevre Ajansı, Thames nehrinin Oxford dışındaki eski taşkın ovasının 10 km²'lik kısmını yeniden sular altında bıraktı. Londra yakınlarında yeni

"ıslak alanlar" ve taşkın ovasında 16 km'lik kanallar yapmak için 100 milyon euro harcandı. Ayrıca, 150 yıl önce kapatılan eski mendereslerle (kıvrımlı nehir yolları) bağlantıyı yeniden sağlamak için doğu kıyısına kanallar kazılıyor. Benzer çalışmalar daha büyük ölçekli olarak, Avrupa'nın en bü-

yük nehir restorasyonlarının yapıldığı Avusturya'da gerçekleştiriliyor. Mühendisler, Alpler'de bulunan Drava nehrinin 60 km'lik taşkın ovasını ıslah ediyorlar. Ayrıca, nehir yatağını genişletip, suyu daha önce kapatılan mendereslere geri kanalizetmeye çalışıyorlar. Mühendisler, taşkın ovasının şimdi 10 milyon m³ kadar sel suyunu toplayabileceğini hesaplıyorlar. Bunun da, Alpler'den gelen bir fırtınanın etkilerini yavaşlatıp, aşağı taraflarda bulunan Slovenya ve Hırvatistan'ı koruyabileceği düşünülüyor.

Hollanda'nın sel konusunda daha hassas bir durumu var; kurumuş bataklıklar ve deniz yatağı üzerine kurulmuş olan ülke, 1993'te Rhône suları ortalığı bastığında büyük bir korku yaşadı. Benzeri bir olay 1995'te de yaşandı ve çeyrek milyon insan Hollanda'dan tahliye edildi. O zamandan beri Hollandalılar, bentleri güçlendirerek A planını uygulamaya çalışıyorlar. Ancak, bununla yetinmeyip ülkenin geri kalanı için en iyi korumayı sağlayabilmek amacıyla, setlerde delikler

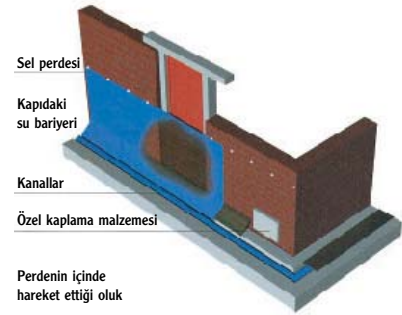
Hepsi Başarısız Olursa?!

Peki ama ya planlar başarısız olursa? İnsanların sel gibi afetlerde kullandıkları en pratik ve "tarihi" savunma aracı kum torbaları. Ancak, bir süre önce teknoloji imdada yetişti ve en azından Avrupa ve ABD'de insanların evlerini selden korumak için kum torbası yerine başka çözümlerine başvurmaları önerilmeye başlandı.

10 yıl kadar önce bir Alman şirket "takılıp sökülebilir" Demflood adlı bariyerleri geliştirdi ve sistem tüm dünyada 300 yere kuruldu. Bu sistem, 2002'de Eski Prag'ın selden korunmasına yardım etti. Geçici alüminyum bariyerler, selin çok yaşandığı bölgelerde yere kurulmuş olan kalıcı levhalara oturtuluyor. Sel tehdidi baş gösterdiğinde 4 m genişlikteki alüminyum bariyerler zemindeki levhalara monte edilen direkler arasında kayarak yerlerine oturuyor. Bu sistemle, iyi konumlandırılmış zemin levhaları sayesinde tüm bölge birkaç dakika içinde kapatılabilir.

Bir başka sistemse, İsviçre'de geliştirilen Palet Bariyer. Bu bariyerler, üzerlerinde ince plastik bir kaplama bulunan ve birbirine eklenmiş alüminyum panellerden oluşuyor. Bunlar, suya karşı yüksek bir set oluşturacak açıda bölgeye yerleştiriliyor. Her yere inşa edilebilen bu sistemde plastik kaplama, sular yükseldikçe daha sıkı bir dolgu sağlıyor.

Bunların dışında yalnızca evlere yönelik yeni, bireysel koruma ürünleri de bulunuyor. Özellikle 2000 yılında İngiltere'de meydana gelen sel felaketinin ardından birçok yeni ürün geliştirildi. Bunlar, kapıları, avluları hatta duvarları sele kar-



şı kapatmak için tasarlanmış şeyler. Kapı bariyerleri, kapı aralıklarına açılmış yuvalara uygun ve bariyerin uzunluğunun her metresi için saatte 1 lt'den az bir sızıntıya izin veren levhalardan oluşuyor. Bu sızıntı miktarıysa, rahatlıkla bir sünger ve kova yardımıyla bertaraf edilebilecek kadar az. Ne var ki, bu sistemler suyun tuğlaların arasından ya da tabandan içeri sızmasını engellemiyor. Ancak, suyun duvarlardan girmesini engelleyen ürünler de var; su geçirmez plastikten perdeler. Yalnız bu perdeler pencerelere değil, evin duvarlarını saran oluklara yerleştiriliyor. Sel tehdidi doğduğunda, perdeleri yukarı kaldırıyor ve bütün evi sarıyorsunuz. Aslında bu sistem, sele dayanıklı bir temel ve oluklar kazmayı gerektirdiği için biraz pahalı. Bir başka kusuru da, eğer duvarlar yeterince güçlendirilmemişse, suyun basıncı belli bir seviyeden sonra çok ağır geleceği için evin yıkılması olasılığı.

Sel Anında!

* Eğer taşkın riski bulunan bir yerde yaşıyorsanız tıpkı deprem çantası gibi bir acil durum çantasını önceden hazırlayın.

- Sel sırasında evde bulunuyorsanız suyun içeri sızabileceği aralık, delik ve oyukları bez ya da başka malzemelerle tıkamaya çalışın.

- Dışarıdaysanız hemen yüksek bir yere çıkmaya çalışın.

- Sel bölgesinden uzaklaşmaya çalışın.

- Dibini görmediğiniz sürece suların içinden yürümeye çalışın.

- Sel sularında asla araba ile ilerlemeye çalışmayın.



açarak ülkenin bir kısmını doğaya geri vermeyi kabul ettiler.

Ancak, nehirlere topraklarını geri vermek, Avrupa gibi kalabalık kıtalar söz konusu olduğunda, söylendiği kadar kolay bir iş değil. Her 10 Avrupalıdan biri eski taşkın ovalarında yaşıyor ya da çalışıyor. Bu nedenle, en doğru taktiğin suyu, nehirlere ulaşmadan önce yavaşlatmanın bir yolunu bulmak olduğu düşünülüyor. Örneğin, uzmanların önerilerine göre, çiftçiler tarlalarındaki su boşaltma hendeklerini ıslah etmeye özendirilebilir ya da daha radikal olarak, Avrupa kentleri yeniden yapılandırılabilir.

Kentler, yağmur sularının çabucak nehirlere ulaşması için asfalt ya da diğer yapı malzemeleri ve yol kenarlarına yapılan kanallarla döşenmiş halde. Ancak yeni nesil mühendisler, kentlerimizin Berlin gibi, daha gözenekli yapıda olması gerektiğini savunuyorlar. Berlin bir projeye, şiddetli yağmurlarda su boşaltma kanallarına aşırı yük binmesini engellemeye uygun bi-

çimde yeniden yapılandırılmış. Yağmur sularından kurtulmak için büyük paralar harcamak yerine, bunları kaynak olarak depolamanın daha akıllıca olduğuna karar verilmiş. Yerel yönetim, projede her hektar için saniyede 3 lt su tahliyesi sınırı getirmiş. Bu, çok büyük bir fırtına sırasında potansiyel akıntının yalnızca % 1'i kadar. Eğer proje hedefe ulaşamazsa, boşaltma kanalları yeniden devreye girecek. Mimarlar binaları, yağmur sularını çatılardan tuvaletlere akıtmayı ve çatı bahçelerini sulamayı sağlayacak biçimde tasarlıyor. Böylece, sular tabana akarak yapay bir göleti dolduracak ya da yeraltına süzülecek. Bu teknoloji sayesinde, yıllık yağışın 1/6'ı depolanıp yeniden kullanılabilir. Kente yeni yapılan binalar da aynı teknolojiye uygun biçimde yapılıyor. Zehlendorf'ta 160 evden toplanan yağmur sularıyla parklar sulanıyor. Harzahn'daysa boşaltma kanalları olmayan 1800 ev, yağmur sularının toprak altına geçebilmesini sağlayan ge-

çirgen malzemeyle döşenmiş 30 hektarlık bir alanda yer alıyor.

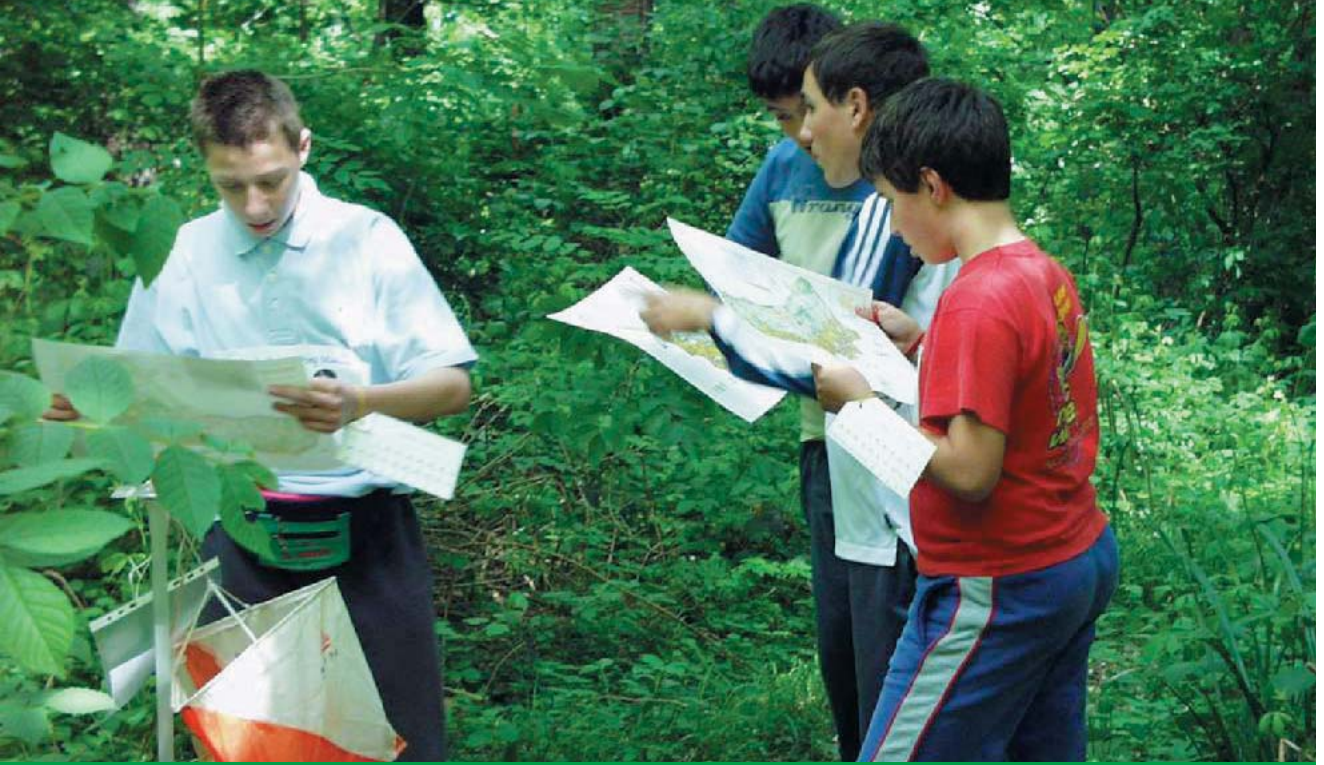
Peki, bu bütün kente uygulanabilir mi? Bunun deneme çalışmaları dünyanın en büyük kentlerinden biri olan Los Angeles'da yapılmaya çalışılıyor. Neredeyse % 70'i geçirgen olmayan yüzeye sahip bu metropolde, drenaj sistemi gerçekten çok büyük. Los Angeles, dev tahliye kanalları kazmak ve nehir yataklarını fırtınaların sık görüldüğü bölgelerden uzağa taşımak için milyarlarca dolar harcanmış bir yer. Bununla birlikte bu çöl kenti, su depolarını ve yüzme havuzlarını doldurmak, yeşil alanlarını sulamak için su ithal ediyor. Gerekse duyulan suyun yarısı yağmur sularından elde ediliyor, geri kalanı başka yerlerden getiriliyor. Ancak, Los Angeles'ta da B planı uygulamaya koyuldu. Projeye göre, otopark, su oluklarında ve çatılarda biriken yağmur suları kullanılarak, gerekli sulama işlemleri gerçekleştirilecek ve kentin yeraltı su kaynakları yeniden doldurulacak. Sonuç: Daha az sel baskını ve kent için daha çok kullanılabilir su!

Bütün bunlar size biraz uçuk ve çok yüksek maliyetli mi geldi? Bir de, bugüne değin kentlerde su tahliyesi ve nehir kıyılarını korumak için harcanan parayı düşünün; üstelik bu konuda ne kadar başarısız olduğu da cabası!

Elif Yılmaz

Kaynaklar
Pearce F., "We Can't Hold Back The Water Any More", New Scientist, 10 Ocak 2004.
"Meteorolojik Kaynaklı Doğal Afetler Alt Komisyon Raporu", Doğal Afetler Özel İhtisas Komisyonu, Ocak 2000.
Paşaoğlu S., "Su ve Afetler", DSİ Dünya Su Günü Bülteni, 22 Mart 2004.
www.koeri.boun.edu.tr/meteoroloji/sel2.htm
www.floodplain.org/flood_basics.html





YÖN VE HEDEF BULMA SPORU ORIENTEERING

Spor dallarının hemen hemen tümünde sporcular, performanslarını kullanacakları alanları ve gidecekleri yerleri önceden bilirler ve ona göre kendilerini hazırlarlar. Atletizmde koşulacak mesafe, teniste topla oynayacağınız alan, yüzmede alacağınız mesafe, raftingde gidilecek yer ve nehrin tehlikeli bölgeleri, dağ bisikletinde rota, mağaracılıkta girilecek mağaraların haritası önceden belirlidir. Tüm bunlar bilindiği zaman, sporcu tüm yoğunluğunu performansının artması için kullanabilir. Orienteeringdeyse yalnızca alan belirli. Ne tarafa gidileceğine sporcu karar veriyor. Hedeflere ulaşmak için elde yalnızca pusula ve alanın haritası var. Üstelik bunu en kısa zamanda yapmanız gerekiyor. Bir yandan koşu, bir yandan nereye gidileceğini düşünme. Orienteering bundan dolayı da, “koşarak satranç oynama sporu” olarak da biliniyor.

Orienteering yapmak için herhangi bir özellik gerekmiyor. Belirli bir kondisyona sahip herkes orienteering yapabilir. Ancak, başlangıç olarak basit parkurlar ve kısa mesafeler seçilmesi, yön bulma, pusula ve harita kullanma becerisinin yeterince geliştirilmesini sağlar. Arazide rahat ve hızlı ilerleme becerisi de geliştikten sonra geniş parkurlara çıkılabilir.

Neler Gerekliyor?

Orienteering yapmak için gerekli olan malzemeler yalnızca harita ve pusula. Harita da yarışmayı düzenleyenler tarafından sağlandığından bir tane pusulaya sahip olmak yeterli. Yükseklikölçer ve GPS kullanılmıyor.



Haritalar, orienteering için özel olarak yapılır. Daha doğrusu, var olan haritalar bu spor için özelleştirilir. 1:10.000, 1:25.000 ve 1:50.000 ölçeğinde eşyüksekti eğrilerine sahip haritalar kullanılabilir. Bu haritalar belediyeler, Köy Hizmetleri Müdürlüğü, Orman İşletme Müdürlüğü gibi yerlerden elde edilebilir. Orienteering parkuru düzenlenirken, haritada yer almayan bitki örtüsü, enerji iletim hatları, özel nesnelere, 1 m yüksekliğindeki bir kaya, çok küçük su birikintileri gi-

bi arazi özelliklerinin tümü harita üzerine işaretlenerek “orienteering haritası” yapılır. Haritalar, yarışmayı düzenleyenler tarafından hazırlanır ve yarışmacılara yarıştan önce verilir. Harita üzerinde çıkış noktası \triangle (üçgen), hedef noktaları O (daire) ve bitiş noktası da \odot (iç içe geçmiş iki daire) işaretleriyle gösterilir. Orienteering haritalarıyla hedef noktalarına nasıl ulaşıyor? Öncelikle harita okuma ve yorumlama becerisi iyi gelişmiş olmalı. Haritaya bakıldığında hedef alanının, üç boyutlu olarak zihinde canlandırılması kolaylık sağlar. Haritada ilk göze çarpan, eşyüksekti eğrileri. Kapalı olan bu eğriler, aynı yükseklikteki noktaların birleşmesinden oluşur ve birbirleriyle kesişmezler. En dıştaki eğride yükseklik en az, en içtekininse en fazla olur. Eşyüksekti eğrilerinin seyrek



ya da sık olması, arazinin yapısına göre belirlenir. Eğimin fazla olduğu yerlerde eğriler sıklaşırken, az olduğu yerlerde seyrekleşir. Ayrıca harita üzerinde verilen ölçek yardımıyla mesafeler de hesaplanabilir. 1: 10.000 ölçekli bir haritada, 1 cm 100 metreye karşılık gelir. Ayrıca yol, akarsu, demiryolu, uçurum gibi farklı nesnelere de harita üzerinde özel işaretlerle gösterilir. Bunlar arazide yalnızca nerede olduğunuzu değil, etrafınızda da neler olduğunu bilmenizi sağlar.

Diğer gerekli malzemeyse pusula. Orienteeringde pusula, harita üzerinde gidilecek yönün belirlenmesi için kullanılır. Öncelikle haritanın arazide hangi yönde olduğunun belirlenmesi gerekir. Bunun için, harita yere koyulur ve harita üzerindeki kuzey okuyla, pusula üzerindeki kuzey oku aynı yöne gelinceye kadar harita çevrilir. Pusulaların çeşitli tipleri bulunuyor. En çok kullanılan, Silva tipi ve mercekli pusula. Şeffaf olan Silva pusulayla mesafe ve açı ölçümü harita üzerinde yapılabilir. Bunun için, önce harita üzerinde başlangıç noktasıyla hedef noktası bir çizgiyle birleştirilir. Sonra pusulanın uzun tarafı, gidilecek olan yöne doğru, pusulanın kenarı çizgiye gelecek biçimde yerleştirilir. Sonra pusulanın kuzey-güney çizgileri, haritanın kuzey-güney çizgilerine paralel olacak biçime getirilir. Daha sonra pusula harita üzerinden kaldırılır. Yere paralel olarak tutulur. Pusula üzerindeki kuzey-güney çizgileriyle, pusula iğnesinin kuzey-güney çizgileri çakışmaya kadar döndürülür. Böylece hareket okunun yönü, hedef noktayı gösterir. Mercekli pusulada da benzer yöntem uygulanır. Ancak, bununla daha hassas ölçümler yapılır. Pusulayla gidilecek yön ayarlandıktan sonra, hedef noktasına ulaşmak için gidilecek rota üzerinde kısa hedefler (ağaç, kayalık gibi) belirlemek, rotada hata yapma olasılığını düşürür. Uzun mesafeli rotalar için pusulanın manyetik sapma açısının da hesaplanması gerekebilir.

Orienteering Parkuru

Parkur için özel bir alan gerekli değil. Parkur olarak seçilen yerler ormanlık, düz alanlar, ovalar, küçük akarsular ve göl kıyıları gibi herhangi bir alan seçilebilir. Önemli olan seçi-



len yerin haritasının kolay elde edilebilir olması. Parkurlar genel olarak çıkış, hedef noktaları ve bitiş bölümlerinden oluşur ve özel olarak hazırla-



nır. Alanın büyüklüğü ve hedef noktalarının sayısı, yarışmacıların tecrübelerine göre değişir. Genel olarak 1 - 10 km²'lik alanlarda yapılır. 6 - 15 tane hedef noktası parkura yerleştirilir ve harita üzerine işaretlenir. İki hedef noktası arasındaki uzaklık 1 km'yi genelde geçmez. Noktanın bulunduğu yere kırmızı ve beyaz renklerden oluşmuş bir bayrak ve kağıt üzerinde farklı delikler açabilen tel bir zımba konur. Parkurun zorluğu uzunluğuna ve noktaların arazide konulduğu yere göre değişir. Kolay bir parkur 2 km, orta zorlukta bir parkur 2 - 6 km ve zor bir parkurda 6 km'den daha fazla uzunlukta olur.

Nasıl yapıyor?

Orienteeringde amaç belirli bir alanda, önceden yerleştirilen "hedef noktalarını" geçerek, en kısa zamanda bitiş noktasına ulaşmaktır. Sporcular başlangıç noktasına gelir. Hedef noktaları belirli olan harita ve kontrol kartı, sporculara yarıştan önce verilir ve süre başlatılır. Sporcular, ellerindeki pusulayla hangi hedef noktalarını bulacakları ve bitiş noktasına hangi yoldan gideceklerine kendileri karar verir. Hedef noktalarına ulaştıktan sonra kont-





rol kartlarını o noktadaki zımbayla delerler. Tüm noktaları tamamladıktan sonra da bitiş noktasına giderek hakemlere kartlarını onaylatırlar. Tüm bunları en kısa zamanda yapan sporcu yarışmayı kazanır. Kontrol kartı, kaybedilirse yarış dışı kalınır. Sporcular parkura 2-5 dakika arayla çıkarlar. Birbirlerini takip etmelerini engellemek için de her sporcuya farklı parkur rotaları verilir. Orienteering yarışları zamana karşı yapıldığı gibi puan toplama biçiminde de yapılabilir. Zorluk derecesine göre her noktaya belli bir puan verilir ve yarış sonunda en çok puanı alan yarışmayı kazanır. Ancak sporcu, bunları da belli bir zaman içinde yapmak zorunda. Bu zamanı aşarsa ceza

puanı uygulanıyor. Bunun yanında bayrak yarışı biçiminde olan orienteering de var. Takım halinde yapılır. Takımın her üyesi araziye sırayla çıkar ve kendisine ayrılmış noktadaki bayrakları getirerek yarışı en kısa zamanda bitirmeye çalışır.

Orienteering Çeşitleri

En bilinen ve yapılan türü koşarak yapılan orienteering. Bununla beraber, kayakla, dağ bisikletiyle, elle kullanılan engelli aracıyla ve kent içindeki parklarda yapılan türleri de bulunuyor. Dağ bisikleti ve kayakla yapılan orienteeringde, yön bulma becerisinin yanında dayanıklılık da önemli. Harita ve pusula, ka-

yak orienteeringinde sporcunun göğsüne yapıştırılan ve sporcunun yüzüne doğru duran bir alete, dağ bisikletindeyse gidona takılıyor. Elle kullanılan engelli aracıyla yapılan orienteeringde, hareket yeteneği oldukça kısıtlı. Gidilecek rotada en uygun yolu belirlemek avantaj sağlar. Orienteering kent merkezlerinden uzakta ve çok geniş alanlarda yapıldığından seyir keyfi yok. Yarışmalar, yalnızca başlangıç ve bitiş noktalarında izlenebiliyor. Bundan dolayı orienteeringi tanıtmak için kent içindeki parklarda park orienteeringi yapılıyor.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
<http://www.orienteeing.org>
<http://www.online-orienteeing.net/>
<http://www.jeodezi.ktu.edu.tr/>

Doğada Pusulasız Yön Bulma

Pusula ya da GPS gibi yön bulma araçları olmadan da geleneksel yöntemlerle yön bulunabiliyor. Ancak bu yöntemlerle yön tam olarak belirlenmez, yalnızca kabaca bir fikir elde edilir.

Sopa ve Taş Yöntemi



Havanın açık ve güneşli olması gerekir. Yaklaşık 1 m boyunda düz bir sopa zemine çakılır. Sopa'nın gölgesinin ucuna küçük bir taş koyulur. Gölge sabahları sopaya doğru yaklaşmaya, öğleden sonraya uzaklaşmaya başlar. 15-20 dakika sonra gölgenin ucuna ikinci bir taş koyulur. Bu iki taş arası bir çizgiyle birleştirilir. Bu çizgi doğu-batı çizgisidir. Sonra sol ayak ilk taşın olduğu yere, sağ ayak da ikinci taşın olduğu yere yerleştirildiğinde bakılan yön kuzeydir. Bu yöntemden doğru sonuç almak için, zeminin düz olması ve gölgenin ucunun hassas işaretlenmesi gerekir.



Saat Yöntemi

Akrep ve yelkovanı olan saatlerle de yön tayini yapılabilir. İlk olarak akrebin ucu güneşe doğru döndürülür. Akreple saat 12 noktası arasındaki açının ortasından bir çizgi geçirilir. Açının iç kısmından geçen çizginin olduğu taraf güneyi diğer tarafa kuzeyi gösterir. Ayrıca güneşe yakın olan taraf da daima güney yönünü gösterir.

Yıldızlardan Yararlanma

Yıldızların hareketlerine bakarak da yön tayini yapılabilir. Yere sabitlenmiş olan biri kısa biri uzun olan iki sopa ya da iki sabit referans noktası yardımıyla herhangi parlak bir yıldız bakarak yön tayini yapılabilir. Yıldız, sağa doğru hareket ediyorsa güneye, sola doğru hareket edi-



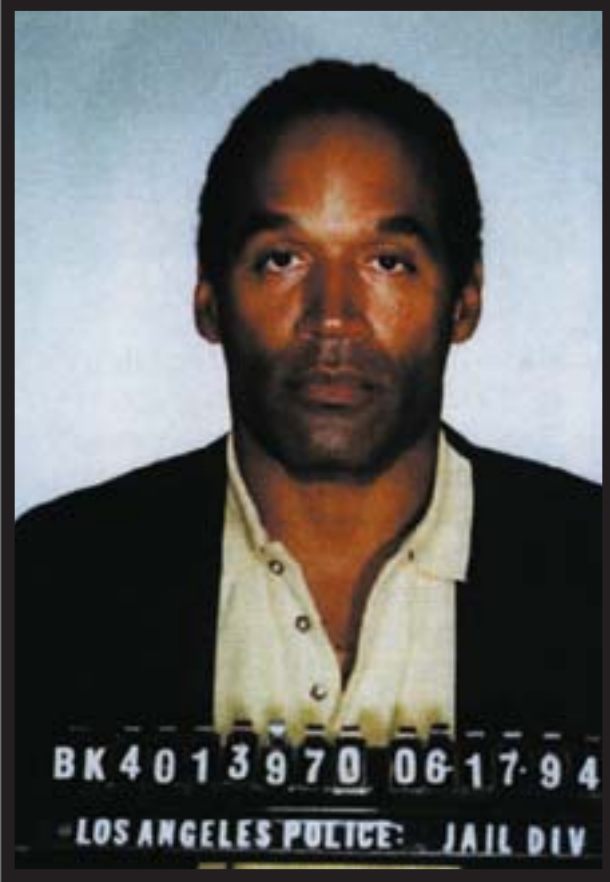
yorsa gidiyorsa kuzeye, yükseliyorsa doğuya, alçalıyorsa batıya doğru bakılıyor anlamına gelir. Burada aslında yıldızlar hareket etmez, dünya kendi eksenini etrafında döndüğünden yıldızlar hareket ediyormuş gibi görülür. Bunun yanında Kutup Yıldızı'ndan da yararlanılabilir. Kutup Yıldızı, kuzey kutbu üzerinde ve sabit bir yerdedir. Havanın açık olduğu her zaman Kutup Yıldızı'na bakarak coğrafi kuzey yönü bulunabilir. Kutup Yıldızı'nı bulmak için önce kepçe biçiminde olan "Büyük Ayı Takımyıldızı" bulunur. Kepçenin sapından en uzaktaki iki yıldız üzerinden hayali bir çizgi geçirilir. Bu iki yıldız arasındaki mesafenin 5-6 katı kadar uzaklıkta bir yerde kutup yıldızı bulunur. Kutup yıldızının nerede olduğundan emin olmak için "Koltuk Takımyıldızı" da kullanılabilir. Bu takımyıldızı, Büyük Ayı'nın tam karşısında ve basık "W" biçiminde. Kutup Yıldızı bu iki takımyıldızı arasında yer alır.

Bitkilerden Yararlanma

Kesin olmamakla birlikte bitkiler de gidilecek yön hakkında bilgi verebilir. Çok yıllık bitkilerin (çam, meşe gibi) güneşe bakan ya da ekvatora yakın olan bölümlerinde daha fazla yeşillik bulunur. Karayosunları gölgede ve nemli yerlerde yaşadığından ağaç ya da kayaların yosunlu bölümleri ekvatora değil kutuplara bakan taraftır. Ayrıca söğüt, kavak gibi ince dallı ağaçlar da güneşe doğru (ekvator) eğilirler. Ancak bu güçlü ve devamlı esen rüzgârlar dalları başka yönlere çevirebilir.

Rüzgârlardan Yararlanma

Kıyı bölgelerinde, rüzgârlar sabahleyin denize, akşama doğru da karaya doğru eser.



FOTOĞRAF... GERÇEKLİK...

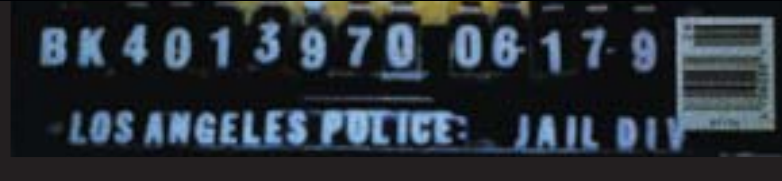
Nasıl ki bazı durumlarda, sözel bir ifadenin inandırıcılığını “duy da inama” gibi bir deyimde gönderme yaparak sorguluyorsak, acaba, bir fotoğrafta gördüklerimizi de, böyle bir değerlendirmeye tabi tutmalı mıyız? Görünenin gerçeği yansıttığına tümüyle inanmamız gerekli mi? Yoksa, yeni bir deyim daha mı eklemeliyiz yaşantımıza? “Gör de inama!” Fotoğrafın gösterdiklerine müdahale etmek, fotoğrafın üretim aşamasından başlayıp, kullanıldığı birçok yerde sürebilir. Ama gerçeklik iddiasındaki bir fotoğrafa, aslında müdahale edilmiş olması, sorumlularını etik açıdan sorgulanabilir kılar.

Teknolojik bir yeniden sunum aracı olan fotoğraf, doğası gereği konusunu gerçeklikten alır. Nesnel gerçeklik yoksa fotoğraf da yoktur. Bu özellik tüm fotoğraflar için geçerlidir. Fotoğrafın, daha ilk yıllarından itibaren nesnel gerçekliği çarpıtın filmler, film hızları, ob-

jektiflerin özellikleri, fotoğraf makinelerinin özelliklerinin yanısıra foto-montaj, kolaj, maskeleyme vb. karanlıkta tekniklerin kullanımı gibi tüm özelliklerine karşın, inandırıcılık özelliğini sürdürebilmesinin altındaki nedene, Amerikalı yazar Susan Sontag'ın “... Fotoğraf görüntüsü, direkt olarak nesnelere yansıyan ışığın bıraktığı izlerdir. Ne kadar çarpıtılmış olursa olsun, görüntüde bulunanların bir zaman gerçekten var olduklarına bir atıftır” sözleri ışık tutar. Andre Bazin, fotoğrafın, resime göre yeniliğinin, “temel nesnellığı”nde yani “objektivite”sinde olduğunu, bu yüzden insan gözünün yerini alan fotoğraf makinesinin gözünü oluşturan mercekler topluluğuna da “objektif” dendiğini belirtir. Fotoğraf, gerçeğe olan sadaka-

ti nedeniyle inandırıcılık niteliğini korur, ama kendisi gerçeğin yerini alamaz. Fotoğrafik görüntü, gerçekte, kendi içinde görünenlerin dışındakileri aktarma yeteneğine de sahip değildir. Fotoğrafta “altyazı”ya duyulan gereksinimin en etkin nedeni budur. Altyazılar, “az bilinen”le ilgili olarak, fotoğraf görüntüsünün içeriğini olay-mekan-zaman çerçevesinde oradan oraya taşıyabilir.

Bir görüntüye müdahale etmenin binlerce yolu ve müdahale eden çok sayıda unsur olabilir. Bir fotoğrafa müdahale edenlerin başında, elbette fotoğrafın üreticisi gelir. Fotoğrafçının müdahale sınırları yoktur. Örneğin daha



çekim yapmadan bulunduğu ortama müdahale ederek, gerçekliği değiştirebilir. Örneğin çevresi otlarla kaplı bir

miş olur. Gelincığın kırmızı renkte olduğunu bilmeyen biri için, o artık orta gri tonunda bir çiçektir. Aynı çiçeğin

da katılım, birleştirme yoluyla görsel olarak kolayca artırılarak, tıklım tıklım bir alana dönüştürülebilir. Ya da 1990

Körfez savaşında televizyonda kullanılan jenerik gibi, savaşla hiç ilgisi olmayan bir bölgede, Normandiya'da batan bir petrol tankerinin yarattığı çevre kirliliği nedeniyle çekilmiş, petrole bulanmış bir karabatağın içler acıtan görüntüsünün, sanki savaşın ortasındaki Basra Körfezi'ndenmiş gibi sunulması, ticari kaygılar ve yüksek okunma ya da izlenme oranı peşinde olanlar için çok doğal sayılabilir. Yaşlılar gençleştirilip, şişmanlar zayıflatılabilir. Karayip adalarında çekilmiş bir plaj fotoğrafı, Akdeniz sahillerini cazipleştirmek, ya da mayolu bir kız fotoğrafı cinsel dürtüleri körüklemek için kullanılabilir. Ya da büyük ün kazanmış uluslararası bir tekstil firması, kucağında öldürülmüş çocuğuyla,



MÜDAHALE



çiçeğin görüntüsünü çekmek için, otları temizleyen bir fotoğrafçı, çiçeğin otlarla çevrili olma gerçekliğine müdahale etmiş olur. Bu görüntüye bakan kişiler de bu gerçeklikten habersiz, yalnızca bir çiçeğin görüntüsüyle karşılaşır. Ya da fotoğrafçı çiçeğin çevresindeki otları temizlemeye gereksinim duymaz ama bu kez de siyah/beyaz film kullanarak çekimini yapar. Böyle bir çekimin sonunda çiçeğin renk bilgisi tümüyle değişir. Gerçekte örneğin bir gelincik fotoğrafıysa, gelincığın rengine ilişkin gerçekliğine müdahale edil-

görüntüsünü fotoğrafçı karanlıkodada da farklı biçimlere sokabilir. Örneğin aynı kart üzerine aynı çiçekten çok sayıda görüntüsü basabilir. Ya da başka bir fotoğrafla birleştirebilir, bir fotoğrafın parçası yapabilir, vs.

Fotoğrafa müdahale eden bir başka unsur, fotoğrafın kullanıcılarıdır. Bu alanda en etkin olan unsur medyadır. Gerek gazete ve dergiler, gerek televizyon yoluyla kullanılan görüntüler, en çok müdahaleye uğrayanların başında gelir. Örneğin, seçim propagandası yapan bir partinin mitingine olan az sayı-

ondan akan kanın üzerine oturan Ortadoğulu bir kadının görüntüsü üzerine sloganlarını koyarak yaptığı reklamlar, para kazanmayı sürdürebilir. Örneklerin sayısını artırmak mümkün; eski SSCB'de rötuş uygulamaları o kadar ileri gitmişti ki, devlet başkan-

larından Stalin devlete ait resmi fotoğraflarda, parti üyelerinin fotoğraflarının rötuşlanmasını yasaklamıştı. 1980'lerin başında National Geographic büyük Giza piramitini kapak sayfasına sığdırabilmek için, piramitin orijinal görüntüdeki yerini değiştirmek zorunda kalmıştı. Time, 1996'daki kapaklarından birinde O.J. Simpson'ın polis tarafından çekilmiş fotoğrafını, karartarak kullandı. Moda dergileri düzenli olarak fotomodel ya da mankenlerin görüntülerini rötuşlayarak kullanır. Sonuç olarak tek bir fotoğraf, bazen ger-

çeğin ta kendisi olurken bazen de binlerce yalanın söyletiledilebileceği bir araca dönüşebilir.

Gerçeklik Algısı

Bir metnin ya da görüntünün anlamıyla gerçeklik arasında farklilik olabilir. Bodrum katta, penceresiz bir odada bulunan birilerine dışarıda yağmur yağdığı söylenirse, bu, bir anlam taşımakla birlikte gerçeği yansıtmayabilir. Kanıtlamak için dışarıya bakarak gözlemsel doğrulama gerekir. Tüm dillerle ya da simgeler sistemleriyle yalan söylemek olasıdır. Söylenenin yalan olup olmadığını anlama sorumluluğu, kendi gözlemleri ve birikimleriyle karşılaştırarak doğruyu bulma yeteneğinde olan izleyici ya da okuyucununur.

1937 yılında ABD’de, Ohio nehri taşarak 400’den fazla insanın ölümüne, binlercesinin de evsiz kalmasına yol açan büyük bir doğal afete neden oldu. ABD’nin ünlü ve yetenekli fotohabercilerinden Margaret Bourke-White (1904 - 1971), bu sel felaketini izlemek üzere, Life Dergisi’nce Louisville’e (Kentucky) gönderildi. Life bir önceki yıl kurulmuştu ve o dönemde yeni olan görsel anlatım biçimini yoğun olarak kullanıyordu. Deneysel fotoğrafçı Bourke-White Louisville’e ulaştığında kentin yarısının sular altında kaldığını gördü. Burada yaşayan insanlardan, özellikle zenciler selden önemli ölçüde etkilenmiş ve kentte zencilerin yaşadığı kesim tümüyle sulara gömülmüştü. Bourke-White afetzed zencilerin, Kızılhaç’ın dağıttığı yemeği almak için oluşturdukları bir kuyruğu fotoğrafladı. Kuyruk, Amerikan Ulusal Sanayiciler Birliği tarafından yaptırılan ve “Amerikan yaşam biçimi”ni öven dev bir panonun da önünden geçiyordu. Bourke-White çektiği fotoğrafla, bu panoyu ve önündeki zencileri görüntülüyordu.

Bourke-White bu fotoğrafı çekerken bir siyasal amaç gütmüyordu ama böyle bir olasılığın varlığının da bilincindeydi. Görüntülerin yorumlanmasında

ki önemli unsurların başında, birlikte sunuldukları yardımcı malzemeler rol oynar. Bourke-White’in bu fotoğrafı Life dergisinde taşkına ilişkin bir dizi fotoğraf ve yazıyla birlikte ilk kullanıldığında, içeriğinde taşkınla ilgili bir ipucu olmamasına karşın, bir afet görüntüsü olarak algılanmıştı. Bu fotoğraf bir işsizlik ya da yoksullara yardımın bir görüntüsü değildi. Ama sonraki kullarımlarda defalarca eşitsizliği, yoksulluğu, ırkçılığı kınamanın bir aracı oldu. Başka bir deyişle, bu fotoğraf yerel ve geçici acil bir durumun saptaması olmasına karşın, ona çok daha genel bir anlam yükledi. Nasıl olmuştu da sel felaketini anlatan bir görüntü bambaşka bir içerik kazanmıştı?

İngiliz sanat eleştirmeni ve tarihçi John A. Walker, bu sorunun yanıtını



foto: M. Bourke-White

yaptığı fotoğraf okumasında şöyle açıklıyor: “Fotoğrafa bakıldığında sel felaketine ilişkin hiçbir ipucunun olmadığı kolayca görülebilir. Fotoğraf iki ana bölümden oluşuyor. Üstte bir yaşam biçimini simgeleyen bir pano ve altta gerçek insanların oluşturduğu bir kuyruk. Her iki görüntünün tek başına taşıdığı anlam farklı. İki görüntünün biraraya gelmesiyle oluşan üçüncü bir anlam var ki, diğer ikisinden çok farklı. Panoda görünenler: Beyaz insanlar; otomobil kullananlar; aile; hareketlilik ve keyiflilik; gelecekte kendi ellerinde; bakışları geleceğe bakıyormuşçasına ileriye dönük; üstteler; kent dışındalar; bir düşmüşçesine çizimle görüntülenmişler; bolluk ve refah içindeler.

Kuyruk’ta görünenler: Zenciler; yalılar; tek tek kişiler; durgun ve keyifsizler; başkalarının insafına sığınmışlar; yanları dönük; alttalar; kentteler;

gerçekliğin bir parçası olarak görüntülenmişler; yoksulluk ve yoksunluk içindeler.

Panoda yer alan beyazlar, yalnızca konum olarak zencilerin üzerinde oldukları için onlara egemen değiller, aynı zamanda boyut olarak da zencilerden daha büyükler. Arka yan penceredeki köpek, sanki zencilere havlamakta. Üstelik beyazların bindiği araba, neredeyse zencileri ezip geçecek gibi. Panodaki görüntü aslında bir resim. Bu yüzden de gerçek olan insanların gerçekliğini daha güçlendiriyor ve çelişkilerden doğan cazibeyi artırıyor. Benzer şekilde gerçek insanların gerçekliği de, panodaki görüntünün yapaylığını tüm çıplaklığıyla ortaya koyuyor. Bu çelişki, simgeselleşen kişilerin yüz ifadelerine de yansımış. Fotoğrafta

ki çelişkilerin sayısını arttırmak olası. Fotoğrafın sağ üst köşesinden geçen tel, Amerikan Ulusal Sanayiciler Birliği’nin ‘Dünyanın en yüksek yaşam düzeyi’ sloganındaki ‘yaşam’ sözcüğünün üzerine çizerek, bir yalanlama ögesine dönüşmekte. İçerikteki çelişkilerin yanısıra, biçimde de çelişkiler var. Beyazların ekonomik / siyasal belirleyicilikleri ve üstünlükleri, fotoğrafta oransal olarak daha büyük yer kaplamalarıyla ve üstte yer almalarıyla

simgeniliyor.

Amerikan Ulusal Sanayiciler Birliği’nce yaptırılan panonun ideolojik iletişi de incelenmeye değer. Öncelikle panoda yalnızca beyaz bir aileye yer verilmesi, ülkedeki milyonlarca zenciye tepeden bakmanın bir belirtisi gibi görünüyor. Ailedeki egemen kişilik, çerçevenin tam ortasında bulunan, araba kullanan ve gidilecek yönün belirleyicisi olan erkek sayesinde, babaerkil aile tipi destekleniyor. Amerikan yaşam tarzı olarak idealize edilmiş bir aile örnek gösterilerek, çekirdek aile tipi özendiriliyor. Ailenin otomobilde olması da rastlantı değil. Otomobil, teknolojinin ve otomobil endüstrisinin yaşama katkısını simgeleyen ve körükleyen bir araç. Yolculuğun nereye yapıldığının önemsizleştirilmesi de dikkat edilmesi gereken başka bir ideolojik yaklaşım: Otomobil sahibi olmanın sağladığı refa-

hın getireceği ayrıcalıkları içeriyor. Ek olarak panodaki 'Dünyanın en yüksek yaşam düzeyi' ve 'Amerikan yaşam biçimi gibisi yoktur' sloganları da çelişkileri vurgulayarak, önemli bir mecazi işle-ri yerine getiriyor.

Bourke-White'in bu fotoğrafı, ırkçılık ve ekonomik sömürü gibi iki eleştirel noktayı, gözler önüne sermeyi başarıyor. Bu yüzden de, Ohio nehri taşkımının bir

parçası olmak yerine, o dönemlerde çok etkin biçimde varolan, ırkçılık ve ekonomik sömürünün bir anlatımına kendiliğinden dönüşmüş olması boşuna değil."

Sayısal Müdahaleler

Günümüzde her türlü görüntüye her türlü müdahale herkes tarafından kolaylıkla yapılabilir. Çılgınca bir hız

Anlaşılabilir mi?

Bazı çevreler sayısal ortamın içine yerleştirilen ve değiştirilemeyen bir kimlik kodu olan sayısal işaretleme, müdahalelerin önlenmesi amacıyla kullanmayı öneriyorlar. Örneğin fotoğraf çekilip CCD'ye kaydedildiği anda, söz konusu işaret dosyaya kaydediliyor; böylece, bir müdahale yapılması durumunda, bu sayısal işaretin ve dosyanın değiştirildiği tarih karşılaştırılarak müdahale farkedilebilir. Ancak bu yaklaşımla ilgili önemli sorunlar var. Müzik sektörü bunun en iyi örneği. Kısa SDMI diye bilinen Güvenli Sayısal Müzik Yaratıcıları, bu sayısal işaretleme sisteminin kırılmayacağına duydukları güvene dayanarak, araştırmacılara meydan okudular. Ancak New Jersey Princeton Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı SDMI'ın ürettiği sayısal işaretleme teknolojisini, çabucak alaşağı ettiler. Bu örnek, benzer diğer sayısal işaretleme tekniklerinin de aynı kaderi paylaşacaklarının bir göstergesi oldu.

New Hampshire Dartmouth Koleji, Bilgisayar Bilimleri konusunda çalışan Doç. Dr. Hany Farid, bu

yöntem yerine geliştirdiği yaklaşımı New Scientist dergisinin Eylül 2003 sayısında şöyle anlatıyor: "Hiç müdahale edilmemiş doğal görüntüleri matematiksel yöntemlerle analiz ettiğiniz zaman, onları yapaylardan ayırt eden ortak birtakım özellikleri olduğunu görürsünüz. İnsan gözü tarafından ayırt edilemeyen bu özellikler yalnızca sözü edilen matematiksel yöntemlerle gösterilebilir. Bu yöntemler, İnternet üzerinden hızlıca görüntü naklini kolaylaştıran mp3, jpg gibi sıkıştırılmış dosya sistemlerinde kullanılan tekniklere dayanır. Bu sıkıştırma teknikleri de aslında verinin matematiksel oyunlarla bir bütün olarak sunulmasına dayanır."

Farid ve arkadaşları bu yaklaşıma dayalı çeşitli hesaplama yöntemleriyle şimdye dek, birçok doğal görüntü için tutarlı olan, taklid edilebilmesi çok zor 8 farklı istatistiksel özellik bulmuşlar. Yazısında, geliştirdikleri sistemin hatasız olmadığına, nadiren de olsa müdahale edilmiş görüntüleri tanıyabileceğine değinen Farid, örneğin yüksek çözünürlükteki bir sayısal görüntüde yapılan çok fazla piksel değişikliğini teşhis edebilmenin hemen hemen olanaksız olduğunu, ama değişik tipteki sayısal müdahaleleri, farklı doğruluk oranlarında algılayabildiklerini söylüyor. İstatistiksel olarak, müdahale teşhisindeki yanlışları

1/100'den 1/10.000'e indirdiklerini, başarı oranlarıysa birçok farklı ve zor teşhis etme durumları için %50'den %70'e çıkardıklarını da belirtiyor. Şu ana kadar, görüntünün en az iki ya da daha fazla bölümünün sayısal yolla birleştirilmesi; görüntünün belli bir bölümü büyütülmüş, küçültülmüş ya da döndürülmüş olması; basılı bir fotoğrafın sayısal olarak taranmış, değiştirilmiş ve yeniden basılmış olması; görüntünün sayısal kameradan sabit bir sıkıştırma miktarıyla örneğin jpg biçiminde kaydedilmiş ve daha sonra değiştirilerek farklı bir sıkıştırma ile yeniden kaydedilmiş olması; görüntünün tamamen bir grafik programı kullanılarak yaratılmış ve doğal bir fotoğrafın içine monte edilmiş olması; sayısal görüntünün içine, insan



gözünün farkedemeyeceği şekilde gizli bir mesaj yerleştirilmesi gibi 6 ana başlıkta toparlanabilecek değişik müdahale tipinde başarılı sonuçlar elde etmişler.

"Doğal görüntüler ve onlara ilişkin istatistiklere ait bilgilerin daha fazla anlaşılmasıyla değişikliğin farkedilmesindeki doğruluk oranları artacaktır. Tabii yaklaşımımızda bazı sınırlamalar da mevcuttur. En önemlisi 'hain' ve 'masum' biçim arasındaki farkı ayırt edemiyoruz. Örneğin bir görüntünün kontrastının artırılıp, farklı bir sıkıştırma oranıyla kaydedilmesi durumunda, algoritma bu görüntüyü, içeriği ve anlamı değişmemiş olmasına karşın müdahale edilmiş olarak algılar. Fakat aslında bu hassaslık iyi bir şey de olabilir. Medyada yayınlanan ya da mahkemelere sunulan sayısal kayıtlarda hiç bir şekilde müdahale kabul edilemez. Daha da önemlisi, bir sayısal görüntü delil olarak sunuluyorsa, kameranın hafızasından doğrudan aktarılmalıdır ve herhangi bir müdahale yalnızca jürinin önünde yapılmalıdır. Yaptığımız çalışma, geliştirmenin ilk aşamaları olmasına karşın, eminim ki, toplumun sayısal çağın çelişkileriyle barışık olmasına yardımcı olacaktır" diyen Farid, daha güvenilir bir dünyanın yaratıcıları arasında yerini almış görünüyör.

la yayılan sayısal ortamlar ve yazılımlar, bu işin baş aktörleri olarak boy gösteriyorlar. Gerçekliğin bir parçası olan görüntülerle karşılaşmak giderek daha zorlaşıyor. İşte bir örnek:

Ateş hattında silahlı bir İngiliz asker, kucaklarında bebek taşıyan bir Iraklı adamın başına dikilmiş, açılan ateşten korunmasını sağlamaya çalışıyordu. Görüntü düzenlemesi mükemmeldi. Fotoğrafçı Brian Walski, kendisinin hazırladığı ve çok beğendiği bu görüntüyü, Mart 2003 sayısına kapak olacağına inanarak, e-posta yoluyla Los Angeles Times'a gönderdi. Ama hayalleri gerçekleşemedi. Los Angeles Times'ın kardeş yayın organı olan The Hartford Courant'ın editörü, Walski'nin fotoğrafının arka planında yer alan sivillerin iki kez göründüklerini farkettiler. Los Angeles Times acilen Walski'yi çağırdı ve bir açıklama istedi. Walski iki ayrı görüntüyü birleştirerek, yeni bir görüntü elde ettiğini itiraf etti. Bu da, onun meslek yaşamının sonu oldu.

Walski'nin şanssızlığı kendi dikkatsizliği mi yoksa keskin gözlü bir editörle karşılaşmış olması mı bilinmez ama, bu yakalanışın bir tesadüfe bağlı olduğu açık. Farkedecek kadar dikkatli, bilgili, deneyimli ve inceleyecek, gerçekliği arayacak kadar zaman sahibi değilsek, günlük yaşamımızda gördüğümüz milyonlarca görüntünün kaç tanesinin sahte ya da oynanmış olduğunu anlamak, neredeyse olanaksız. Bu durum doğal olarak, bir yanda merak ve şüphe uyandırırken, öte yanda da inanmayı ve güven duymayı zorlaştırıyor. Aklımıza gelen soruların başında, müdahale edilen bir görüntünün, müdahaleli olup olmadığını anlayacak sistemlerin olup olmadığı geliyor. Bu sayısal görüntülerin adaletle ilgili karar mekanizmalarında delil olarak kullanılabilmesi düşüncesi, tedirginlikleri daha da artırıyor. Ama, ne izleyenler ne medya ne de mahkemeler, kendilerine sunulan görüntülere müdahale edilip edilmediği konusundaki çelişkilerle başetmeye henüz hazırlıklı değiller.

Serpil Yıldız

Kaynaklar
Oral, M., Toplumsal Belgeci Fotoğraf ve Fikret Otyam Örneği; Yüksek Lisans Tezi, 1996
Farid, H., A Picture Tells Thousand Lies; NewScientist, 6 September 2003
Walker, J. A., Fotoğraf, Sayı 23, 1984, AFSAD Yayınları
<http://photography.about.com/arts/photography/>
<http://www.philosophos.net/esp/temas/ETICA>
http://whatis.techtarget.com/definition/0,,sid9_gci213341,00.html

MATEMATİKTE SEÇİM KURAMI

Yerel seçimler geride kaldı ama, yankıları hâlâ sürüyor. Ülkemizde kullanılan seçim sistemi gereği en çok oyu alan adaylar iş başına geçti bile. Peki uygulanan bu seçim sistemi gerçekten adaletli mi diye sorsam, “Bunun üzerine düşünmeye, konuşmaya pek gerek yok! Oylama yaparız birinci gelen seçimi kazanır, hak hukuk yerini bulur” diyeceksiniz büyük olasılıkla. Önünüzde iki adayınız varsa evet haklısınız. Oylama sonucuna göre en çok oyu alan kazanmalı. Aksi takdirde bu adil bir seçim olmaz. Peki ya 3 veya daha fazla adayınız varsa ne olacak. Yine en çok oyu alan aday kazanırsa mutlaka adil bir seçim olmuştur diyebilir miyiz? Yani 100 kişinin katıldığı bir seçimde Cezmi 40, Hurşit 35, Mahmut 25 oy alsın Cezmi hakıyla birinci olmuş gibi gözüküyor. Hayati her yönüyle değerlendiren, bardağın hem dolu hem boş tarafını gören matematikçilerden biri çıkıp “100 kişinin 60 kişinin istemediği bir aday birinci olmuş adalet bunun neresinde” derse biraz durup düşünmeye başlarsınız herhalde. Seçim, öyle görüldüğü kadar basit bir sistem değil. Fakat şunda anlaşıyoruz ki, uygulanması basit, tutarlı ve en önemlisi de adaletli olması iyi bir seçimin en göze çarpan özellikleridir. O zaman haklı bir seçim nasıl olur? İşte böyle bir şey yok; çünkü 2’den fazla adayın bulunduğu hiçbir seçim için adil bir sistem yoktur. Üstelik bu öylesine yapılmış bir yorum değil, matematiksel iktisatçı Kenneth Arrow’un 1952 yılında ispatladığı ünlü bir teorem.

Teorem’e göre 3 veya daha fazla adayın bulunduğu bir seçimin adil bir şekilde sonuçlanabileceği hiçbir tutarlı metod yoktur.

Seçim Kuramı

Yavaş yavaş seçimin düşündüğümüz kadar basit olmayan bir işlem olduğuna kanaat getirmeye başladık. İşte bu noktada matematiğin sadece fizik, kimya, biyoloji gibi sayısal ağırlıklı bilimlerde değil, siyasal bilimlerde de uygulama alanlarının olduğuna tanık oluyoruz. “Seçim kuramı” olarak ortaya çıkan bu kuram, daha çok matematikçiler ve matematiksel iktisatçılar tarafından yürütülen ve hala hızla gelişmekte olan bir matematik teorisidir.

Adil Ne Demek?

Şimdi bu beklenmedik teoreme geri dönelim ve onu anlamaya çalışalım. Bu teoremin haklı olduğunu anlayabilmemiz için öncelikle “adil” gibi alabildiğine göreceli olan bir kelimenin nasıl tanımlandığını bilmek gerekiyor sanırım... Bunu yapmak çok da kolay

olmayacak. Çünkü bu kuramı çalışanlar haklı bir seçimin nasıl olabileceği adına pek çok öneride bulunmuşlar. Biz burada adillik kavramını teoremin yapısı içinde değerlendireceğiz.

Adillik kriterleri:

- Çoğunluk Kriteri,
- Condorset Kriteri (Önerenin soyadıyla anılıyor),
- Sonucun (diğer adaylardan) bağımsızlığı kriteri
- Monotonluk kriteri.

Burada belirtilen kriterlerin hepsi aslında doğal olarak gerçekleşmesi gereken maddelermiş gibi görünse de, bazen şaşırtıcı bir şekilde sağlanmıyor. Şimdi bu kriterleri ve sağlanmadıkları seçim biçimlerini örnekleriyle inceleyelim.

Oy çoğunluğu: Bir seçimin en temel özelliği oy çoğunluğunu sağlayan adayın birinci olmasıdır. Yani ilk kriterimiz “seçimin tipi ne olursa olsun adil bir seçimde oy fazlasını alan aday birinci olur”.

Condorset Kriteri: Fransız matematikçi Marquis de Condorset’in soyadı ile anılan bu şarta göre, “bir aday diğer adaylarla ayrı ikili mücadelelerin hepsinde oy çoğunluğunu sağlıyorsa o aday kazanmalıdır”. Bu çoğu seçimde (özellikle büyük seçimlerde) sorgulanmayan bir nokta. Çünkü oy verirken kimse Cezmi’yi tercih

eden kişiye kalan adaylardan Hurşit’i mi Mahmut’a tercih eder, yoksa tersini mi yapar diye sormaz. Peki, seçmenlere tercih sırası sorulduğu zaman ortaya nasıl bir tablo çıkıyor, bakalım:

Sınıf Başkanlığı seçimi için 4 öğrenci Fatih, Güney, Meltem ve Ayşegül adaylıklarını ilan ederler. 20 tane öğrencinin bulunduğu sınıfta klasik bir seçim yapılır.

Fatih	8
Güney	0
Ayşegül	9
Meltem	3

Tablodan da görüldüğü gibi Ayşegül kazanır. Fakat bizim meraklı adaylar seçmenlerden kimi kime tercih ettiklerini de belirtmelerini isterler. Sözelimi FAMG şeklindeki bir oy “Oyum Fatih’e. Ama Ayşegül’ü Meltem’e; Meltem’i de Güney’e tercih ederim” anlamına geliyor. Sonuçlar analiz edildiğinde şu gerçeğe karşılaşıyor:

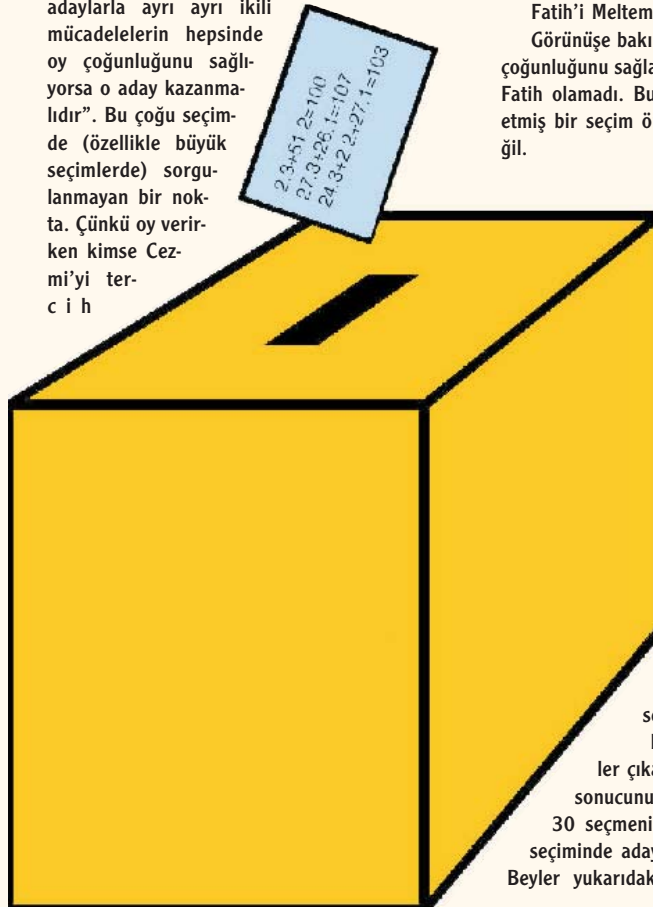
Fatih’i Ayşegül’e tercih eden:11
Fatih’i Güney’e tercih eden:11
Fatih’i Meltem’e tercih eden:17

Görünüşe bakılırsa ikili çekişmelerde hep oy çoğunluğunu sağlamasına karşın, birinci yine de Fatih olamadı. Bu da Condorset Kriterini ihlal etmiş bir seçim örneği, yani adil bir seçim değil.

Seçim Paradoksu

Böyle bir örneğe şahit olduktan sonra daha büyük problemlerle hatta matematiğin çıkmaz sokakları olan paradokslarla karşılaşmaya kendinizi hazırlayın. Çünkü, seçim kuramında önemli sonuçları ispatlamış olan matematikçi Donald Saari’ye göre, kimse bir seçimde sonucu sorgulamaya kalkmamalı. İçinden çıkamaz ve öyle bir senaryo yazılabilir ki, herkes A’yı B’ye tercih eder ama seçimi B kazanır.

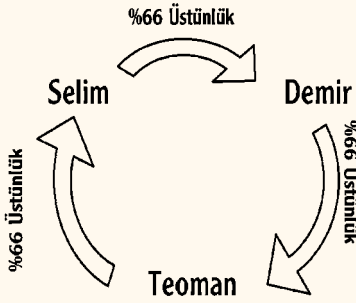
Bazen çok daha ilginç örnekler çıkabilir karşınıza. Öyle ki seçim sonucunu siz belirlersiniz. Diyelim ki, 30 seçmenin bulunduğu yönetim kurulu seçiminde adaylar Selim, Demir ve Teoman Beyler yukarıdaki gibi sıralama yapılarak seçi-



lecekler. Yapılan ilk seçim bir sonuca ulaşmıyor çünkü her aday tablodan da görüldüğü gibi eşit birincilik alıyor.

SDT	10
DTS	10
TSD	10

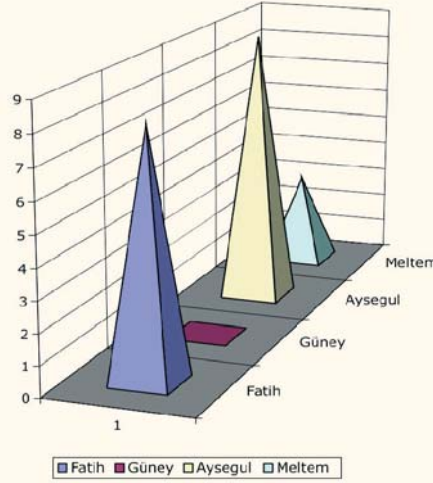
Önerilen çözüm şu; önce iki kişi arasında bir seçim yapılınsın, kazanan aday diğeriyle yarışsın. Kim kazansın istersiniz? Teoman Bey mi? O zaman ilk seçimi Selim ve Demir Beyler arasında yapalım. Tablodan öyle görünüyor ki, SD:20 DS:10.Selim Bey kazandı. İkinci turda TS:20 ST:10 olduğundan Teoman Bey seçimi kazanacaktır. Eğer siz Demir Bey'in kazanmasını isterseniz. Önce diğer iki adayı sonra da kazananı – ki bu Teoman Bey olacak– Demir Beyle yarıştırsın. DT:20, TD:10 olduğundan Demir Bey kazanır. Selim Bey'in kazanacağı alternatifi de size bırakıyorum. Kısacası kimse fikrini değiştirmese bu seçimi sonlandıramayacağız. Çünkü burada başı sonuna çıkan bir çıkmaz sokak, diğer bir deyişle paradoks var.



Sonucun diğer adaylardan bağımsızlığı kriteri: Seçim yapıldı ve birinci olmayan herhangi bir aday sonuç ilan edilmeden çekildiğini duyurdu. Sizce bu durum birinciyi değiştirir mi? (seçim tekrarlanmayacak, sadece çekilen aday aradan silinecek). İlk bakışta pek mümkün görünmeyen ve dolayısıyla üzerinde durulmamacak bir noktaymış gibi görünen bu şartın ihlal olduğu seçim tipleri var.

1770 yılında JC Borda isimli Fransız matematikçi, Kraliyet Bilim Akademisi'nin uyguladığı seçim sisteminde yanlış kararlar alındığından endişe ederek bir akademiye bir öneride bulundu. Öneriye göre, seçmenler sözgelimi 3 adayın bulunduğu bir seçimde adayları tercihlerine göre sıralandıracaklar. Birinciyeye 3, ikinciyeye 2, üçüncüyeye de her oyda 1 puan verilecek. En çok puanı alan aday kazanacak. (spor karşılaşmalarında da bu tarz sistemler yaygın olarak kullanılmakta) Şimdi bu metodun klasik seçimden farkını görelim: 3 adayımız (A,B,C) ve 3 seçmenimiz olsun. Oylar ABC,CBA,BAC şeklinde verilir; klasik seçimde eşitlik olurken (herkes bir oy alır), Borda Sistemi'ne göre A:6 (1birincilik, 1ikincilik, 1üçüncülük), B:7 (1birincilik, 2ikincilik) C:5 (1birincilik, 2 üçüncülük) alır ve hiç de eşitlik falan olmaz. Aslında bu metodun klasik metottan neden daha iyi olduğu önericisi tarafından örnekleriyle gösterilmiş olsa da, sistem Napoleon Bonaparte tarafından 1800'lerde değiştirildi.

Şimdi kriterimize geri dönelim. Sizi ikna edebilmek için bu kriteri ihlal eden bir örnek



lazım. Gelin Borda'nın önerdiği metodun uygulandığı bir seçim sistemine bakalım:

Bir güzellik yarışmasında 3 güzel; Özge, Gamze ve Şule, 53 kişilik jüri tarafından az önce bahsettiğim puanlama tipiyle oylanırlar. Sonuçlar ilan edilir;

27 üye Gamze'yi birinci, Özge'yi ikinci, Şule'yi üçüncü
24 üye Şule'yi birinci, Özge'yi ikinci, Gamze'yi üçüncü
2 üye Özge'yi birinci, Şule'yi ikinci, Gamze'yi üçüncü

seçer. birinciler 3, ikinciler 2, üçüncüler de 1 puan alır ve son puanlar şöyle olur:

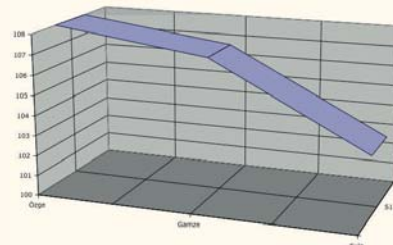
Özge	$2 \cdot 3 + 51 \cdot 2 = 108$
Gamze	$27 \cdot 3 + 26 \cdot 1 = 107$
Şule	$24 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 27 \cdot 1 = 103$

Şimdilik Özge seçimi kazanacak gibi görünmektedir. Fakat bir son dakika haberi gelir. Kaybedeceğine anlayan Şule, bunu kendine yediremez ve henüz sonuçlar ilan edilmemişken yarışmadan çekildiğini duyurur. Sonuçta bir değişiklik olmaz mı diyorsunuz hele ki sonuncu olan bir aday, seçimden çekilse ne çekilmese ne... Yine de bir kontrol edelim. İki adayımız olduğu için birinciyeye 2, ikinciyeye de 1 puan vereceğiz.

27 üye Gamze'yi birinci, Özge'yi ikinci, ~~Şule'yi üçüncü~~
24 üye ~~Şule'yi birinci~~, Özge'yi birinci, Gamze'yi ikinci
2 üye Özge'yi birinci, ~~Şule'yi ikinci~~, Gamze'yi ikinci seçer.

Özge	$26 \cdot 2 + 27 \cdot 1 = 79$
Gamze	$27 \cdot 2 + 26 \cdot 1 = 80$

Sıra birinciyi ilan etmeye geldiğinde, söylenen isim Özge değil de Gamze olur. Çünkü, birinci olmayan bir adayın çekilmesi herşeyi altüst etti. Bu seçim de kriterimizin ihlal edilebileceğini bize gösterdi.



Monotonluk Kriteri: Bir seçim yapıldı ve sonuçlar ilan edildi, seçimi kazanan adayın aldığı oyları artırıcı şekilde seçim tekrarlanırsa kazanan yine aynı aday olmalı. Yine şartırtıcı bir şart ile karşı karşıyayız. Seçimi tekrarlıyoruz, birinciyeye daha çok oy veren oluyor(başka hiçbir değişiklik yok) ve kazananın yine aynı kişi olup olmayacağını sorguluyoruz. Bu kadarı da fazla diyorsanız, sıradaki örneği dikkatle takip edin: Üniversitenin Öğrenci Temsil Kurulu (ÖTK) Başkanlığı'na adaylığını koyan 3 öğrenci Seyhan, Tuğrul ve Emrah, 29 kişilik kurul üyeleri tarafından iki türlü açık bir seçimle oylanacaktır. İlk tur sonunda, Emrah 11, Tuğrul 8 ve Seyhan 10 oy alır.

Emrah ve Seyhan'ın çıkmaya hak kazandığı ikinci tur sonunda: Emrah 11'de kalır ve (Tuğrul'un da oylarını alan) Seyhan 18 oyla seçimi kazanır.

Sonuçlar resmen ilan edilmeden, başkan adaylarından daha ilk turda elenen Tuğrul seçime itiraz eder. İtiraz bir şekilde kabul edilir (senaryonun bu ayrıntısı bizi çok fazla ilgilendirmiyor!) ve seçim tekrarlanır. İlk turda seçimler 4 kişi haricinde aynı kalır. Bu 4 kişi de sürüye uymak adına tercihlerini biraz önceki birinci aday Seyhan yönünde değiştirirler.

Emrah 7 (4 oyunu Seyhan'a kapırdı), Tuğrul yine 8 ve Seyhan 14 oy alır.

Şimdi arkanıza yaslanın ve ikinci turda olacakları görün. Bu tur Seyhan ve Tuğrul arasında yapılır. Sonuçlar şöyle:

Seyhan 14, (Emrah'ın oylarını da alan) Tuğrul 15.

Şok!!.. ÖTK Başkanı Tuğrul seçildi. Oysa yaptığımız tek şey, Seyhan'ın oylarını 4 tane arttırmaktı. İşte bu tarz iki türlü seçimler de monotonluk kriterine aykırı düşebiliyor.

Biçim Biçim Seçim

Zaten başta Kenneth Arrow'un teoremi bizi uyarıyordu bu seçimlerin adil olmayabileceğine dair...O zaman yapacağımız şey, hangi seçimin daha adil olduğunu bulmaya çalışmak. Ama bunu da bir çırpıda söyleyebilmek kolay değil; seçmen sayısına, aday sayısına göre değişebiliyor. İki türlü seçim örneğini ve yol açtığı problemi henüz gördük. Üstelik bu tür seçimler maliyeti ve harcanan zamanı artırdığı gibi, iyi bir seçimde olması gereken pratiklik özelliğini de pek taşıyor. Şimdi kendi sistemimize geri dönüp geçen seçimleri düşünelim. Bir kişiyi tercih etmek, daha matematiksel ifade etmek gerekirse favorimize 1 diğer adaylara 0 puan verdik. Matematikçiler adayları sıraya koyup puan verme sisteminin daha iyi olduğunu, hatta kullandığımız 1,0,0,0...sisteminin en kötüsü olduğunu ispatlamışlardır. Çünkü bu metod seçmenin isteği hakkında çok daha az bilgi veriyor. Peki ya seçmen, adayların hepsini iyi tanımıyor, sıraya sokacak kadar iyi bilmiyorsa ne olacak. Donald Saari'nin dediği gibi en iyisi sonuçların adilliğini sorgulamamak ve matematikçilerin ürettiği yeni sonuçları beklemek....

Nilüfer Karadağ

Kaynaklar
http://www.citl.uia.edu/math103/Voting/mathemat.htm
http://www.math.uvic.ca/faculty/diacu/voting.html
http://www.ams.org/new-in-math/mathnews/voting.html

DOĞAL SODA TRONA

Hepimizin dilinde olan, ülkemizin doğal zenginliklerinin fazlalığı. Ancak bu madenlere sahip olmak yeterli değil. İleri sanayi ülkelerinde yoğun şekilde kullanılan madenlerin bizde kullanım ve işleme teknolojisi bulunmadığından, bunları genelde ham olarak ihraç ediyoruz. Bunlardan üretilen uç ürünleriyse, bazen çok daha pahalı olarak geri alıyoruz. Peki bu hep böyle mi devam edecek?

Yıl 1979. Yer, MTA'nın Beypazarı'ndaki kömür sondajı kampı. 2 tane sondaj makinesiyle kömür araştırmaları yapılıyor. Sabahleyin makinelerden biriyle 400 metreye sondaj takımı indiriliyor. Rotasyon başlıyor ve yukarıya sondaj çamuru çıkmaya başlıyor. Gerekli ayarlamaları yapan sondajcı, her zaman yaptığı gibi, yağlı ellerini biraz olsun yağdan arındırmak için kuyudan gelen sondaj çamuruyla yıkıyor. Ellerindeki yağ tamamen temizleniyor ve çamur da hafifçe köpürüyor. Bu farklı durumu kamp şefine anlatıyor. Şef, sondajı durdurup takımın geri çekilerek hemen karot tüpünün (aşağıdan örnek alma aleti) indirilmesini istiyor. Akşama doğru tüp çıkarıldığında, içinden saydam kristalli yapıda bir taş örneği çıkıyor. MTA'nın laboratuvara gönderilen bu örneğin trona madeni olduğu belirleniyor. Trona mineraliyle ülkemizin tanışmasının kısa öyküsü bu.

Dünyanın ikinci büyük yataklarına sahip olduğumuz trona (kimyasal adı ile sodyum seskikarbonat) ya da doğal soda minerali, artık ülkemizde işlenip endüstriyel ürün haline getiriliyor. Trona yatakları, Ankara'ya 110 km uzakta Beypazarı ilçesi sınırları içinde. Burası, Park Holding ve Eti Holding ortaklığında olan Eti Soda A.Ş. tarafından işletiliyor. Bizi ilk olarak Trona Proje Koordinatörü Dr. Selim Şenkal karşıladı ve işletme hakkında genel bir bilgi verdi. Tesis, üretime 8 Şubat 2004'te başlamış ve günde tronadan 5 ton soda külü üretiyor. Hedeflenirse yılda 1.1 milyon ton soda külü. Yani bugünkü pilot üretimin 600 katı. Trona maden yatağı, yaklaşık 8 km²'lik bir alanda ve 250-500 metre de-

rinliklerde bulunuyor. 12 tane trona damarı belirlenmiş. Bu damarlar toplam 237 milyon tonluk bir trona rezervini oluşturuyor. Bunun 2 milyon tonunu, soda külü oluşturan diğer bir element olan nakolit minerali barındırıyor. Trona yataklarında, bunların dışında önemli miktarda herhangi bir mineral bulunmadığından, bu bölge dünyadaki en kaliteli trona yataklarını barındırıyor.

Trona Minerali

Alkali bir mineral olan tronanın kimyasal formülü $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{NaHCO}_3\cdot 2(\text{H}_2\text{O})$. Tronanın rengi, içerdiği organik maddelere bağlı olarak sarıyla kahverengi arasında değişiyor. Ancak, saf halde beyaz renkli ve kristalli bir yapıda. Sertlik derecesi 2,5-3, yoğunluğuysa 2,1 gr/cm³. Trona yatakları üzerinde madeni yeryüzüne çıkarmak, cevherden üretim ve laboratuvar testleri yapmak için yeraltında 2100 metre uzunluğunda bir tünel açılmış. Giriş bölümü güneş ışığının etkisiyle biraz aydınlık. İlerledikçe ortam karanlıklaşıyor. Her ne kadar başımızın üzerindeki madenci lambasından aydınlatma sağlansa da gözlerimizin buna alışabilmesi için 200 metre kadar ilerlememiz gerekiyor. Tavanda madenin içinin havalandırılmasını sağlayan büyük bir vantilatörle havalandırma borusu bulunuyor. Ayrıca, çökmeleri ve küçük kaya parçalarının içeriye düşmesini engellemek için tünelin iç yüzeyi çelik tahkimat profilleri ve çelik kafeslerle örülmüş. 300. metrede yeraltı sularını kontrol etmek ve dışarı pompalamak için büyük bir havuz yapılmış. Tronaya ilk olarak 800. metrede rastlıyoruz. Tünel içinde

yer altı sularıyla etkileşip "salamura soda" denen tronaya doymuş çözelti birikintileriyle karşılaşılıyor. Bunların tünel içinde fazla birikmesine izin verilmiyor. Özel kanallarla havuza aktarılıp, buradan da yeryüzündeki tanka ve oradan da çözelti havuzuna pompalanıyor. Trona damarının içerisine girmek için madenin iç kısımlarına doğru ilerliyoruz. Yaklaşık 1900. metreye kadar trona damarında ilerliyoruz. Zemin, yan duvarlar ve tavan tümüyle tronayla kaplı. Dünyada az bulunan ve oluşumu için çok özel koşulların gerektiği bir madenin içinde bulunduğumuzu bilmek bizi biraz daha heyecanlandırıyor. Yürüdüğümüz zemin üzerinde yer yer trona sarkıt ve dikitleri oluşmuş. Bunlar sızıntı yapan yeraltı sularının erittiği tronadan oluşuyor. Bu ve bunun gibi oluşumlar devamlı temizleniyor. 1900. metrede ikinci büyük havuz olduğu bölümdeyiz. Burası madenin son bölümü.

Çözelti Madenciliği

Tronayı yeraltından çıkarmak için düşünülen katı madenciliğin yanında, diğer madencilik teknikleri de araştırılmış. Bunlardan en uygunu olacağı düşünülen çözelti madenciliğinin de bu bölgede uygulanabileceği belirlenmiş. Çözelti madenciliği, yeraltındaki cevherin çözünabilirlik özelliğinden yararlanılarak yeryüzüne çıkarılması işlemi. Bir anlamda "kimyasal kazı" uygulaması da denebilir. Bu uygulama, sondaj çalışmalarıyla cevher yatağına ulaşarak, bir çözücü yardımıyla cevheri çözüp, oluşan, mineralce zenginleşmiş çözeltiyi yeryüzüne çıkarma temeline dayanıyor.



Sondaj kuyusu ve çözücünün hazırlandığı merkez.



%15'lik soda çözeltisi, çözelti madenciliği sonucunda borularla yeryüzüne çıkartılıyor

Tünelden çıktıktan sonra çözelti madenciliğinin uygulandığı kuyulara doğru hareket ediyoruz. Kasım 2003'ten bu yana faaliyette olan bu tesiste, şu anda aralarında 500 metre uzaklık bulunan bir çift kuyu bulunuyor. Kuyulardan biri dik, diğeri de yatay kuyu olarak açılmış. Çözücü bir kuyudan verilip diğeri kuyudan sodalı çözelti olarak alınıyor. Çözelti cevhere girdiği anda bölgeyi çözmeye başlıyor. Bu işlemler sonucunda da cevher içinde "kaverna" denen boşluklar oluşuyor. Kavernanın hangi yönde ve ne kadar büyüdüğünü belirlemek için de belirli zaman aralıklarında "ekosonda" denen ses dalgalarıyla, kuyu içerisindeki boşluğu belirleme yöntemi kullanılıyor. Böylece üretilen cevherin durumu da ortaya çıkarılıyor. Boşluğun geometrisinin düzgün ayarlanması için de çözelti bazen dik bazen de yatay kuyudan alınıyor. Özetleyecek olursak bu tesiste, üretim kuyuları açılıyor, bu kuyular birleştiriliyor, çözelti yeryüzüne çıkarılıyor ve bu ürün, soda külü olarak işlenmek üzere üretim tesisine gönderiliyor. Şu an fa-

aliyette olan iki kuyu dışında, daha büyük pompalama ve ısıtma merkezleriyle birlikte 30 çift kuyu daha açılması planlanıyor. Burada uygulanan yön kontrolü sondaj tekniği, dünyada trona madenciliği üzerinde ilk kez uygulanıyor.

Soda Külü Üretimi

Maden sahasındaki incelemelerimizi bitirdikten sonra soda külü elde etmek için monohidrat yönteminin uygulandığı, pilot üretim tesisine doğru hareket ediyoruz. Maden sahasından elde edilen % 15'lik trona çözeltisi, tankerlerle üretim tesisine getiriliyor. Buradan pompalar aracılığıyla, konik tabanlı 25 m³lük, karıştırıcı tanklara alınıyor. Burada hem dinlendirme, hem de aktif karbon uygulaması yapılarak üretime başlanıyor. Çözelti değişik işlemlerden geçirilerek soda külüne (Na₂CO₃) dönüştürülüyor. 1 ton soda külü elde etmek için 1,7 ton trona minerali kullanılması gerekir. Peki elde edilen bu ürün nerelerde kullanılıyor? Soda külünün birçok kullanım alanı var. Daha çok

cam endüstrisinde hammadde olarak kullanılıyor. Yani silisyum dioksitle (SiO₂) karıştırılıp 1400 °C'de ısıtıldığında cam oluşuyor. Camla birlikte metalürji endüstrisinde sodyum oksit (Na₂O) kaynağı, diğer endüstrilerdeyse alkali kimyasal reaktif olarak kullanılıyor. Kimya endüstrisindeyse sodyum bikarbonat, sodyum silikat, sodyum kromat, sodyum monoksit, sodyum tripolifosfat gibi maddelerin üretiminde kullanılıyor. Demir endüstrisinde akışkanlığı sağlamada, sanayi sularında istenmeyen bileşikler eleme de kullanılıyor. Bunların yanında, deterjan ve sabun endüstrisinde, galvaniz kaplama banyolarda, baca gazı desülfirizasyonunda, kağıt ve kağıt hamuru endüstrisinde, su sertliğini gidermede, alümina üretiminde, kurşun rafinasyonunda, tekstil endüstrisinde, katran distilasyonunda, hidrojen sulfitten geri kazanılmasında, rafine edilmiş diatomitin üretiminde, döküm kumlarında, sondaj çamurlarında ve fotoğrafçılıkta kullanılıyor.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcelioğlu

Trona Nasıl Oluşturdu?

Bundan yaklaşık 24 milyon yıl önce, miyosen başlarında, çeşitli jeolojik hareketler sonucu bugünkü Beypazarı'nın olduğu yerde büyük bir çöküntü havzası meydana geldi. Bu çöküntünün içinde çamur düzlükleri ve Playa adı verilen bir göl oluştu. Miyosenin ortalarında (10-15 milyon yıl önce), volkanik faaliyetler (Kızılcahamam volkanizması) ve yağışlı iklim sırasında volkanik kökenli sodyumca zengin küller göl havzasına gelerek çökmeye başladı. İndirgen özelliği olan bu göl, çok miktarda bitümlü şeyl (metamorfik bir kayaç) içeriyordu. Bu ortam organik madde yönünden de zengindi. Gölde alg ve çeşitli mikroorganizmaların çürümesi dolayısıyla da ortamda bol miktarda CO₂ bulunuyordu. Zaman içinde iklim de kuraklaşmaya başlayarak evaporasyon (buharlaşma) için uygun duruma geldi. Eğer iklim çok kurak olursa bu-



Yeraltı sularının trona damarına girmesiyle oluşan diktirler

harlaşma çok hızlı olur ve çökme gerçekleşmez. Tronanın asıl çökmesini sağlayan bu CO₂, nemli ortamlarda hızla çoğalan alglerin iklimin kuraklaşmasıyla dibe çökerek CO₂ çıkışına neden olurlar. Bunların yanında tronanın çökmesi için gerekli olan bazı jeokimyasal koşullar da var; suyun bazik

(pH > 12), derinliğinin az (Playa gölü tahminen 3-4 metreydi), durgun ve sıcaklığının ılık olması gibi. Trona çökeli için en ideal sıcaklık 25-40 °C. Ayrıca göl suyunda Na, HCO₃, CO₃, Ca, Mg ve CO₂ iyonları da olmalı. Trona, bikarbonat iyonlarından dolayı yalnızca çok miktarda CO₂ bulunan yerlerde çöker. Playa Gölü'nde bulunan CO₂ oranı tronayı çöktürecek düzeydeydi. Tüm bu koşullar bir araya geldiğinde trona oluşumu gerçekleşti. Bugün tronanın çok az oluştuğu minerallerden oluşmasının temel nedeni de oluşum koşullarının tümünün aynı anda olması gerekmesi. Suyu kolay çözünen bir mineral olduğundan oluştuğundan sonra korunması da gerekli. Beypazarı trona yataklarında değişik özellikteki jeolojik katmanlar üst üste gelecek bu korumayı sağlamış. Koruyucu tabaka bitümlü şeyl, organik maddece zengin pirit, markasit içeren killere birlikte oluşur. Yani, soda oluştuğundan sonra üzerine, organik madde bakımından zengin kil tabakası çökelmiş.

ÇEVREYLE DOST POLİMERLER

Modern yaşamı konforlu ve kaliteli hale getiren plastik malzemeler genellikle sentetik polimerlerden hazırlanmaktadır ve ucuzluk, işlenebilme kolaylığı, çeşitlilik gibi pekçok avantaja sahiptir. Ancak doğada parçalanma süreçlerinin çok uzun olması, çevre kirliliği açısından önemli bir dezavantaj yaratmakta. Bilimsel ve teknolojik çalışmalar, doğada bozunabilen “çevreyle dost polimerler”in sentezi ve kullanımı yönünde sürdürülüyor.

Polimerler, monomer olarak adlandırılan küçük birimlerin kimyasal bağlarla biraraya gelmesi sonucu oluşan büyük moleküller. Doğal yollarla oluşabildikleri gibi, laboratuvarlarda da hazırlanabiliyorlar (sentetik polimerler). Proteinler (kollajen, keratin, v.b.), polisakkaritler (nişasta, selüloz, vb.) ve nükleik asitler (DNA, RNA) doğal polimerlere örnekler. Sentetik polimerlerse büyük bir çeşitliliğe sahiptir; polietilen, poliesterler, naylon polimerleri, poliüretanlar gibi. Sentetik polimerleri vazgeçilmez kılan en önemli özellik, modern yaşamı konforlu ve kaliteli hale getiren “plastik malzemeler”e dönüşebilmeleri. Bu malzemeler, hafiflikleri, ısısal ve elektriksel yalıtım özellikleri, istenilen şekillerde işlenebilmeleri ve tüm bunların ötesinde ucuz olmaları nedeniyle, metal ve seramik malzemelere üstünlük göstermektedirler. Dolayısıyla, çeşitli ambalaj malzemesi yapımında, tekstil üretiminde, otomotiv sanayiinde, mobilya ve mutfak-banyo eşyaları üretiminde, inşaat sektöründe ve tıbbi uygulamalarda yapay organ, diş dolgusu, gözlük çerçevesi ve lens imalinde yaygın bir biçimde kullanılıyorlar.

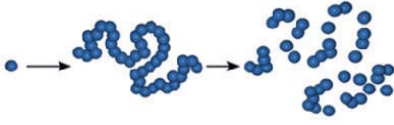
Plastik malzeme tüketimi, ülkelerin gelişmişliğinin bir ölçütü olarak da değerlendirilmekte. Örneğin gelişmiş ülkelerde yılda kişi başına 100 kg plastik tüketilirken, gelişmekte olan ülkelere



bu değer 1-10 kg civarında. Ülkemizdeyse tüketim 25 kg'a yaklaşıyor. Plastik malzemeler, uygulamadaki sayısız avantajlarının yanı sıra bazı sorunları da beraberlerinde getiriyorlar. Hiç kuşkusuz ki en büyük sorun, kullanım sonrasında katı atık olarak çevrede birikmeleri. İstatistiklere bakıldığında plastik atıkların, tüm katı atıkların % 7-12'sini oluşturduğu görülmekte ki, bu da sorunun önemini açıkça ortaya koyuyor. Plastik atıkların en büyük kısmını da ambalaj malzemeleri oluşturmaktadır. Avrupa'da Aralık 1994'te hazırlanan “ambalajlama ve ambalaj atıkları” konusundaki klavuza göre katı atıklar geri kazanılabilir ve yeniden kullanılabilir, enerji elde etmek amacıyla yakılabilir ya da biyolojik olarak bozunabilir. Plastik malzemeler, yanma sırasında ortaya çıkan zehirli gazlar nedeniyle genellikle yakma işlemine tabi tutulmazlar. En uygun katı atık giderme yöntemi olarak

kabul edilen “kompost işlemi”, katı atıkların mikroorganizmalar, oksijen, nem ve diğer bileşenler (azot, fosfor, potasyum, vb.) varlığında parçalanarak, çeşitli parçalanma ürünleri (örneğin, karbondioksit, su, metan, vb.) ve kompost (humus) olarak adlandırılan ölü hücre kütlelerine dönüşmeleri. Ancak mevcut plastik malzemeler için bu parçalanma sürecinin

çok uzun olması nedeniyle kompost işlemi uygulanamamakta. Bu durum, biyolojik olarak doğada parçalanabilen “çevreyle dost polimerler”in sentezini gündeme getirmiş. Çevreyle dost polimerler, “biyobozunur polimerler” olarak da adlandırılıyorlar. Kullanıldıktan sonra, mikroorganizmalar tarafından, çevreye zarar vermeyecek, tümüyle doğal ürünlere dönüştürülebilen polimerlere “biyobozunur polimerler” deniyor. Doğal polimerler ve bunların kimyasal modifikasyonu ile hazırlanan yarı-sentetik polimerler biyobozunur yapıdadır. Ancak işlenme zorlukları ve fiziksel, kimyasal, mekanik özelliklerindeki yetersizlikler nedeniyle sentetik polimerler kadar yaygın biçimde kullanılmıyorlar. Ana zincirinde yalnızca karbon atomu bulunan sentetik polimerler biyolojik bozunmaya uğramazlar. Ana zincirinde karbon atomu dışında başka atomlar da bulunduran polimerler, içerdikleri grubun niteliği-



Polimer zincirinin bozunması.



Plastik şişelerin biyobozunma süreci.

ne bağlı olarak bozunabilir. Biyobozunurluğu en yüksek olan, ester grupları. Bunu eter, amid ve ardından ürean grupları izliyor. Biyobozunurluk polimerin kristal yapısına da bağlı. Amorf (zincirleri belli bir düzene göre yerleşmemiş) polimerlerin biyobozunurluğu kristal yapıya sahip polimerlerinden daha fazla. Düşük molekül ağırlıklı polimerler, yüksek molekül ağırlıklı polimerlere göre daha kolay bozunuyorlar. Hidrofilik (suyu seven) yapıdaki polimerlerin biyobozunması da hidrofobik (suyu iten) yapılarından daha yüksek.

Yukarıdaki bilgilerin ışığında; çevre kirliliği yaratmayacak plastik malzemelerin doğal polimerlerden veya doğal monomerlere dayalı sentetik polimerlerden üretilmesinin gerekli olduğu söylenebilir. Ancak bu polimerlerin ticari sentetik polimerlerin yerini alabilmeleri için konu üzerinde yoğun çalışmalar yapılmakta.

Biyobozunur Yapıdaki Doğal Polimerler

Selüloz Polimerleri: Odundan elde edilen selüloz, polisakkarit grubunda yer alan doğal bir polimer. Selülozun yapısal eksiklikleri, hidroksil gruplarının nitrolanması veya asetillenmesi şeklinde yürütülen kimyasal işlemlerle giderilmekte. Bu işlemler sonucu hazırlanan ve Cellophane ticari adıyla bilinen polimer 1950 yılından beri esnek bir ambalaj malzemesi olarak yaygın biçimde kullanılmakta. Diğer polimerler, örneğin metil selüloz, karboksimetil selüloz, hidroksipropil metil selüloz ve hidroksipropil selüloz film formunda çok sayıda uygulamada (ilaç tablet-

lerinin kaplanması, membran üretiminde, vb.) yer almaktadır.

Nişasta: Günümüzde en yaygın olarak kullanılan biyobozunur polimerlerin başında nişasta geliyor. Tekrarlanan glukoz birimlerinden oluşan nişasta da selüloz gibi polisakkarit ailesinin bir üyesi. Patates ve mısır gibi sebzelerde kristaller halinde bulunan nişasta, suda kolaylıkla çözünür oluşu nedeniyle plastik malzeme üretiminde doğrudan kullanılmıyor. Ancak, "Termoplastik nişasta" olarak adlandırılan bir ürün haline getirildikten sonra plastik olarak kullanımı mümkün. Bu amaçla nişasta; polietilen, polipropilen, polistiren gibi bozunmayan yapıdaki sentetik polimerlerle ya da polivinilalkol, polikaprolakton gibi biyobozunur yapıdaki sentetik polimerlerle harmanlanıyor ve ardından ısıyla işlenip iste-

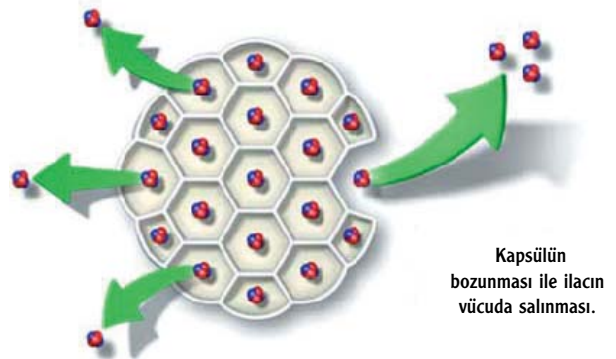


Çeşitli biyobozunur plastik malzemeler.

nilen şekilde plastik malzemeye dönüştürülebilir. Polimerlere nişasta eklenmesinin nedeni, doğadaki bazı mikroorganizmaların, bir glukoz polimeri olan nişastayı besin maddesi olarak kullanması ve plastik içerisindeki nişastaya ulaşabilmek için enzimler salgılayarak plastiği parçalamaları. Böylelikle plastik malzeme doğada parçalanabilen bir ürün haline gelir. Ticari boyutta üretilen nişasta-katkılı polimerler her çeşit plastik işleme makinasıyla işlenerek, bir kez kullanılıp atılan ürünler imal edilebiliyor. Bu ürünlerin pazar payı, çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik kanun ve yönetmeliklerin yürürlüğe girmesiyle daha da artacak.

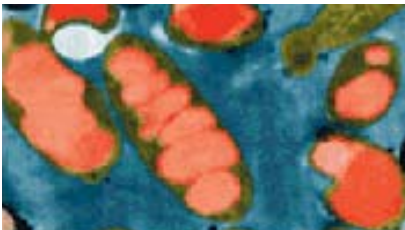
Polihidroksialko-

natlar (PHA): "Mikrobiyolojik polies-terler" olarak da adlandırılan polihidroksialkonatlar, ticari üretim aşamasına gelmiş olan ve doğada parçalanabilen bir diğer doğal polimer grubunu oluşturuyor. İlk PHA, 1925 yılında Fransız mikrobiyolog Maurice Lemoigne tarafından tanımlandı ve o tarihten itibaren bilimsel literatürde 100'den fazla PHA türü yer aldı. Bu polimerler uygun koşullar sağlandığında doğal ya da rekombinant mikroorganizmalar tarafından üretiliyor ve hücre içerisinde rezerv karbon kaynağı olarak depolanıyorlar. Uygun plastik işleme teknikleriyle istenilen şekle dönüştürülebilirler ya da film şeklinde ve kaplama amaçlı olarak kullanılabilirler. Bu polimerler uzun-sürelili ilaç salım sistemleri ve ortopedik kullanımlar gibi çeşitli tıbbi uygulamalarda da tercih edilmekteler. Ticari plastiklerden farklı olarak, PHA'lar yenilenebilir kaynaklardan üretilirler. Örneğin bitkilerden (çoğunlukla mısırdan) elde edilen şekerin fermentasyonu ya da transgenik bitkiler örneğinde karbondioksit ve güneş ışığından üretim gerçekleştirir. PHA'lar çok çeşitli mikroorganizmalar tarafından parçalanabilirler ya da yapılarındaki ester bağları nedeniyle hidrolize uğrayarak sulu ortamda bozunabilirler. PHA'lar yıllardır fermentasyonla endüstriyel miktarlarda üretilmekteler. Ticari olarak kozmetik ürün şişelerinde, kağıt kaplamalarda ve tıbbi implantlarda kullanılmaktalar. Ancak, satış fiyatlarının petrol-temelli sentetik polimerlerden çok daha yüksek oluşu, kullanımlarına kısıtlama getirmekte. Şimdilerde genetik teknolojinin devreye girmesiyle üretim maliyeti daha makul düzeye inebiliyor. Gelecekte, transgenik bitkilerin yaygın kullanımıyla fiyatların daha da aşağılara çekileceği düşünülmekte.

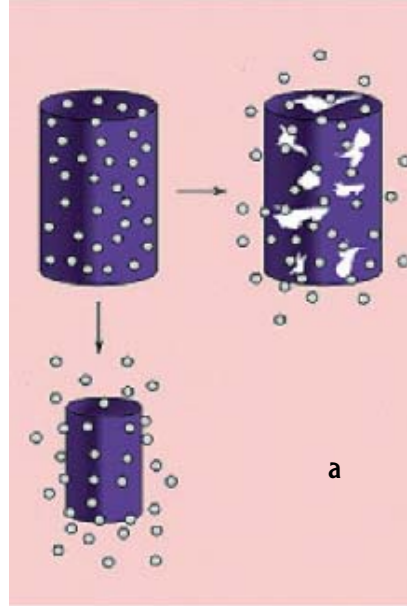


PHA'nın doğada bozunması: Toprak bakterilerinden doğal olarak üretilen PHA, toprağa, maruz kaldığında bozunur. PHA, biyolojik olarak bozunmasına karşın su ve neme dirençli ve normal saklama koşullarında, kullanım süresi boyunca kararlı. Biyobozunurluk; mikrobiyal aktivite, sıcaklık, pH gibi ortam koşullarına ve kristallik, molekül ağırlığı, yüzey alanı gibi malzeme özelliklerine bağlı. Biyolojik bozunma, mikroorganizmaların plastik yüzeyinde büyümeye başlamaları ve salgıladıkları enzimlerle polimeri "hidroksi asit" olarak adlandırılan yapılara parçalamalarıyla başlıyor. Daha sonra mikroorganizmalar tarafından alınan hidroksi asitler karbon kaynağı olarak kullanılıyorlar. Aerobik (havalı) ortamda bozunma ürünleri karbondioksit ve su; anaerobik (havasız) ortamdaysa karbondioksit ve metandır. Nem oranının % 55, sıcaklığın ise 60°C olduğu ortamlarda biyobozunmanın en hızlı olduğu rapor edilmiş durumda. Bu koşullarda 7 haftada malzemenin % 85'i yok oluyor. PHA'nın biyobozunması çeşitli sulu ortamlarda da incelenmiş. İsviçre'deki Lugano Gölü'nde yapılan deneylerde PHA bazlı plastik şişeler ve ambalaj filmleri, yüzeyden belli derinliklere yerleştirilmiş. Plastik şişeler 5-10 yıl boyunca parçalanırken, 6°C'yi geçmeyen sıcaklıkta ve yüzeyden 20 cm derinlikte PHA filmler 254 günde tamamen bozunmuş.

Proteinler: Kazein, kollajen ve keratin gibi endüstriyel proteinler, doğal olarak parçalanabilen diğer polimerlere göre daha düşük maliyetleri nedeniyle, ambalaj malzemesi olarak kullanılabilirler. Bu proteinlerden hazırlanan filmlerin oksijen ve karbondioksit geçirgenliği polietilen ambalaj malzemelerinkinden çok daha düşük ve bu da önemli bir avantaj sağlamakta. Ancak proteinlerin suya olan hassasiyeti ve kuru haldeki kırılganlığı, dezavantaj olarak değerlendirilebilir. Özellikle, vücudumuzdaki bağ dokusunda bulunan

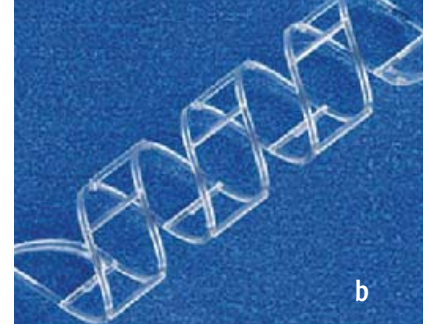


Mikroorganizma içerisinde üretilmiş ve depolanmış Polihidroksialkonat'lar (PHA).



Biyolojik olarak parçalanmış polimerlerin tıbbi uygulamaları: a) Poliester yapısındaki kontrollü ilaç salım sistemi. İlaç molekülleri içeren silindirik formdaki matris bir yandan parçalanırken bir yandan da ilaç moleküllerini dış ortama salmaktadır. Parçalanma matrisin her tarafından karışık bir şekilde gerçekleşeceği gibi (heterojen bozunma), yüzeyden başlayan düzenli bir mekanizmayla (yüzey erimeyi) de gerçekleşebilir.

b) PLA'dan imal edilmiş damar içi stent. c) Kemik kırıklarının tedavisinde kullanılan sabitleştirme cihazları.



kollajen canlı dokudan yalıtılıp saflaştırıldıktan sonra biyomalzeme olarak çok sayıda tıbbi uygulamada kullanılabilir. Biyolojik ortamdaki bozunabilirlik özelliğinin yanısıra, yüksek biyoyumurluğa sahip oluşu kollajeni bu tür uygulamalar için çekici kılıyor.

Biyobozunur Yapıdaki Sentetik Polimerler

Poli(a-hidroksi asit)'ler: Bu grubun en önemli iki polimeri poliglikolik asit (PGA) ve polilaktik asit (PLA). Her ikisi de doğal kaynaklı monomerler olan glikolik ve laktik asitlerin polimerizasyonu ile sentezleniyorlar. "Meyve asidi" olarak bilinen glikolik asit meyvelerde bulunuyor. Laktik asit ise ilk kez sütte bulunduğu için "süt asidi" olarak biliniyor. Laktik asit kimyasal yolla üretilebileceği gibi, şeker kamışı, şeker pancarı, patates ve buğday gibi doğal kaynaklardan fermentasyon yoluyla da elde ediliyor. PLA ve PGA sahip oldukları ester bağından dolayı, sulu ortamda ve enzim varlığında kolaylıkla bozunuyorlar. PGA, 1970'ten beri biyobozunur ameliyat ipliğinin ticari üretiminde kullanılmakta. 1970'ten sonra PLA/PGA kopolimeri, rakip ürün olarak üretilmiş. Bu gelişmelerden sonra PLA ve PGA üzerinde çalışmalar hızlanmış, daha çok dişçilik, ortopedi ve kontrollü ilaç salın

sistemlerde kullanımları önem kazanmış. Ayrıca, poli(L-laktik asit) ve bunun az miktarda D-laktik asit içeren kopolimeri, ambalaj malzemesi olarak, polietilen ve polistirene seçenек olarak piyasaya sunulmuş.

Polikaprolakton: Union Carbide firması tarafından ticari olarak üretilen polikaprolakton, mikroorganizmalar tarafından parçalanıyor. Bu polimerin en önemli özelliği, diğer polimerlerle harmanlanabilmesi ve böylelikle uygun polimer karışımlarının hazırlanmasına olanak sağlaması. Polianhidrit, polifosfazen ve polisianoakrilat gruplarına ait çeşitli sentetik polimerler de biyolojik olarak bozunabilirler. Daha çok tıbbi uygulamaları araştırılan bu polimerler, plastik üretimi açısından henüz ticari olarak değerlendirilemiyorlar.

Henüz geleneksel polimerlere göre daha düşük kapasitelerde üretilen doğada parçalanmış polimerlerin fiyatları da daha yüksek. Ancak çevre korunması ile ilgili yasa ve yönetmeliklerin kabulüyle bu tür polimerlerin üretim kapasiteleri artacak, fiyatları düşecek ve kullanımları daha da yaygınlaşacak.

Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Didehan Kesgin
HÜ, Kimya Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Gümüşderelioğlu, M., "Biyomateryaller" ders notları, H.Ü., 2002.
<http://www.greenplastics.com>
<http://www.birminghampolymers.com>

KANGAL

Kangal çoban köpeği, köpek ırkları arasında en gösterişlilerden biri; köpek ırklarıyla ilgili sınıflandırmada da, iri yapılı köpekler sınıfında yerini alıyor. İrilik beraberinde kiloyu da getirir. Ama iri ve kilolu olmak, güçlü ve cesur olmayı sağlamaz. Kangallarsa oldukça güçlüler ve de genlerinin sağladığı bir üstünlükle, kontrol altında tutabildikleri cesarete sahipler. Cesaretin bilinci ve eğitimi olursa kahramanlar ve liderler ortaya çıkar. Kangalların da cesareti eğitildiğinde, her biri birer “çatal yürek” olup çıkıyor.

Çoban köpekleri, yaptıkları işe göre, sürü gütmeye ve sürü koruma köpekleri olarak sınıflandırılıyorlar. Sürü gütmeye köpekleri, sürüyü, çobanından aldığı yönlendirmeler doğrultusunda, havlayarak, hatıta ısırarak biraraya toplayıp, bir yerden başka bir yere kovalayarak götürüyorlar. Sürü koruma köpekleri ise, kendi özelliklerini kullanarak sürüyü tehlikelere karşı korumakla görevliler. Görevleri gereği, daima uyanık, araştırıcı, gözlem yapan, gerektiğinde kendi yaşamını hiçe sayıp tehlikeyi bertaraf eden, önsözleri çok güçlü korumalar onlar. Kangallar, sürü koruma köpekleri arasında oldukça özel bir yeri olan köpek ırkı. Genetik yapılarına sürü koruma özelliği kodlanmış. Bu genetik özellik, kangal daha yavruyken, anne ve babasıyla sürüye gönderilerek verilen eğitimle pekiştiriliyor. Süt kesiminden sonra, aşıları tamamlanmış üç aylık yavru, keçi ya da koyun sürüsüne alıştırtılıyor. Yetiştirme amacına göre, kuzu ve oğlaklarla aynı ortama konan yavrular, altı aylık oluncaya kadar birlikte yaşıyorlar. Sonrasında da, kuzular ve oğlaklarla iyi geçinenler arasından damızlık seçiliyor.

Son yıllarda, kangalların görevlerine farklı boyutlar da getirildi. Bu özel hayvan bekçilik ve polis köpeği görevlerini de başarıyla yerine getiriyor.

Kangal Irkının Özellikleri

Kangalların erkekleri 50-60 kg, dişiler ise 41-59 kg arasında ağırlığa sahipler. Omuz yüksekliği ise, erkeklerde 74-81 cm, dişilerde 71-79 cm arasında. Bu ölçüler bakım ve beslenme durumuna göre daha da artabiliyor. Kangalların, vücut ölçüleriyle orantılı, oldukça iri kafaları var. Kafatası, kulaklar arasında geniş ve kubbemsi bir yapıda. Alındaki belli belirsiz kırışıklıklar burun kısmına doğru daralarak kayboluyor. Yanaklar çok belirgin değil; alın çıkıntısıysa oldukça belirgin, ama keskin değil. Gözleri kafasına göre oldukça küçük ve yuvarlakça; rengi de altın sarısıyla kahverengi karışımı; çevresiyse, sürme çekilmiş gibi, siyah. Sarkık kulakları, birer üçgene benziyor. Ama bu üçgenin uçları keskin hatlı değil, yuvarlak ve kafalarına yapışık. Siyah renkteki burun, üst dudakların

dolgunluğuyla derinleşmiş ve orta uzunlukta. Dudaklar sarkık değil, sıkı ve simsiyah. Dişler, iri, güçlü ve birbirine orantılı olarak dizilmiş durumda.

Isırmayla alt ve üst çene birbirinin üzerine tam kapanıyor. Orta boyda diyebileceğimiz bo-

kadar göğüs derin, karın hafifçe içine çekik. Arka bacaklar da

ön bacaklar kadar olmasa da oldukça güçlü. Ayak bilekleri kuvvetli ve uzun; arka bilekler oldukça düz. Ayaklar iri yapılı, kuvvetli parmakları bombeli ve siyah. Tırnakları kısa. Kuyruk yukarı konumlu. Sakin durumdayken düşük ve kıvrık; hafif bir kanca ya da orak biçiminde aşağıya inik durumda. Ama dik kat kesildiğinde, sırt üzerinde çember şeklinde duruyor. Bozdan çelik rengine kadar değişen postlarına gelince. Sık bir alt post üzerinde, kısa ve yoğun bir tüy yapısına sahipler. Göğüs kısımlarında bazen beyaz bir madalyon bulunabiliyor.

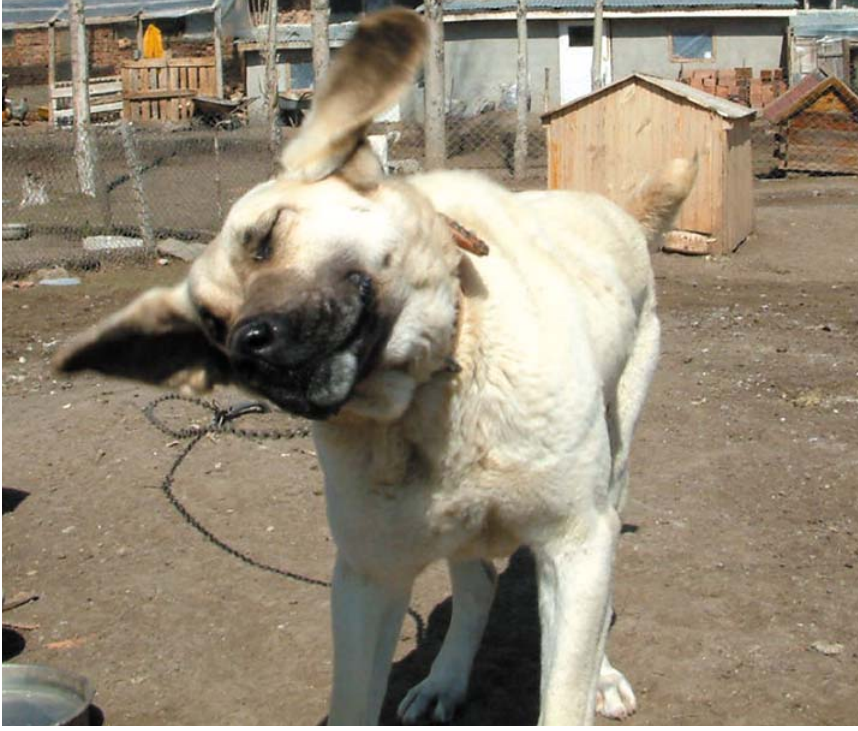
yunları güçlü ve kaslı; biraz da eğik ve kalın. Boyundaki kaslı yapı vücudun diğer bölgelerinde de hakim. Ön göğüs, arkasına göre daha geniş ve kaslı omuzlara sahipler. Sonuçta, oldukça güçlü ve kaslı bir vücut yapısına sahipler. Dirsek hizasına

Üreme Fizyolojileri

Köpeklerde üreme fizyolojisi diğer hayvanlarından önemli farklılıklar gösteriyor. Örneğin, ge-yik, karaca gibi hayvanlar yılda bir kez, at, koyun, keçi gibi hayvanlar, yılda pek çok kez kızgınlık (östrus) devresine giriyorlar. Köpeklerse genel olarak yılda iki kez kızgınlık dönemine giriyorlar. (Genelde dememizin nedeniyse araştırmacıların farklı görüşler ileri sürmesi.) Yani dişi köpeklerde yumurtlamanın tekrar başlaması için uzun bir süre geçmesi gerekiyor; iki kızgınlık dönemi arasında uzun bir cinsel dinlenme süresi var. Buna karşın gebelik süreleri kısa; 57-63 gün arasında. Diğer pek çok memeliden farklı olan bu üreme fizyolojisi, bilim adamları tarafından ırk verimini artırmada kullanıldı. Dişi köpeğin kızgınlık dönemi ve yumurtlaması uyarılarak, hayvanın gebe kalma sayısı artırıldı. Bu da cinsel dinlenme döneminin kısaltılması, yumurtlama uyarımının kontrollü olarak yapılmasıyla sağlandı. Bu konuda Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Sunni Tohumlama Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Kenan Çoyan danış-

manlığında, Dr. Adnan Karadağ tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada da önemli sonuçlar elde edildi. Araştırmada, kangallarda, cinsel dinlenme döneminin sonunda, farklı doz ve sürelerde hormon enjeksiyonuyla östrüs ve yumurtlama uyarılarak, %100 östrüs ve %67 gebelik oranı elde edildi. Böylece gebelik, köpeğin fizyolojisine uygun olan, istenen zamana göre planlanıp gebe kalma sayısı artırılabilir. Köpeğin normal fizyolojik yumurtlamasını beklemeden uyarılarak erken gebe kalması sağlanabilecek ve ortalama olarak; uyarılmayla bir gebelik süresi kadar daha erken yavrular elde edilebilecek.

Karadağ araştırmasında 16 dişi kangal köpeği kullandı ve köpekleri yaş, doğum tarihi, önceki cinsel döngü sürelerini göz önüne alarak 3 gruba ayırdı. Gruplardaki köpeklere farklı dozlarda ve sürelerde, östrüs uyarımı için en yaygın kullanılan hormonlardan olan PMSG ve ardından HCG hormonunun enjeksiyonunu yapan Karadağ, sonuçta, 7 gün uygulanan PMSG enjeksiyonu takiben son gün yapılan HCG enjeksiyonuyla fertilitenin (üremenin) yeterli oranda gerçekleşebileceğini, östrüs ve yumurtlamanın uyarılabileceğini saptadı.



Bozyaka ve karayaka gibi adlar da post rengine göre varyeteleri ifade ediyor. Yani yüzlerce gösterişli köpek arasında kalmanız bile, “işte bu kangal” diyebilirsiniz. Çünkü onlar, boz renkli postları, iri çüseleri, kocaman yuvarlak başları, yüzlerindeki siyah maskeleri, kaslı vücut yapıları, her an tetikte olduklarını gösteren helezoni kuyrukları, kendilerinden emin duruşlarıyla “ben kangalım” diye adeta haykırıyorlar.

Kangalın ırk tanımlamaları resmi olarak yapıp, TSE'den onay aldı. Ancak kangallar, dünyadaki pek çok köpek kulübü ve Federation Cynologique International (FCI- Uluslararası Köpek Federasyonu) tarafından “Kangal” olarak değil, “Anadolu Çoban Köpeği” olarak tanınıyorlar. Dolayısıyla dünyada kabul edilen ırk standardı, kangal ırkını değil, her renk ve tüy yapısında olduğu belirtilen, Anadolu çoban köpeğini kabul etmiş durumda. Oysa Anadolu çoban köpeği bir ırk ismi olmayıp, Türkiye kökenli, daha çok tarımsal alanlarda yetiştirilen, koyun ve keçi

sürülerinin koruyuculuğunu yapan köpeklere verilen genel bir ad. Bu yanlış standardı değiştirme konusunda ülkemizdeki örgütlenmelerin ve bilim adamlarının ciddi çalışmaları var. Bu çalışmalar Uluslararası Köpek Federasyonu'na taşınıp, kangal ırkı standarının dünyada da kabul edilmesine çalışılıyor. Bu kabulün akbaş ve Kars çoban köpeği için de geçerlik kazanması konusunda çalışmalar da var.

Kangallar Görev Başına

Arkeolojik kazılar yabancı koyunla evcil köpeğin ilk kez MÖ 3585 yılında birarada bulunduğunu gösteriyor. Aradan geçen yüzyıllar bu durumu değiştirmediler. Koyunların en güvendikleri dostları yine çoban köpekleri. Ülkemizdeki akkaramanın, dağlıcın, morkoyunun, kıvrırcığın, ivesinin ya da karakayanın dostu da kangallar. Koyunlarımız, kangal çoban köpeğine yüzyıllardan beri güveniyorlar. Bu güvenin mimarıysa, sürülerini koruma görevi-



ni kangallara veren Türkler. Kangallar da, her türlü tehlikeye karşı, özellikle de ataları olan kurtlara karşı koyunları koruyarak görevlerini başarıyla sürdürdüler. İnsan ve kangal arasında ortaya çıkan bu dayanışma, doğal yaşamın dengesinin korunmasını da sağladı.

Kangallar, koyun sürülerini korurken, onlara göz koyan kurtlara karşı, oldukça cesur davranır; ancak gerçek kahramanlar gibi şiddete en son çare olarak başvururlar. Sürüye gelen kurtlara önce kendilerini gösterip, onları tehdit yoluyla caydırmayı yeğlerler. Kangalları gören kurtlar çoğu kez sürüye yaklaşmak yerine, başka bir yerde, başka bir biçimde karınlarını doyurmanın yollarını arar, sürünün bulunduğu yerden uzaklaşırlar. Ama kangalları görmezden gelerek sürüden hayvan kapma girişiminde bulunan bir kurt olursa, o kurdun sonu genellikle ölüm olur.

Sürü sahipleri, sürülerini bir çift kangal köpeği yetiştirerek koruyorlar. Sürü korumada bu yöntemin tercih edilmemesiye, erkek ve dişi köpeklerin birbirlerinin eksiklerini tamamlaması temeline dayanıyor. Dişi köpekler erkek köpeklerden daha hafif oldukları için, daha hızlı koşuyorlar. Bir sürüye bir kurt saldırdığı zaman da ilk olarak dişi kangal, kurdu kovalamaya başlıyor. Kurdun önüne geçen dişi, erkek kangalın yetişmesi için kurdu biraz oyuyor. Bu sırada kurda yetişen erkek köpek kurdun üzerine atlayarak, çok kuvvetli olan göğsüyle kurda şiddetli bir darbe indiriyor ve sonra da kurdun boğazından kavrayarak onu boğuyor.

Kangallar da Çevre Dostu

Kangal-kurt ilişkisinin doğal dengeye olan etkisine gelince. Teknolojinin getirdiği değişimler, hayvancılıkla uğraşanların da yaşamına girdi. İnsanlar, düşmanın cinsine göre, üretilen zehirleri ve ateşli silahları, sürülerini korumada kullanmaya başladılar. Karınlarını doyurma derdinde olan kurtlarıysa, insanın elindeki silah ya da çevreye saçılan zehirli yiyecekler caydırmadı. Önemsemeden, sürüden koyun kapma girişimlerini sürdürdüler; ama kurşunu da yediler. Tüfek karşısında kurtuluşları olmadı. Sayıları birer ikişer derken azalmaya başladı. Yalnızca kurtlar değil, bu zehirlerden etkilenen; çevrede yaşamını sürdüren kemirgeninden kuşuna, sansarından tilkisine pek çok hayvan etkilendi. Onlar da,

Kangalların Psikolojisi

Davranışbilim, bir canlı türünün doğuştan gelen, kendine özgü davranışlarını; psikolojise sonradan edinilen davranışları, öğrenme mekanizmasını ve bu davranışların nedenini inceler. Kangalların davranışı ve psikolojileri üzerine yapılmış çalışmalar genellikle yabancı araştırmacılarca, kangalların gerçek yaşam ortamlarından çok uzaklarda gerçekleştirilmiştir. Oysa bir köpek ırkının davranış özellikleri hakkında karar verebilmek için, o ırkın kendi ortamında incelenmesi gerekiyor. Çünkü hayvan, bulunduğu çevreye uyum sağlamak için yüzyıllar boyu geliştirdiği davranış biçimlerini genleriyle sonraki kuşaklara aktarıyor. Bu durumda kangal ırkına özel davranışların en genel sonucunu ülkemizde yapılacak araştırmalar gösterecek. Bu konuda da oldukça heyecan verici bir proje devreye girdi. Proje İÜ Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı Başkanı ve Uzman Psikolog Prof. Dr. Tamer Dodurka'nın koordinasyonunda iki aşamalı olarak başlatıldı. İlk aşama, çoban köpeklerinin davranışları hakkında sahiplerine uygulanan bir anket içeriyor; ikinci aşamadaysa doğrudan kangal köpeklerinin bazı davranış özelliklerini ölçen testler kullanılarak, kangalın mizaç özellikleri (Mizaç, kalıtımla gelen fizyolojik özellikler tarafından meydana gelir, yani üzerinde beden kimyası etkilidir. Çabuk kızmak ya da sakin

olmak mizaçtan kaynaklanır.) ve görev yetenekleri, davranış testleriyle ölçülecek ve bu aşamada Münich LMU-Veteriner Fakültesi Davranış Bilimler Enstitüsü'yle çalışılacak. Ayrıca kangal sahiplerinin verdiği bilgilerle davranış testlerinin sonuçları karşılaştırılıp aralarındaki uyum seviyesi tespit edilecek. Proje 2000 kangal köpeği üzerinde uygulanacak. Dr. Dodurka, henüz 200 kangal sahibine uygulanan anketlerin ilk yorumlarını da yaptı: "Kangalların hareketlilik, sevecenlik, beççilik, koruma, kendine güven, çocuklara dostluk gibi davranış özellikleri yüksek düzeyde; ancak, yabancılara, diğer köpek ve hayvanlara dostluk gibi davranış özellikleri zayıf düzeyde olduğu ankete katılanların verdiği bilgilerden elde edildi. Ayrıca bu verilerin çeşitli araştırmacıların belirttiği standartlara oldukça yakın olduğu da saptandı. Sorun çıkaran davranışlara göz atıldığında en fazla şikayet edilen davranışların hemen hemen tamamı, sürü koruma köpeğinin doğasında var ve anormal davranış olarak nitelendirilmemeli. Kangallar, yaşam alanlarını savunan hayvanlar. Bu sırada sinirli de olabilirler. İnsanların üzerine atlama isteğiyle daha çok bağlı köpeklerde görülen bir sorun. Bu problemin kökeninde oyun agresyonu, liderlik iddiası, dikkat çekme isteği ya da yalnızca sevecenlik bulunabilmekte. Ani seslerden korkma, aslında ani sese olan bir tepki ve eğer genel bir korku problemi yoksa, bu korku hayvanın atik ve dikkatli olmasından kaynaklanıyor."



tesadüfen buldukları yiyeceklerin zehirli olduğunu tahmin edemediler. Sayıları azalmaya başladı. Zehir ve silah doğal yaşamın dengesini altüst etti.

Aslında kangalların yerine bu "mertlik bozan" yöntemlerin girmesi, çoğu sürü sahibinin isteyerek seçtiği bir yol değil. Onlar da terör, göç gibi değişik sosyal nedenlerle kangallarını yitirdikleri için bu yolu seçtiler. Ama bu tercih, önyargılardan sıyrılmış, canlılığın devamının önemi konusunda bilgi ve bilinç sahibi olan insanlar sayesinde değişiyor. Bilim adamlarının, araştırmacıların, dernek, vakıf gibi örgütlenmelerin, başta Sivas Valiliği, Kangal Kaymakamlığı ve Kültür Bakanlığı gibi birçok devlet kuruluşunun çalışmaları ve Cumhuriyet, ODTÜ, İstanbul, Selçuk, Ankara gibi üniversitelerin veteriner fakülteleri ve biyoloji bölümlerinde yürütülen proje ve bilimsel araştırmalar, yazılı ve görsel medyanın destekleriyle birleşiyor. Günümüzde, Anadolu köpek ırkları, özellikle de "Türk Çoban Köpeği Kangal" tüm dünyada yoğun ilgi uyandırıyor. Peki bu tanıtım ve kangal köpeğimize sahip çıkışımız nasıl oldu? Bu sorunun tek yanıtı var: Bilimin devreye girmesi. Varsayımları gözlem olgularına bağlamayı sağlayan yöntembilimin uygulanmaya konulması, laboratuvarlarda canlı varlıklarını inceleme tekniklerinin kangal için de kullanılabilir olması, köpeğimizin özelliklerinin birer birer ortaya çıkmasını sağladı. Artık kangalla ilgili soru ve sorunlara yanıt, moleküler yöntemler kullanılarak da veriliyor. Moleküler yöntemlerle yapılan çalışmalar arttıkça ve sonuçlar elde edildikçe, kangal ırkının diğer köpek ırklarından ne düzeyde farklı olduğu belirlenebilecek, istatistiksel yöntemler kullanılarak farklılığın anlamlı olup olmadığı sınanabilecektir. Irkın nerede, ne zaman başladığı gibi kangalların evrimsel tarihiyle ilgili sorulara net bir yanıt verilebilecek. Son birkaç yılda bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları, kangal köpek ırklarının az bulunur bir mtDNA tipine sahip olduklarına ve belki de Kuzey Avrasya'dan geldiklerine işaret ediyor. Dahası, kangal ırkının saflığı da moleküler yöntemlerle ebeveyn testleri yapılarak korunabilecektir. Moleküler işaretler kangalların genetik hastalıklarının yavru doğmadan önce belirlenmesine, cesaret gibi bazı davranış genlerinin genomdaki yerinin bulunmasına, bazı özel bilgileri içeren ve diğer köpeklerde olmayan genlerin teşhisine ve bu genlerin gen kaynağı olarak kullanımlarına olanak sağlayacaktır.



Geleneksele Dönüş

Organik tarıma dönüş ya da diğer söylemlerle geleneksele dönüşün bitkisel üretimdeki önemi gibi, sürü sahiplerinin sürülerini geleneksel yollarla, çoban köpekleriyle koruma altına almaları da oldukça önemli bir konu. Doğal dengenin korunması, dolayısıyla yaban hayatının zarar görmemesi bu dönüşümle sağlanabilecek. En sevindirici olanı da, "geleneksele dönüşü" sağlayacak bir projenin Çoban Köpeklerini Koruma Derneği tarafından başlatılmış olması ve bu projenin Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Küresel Çevre Fonu Küçük Destek Programı'na, 50.000 dolar destek alması. Geçtiğimiz yılın sonlarında Çoban Köpeklerini Koruma Derneği Başkanı Onur Kanlı ve Başkan Yardımcısı Doç. Dr. Fatih Atasoy'un proje sorumlusu olarak başlattıkları proje, kangalların geleneksel hayvancılıktaki rolünün devamlılığını sağlayacak. Projeyi Haymana Kaymakamı, Haymana İlçe Tarım Müdürlüğü ve Oyaca Belediyesi destekliyor. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWW Türkiye) projenin kurumsal danışmanlığını yapıyor. 18 ay sürecek bu proje Mart 2004'te yürürlüğe girdi ve Kasım 2005'te sonuçlanacak. Projenin konusu, Çoban Köpeklerini Koruma Derneği'nin denetimindeki Ankara Haymana Çiftliği'nde saf olarak yetiştirilen kangal köpeklerini aynı bölgedeki

koyun sürülerine dağıtılarak, kangalın geleneksel hayvancılıktaki rolünün devamlılığının sağlanması. Projenin hedeflediği başka sonuçlar da var. Kurt sürülerinin Haymana ve civar bölgede evcil hayvan sürülerine verdiği zararın ekonomik bozulmalarının saptanması bunlardan biri.

Başlatılan bu projeye, proje süresi içerisinde her sürüye 2 erkek ve 1 dişi olmak üzere 10 ayrı sürüye 30 kangal köpeği ücretsiz olarak dağıtılacak. Sürü sahipleri, köpeklerin gereksinimlerini karşılamaları konusunda izlenecek. Kangalların çiftleşmesi, belli dönemlerde çiftliğe getirilerek sağlanacak. Yavruların bir kısmı damızlık olarak kullanılacak.

Kangallar ülkemizin elinde bulundurduğu önemli gen kaynaklarından bi-



Genetik Yöntemlerin Söyleyecekleri

Kangal köpek ırkı tanımı, morfolojik ve moleküler yöntemler birlikte kullanılarak yapılan bilimsel çalışmalar sayesinde yeniden yapılabilecek. Bu konudaki çalışmalardan biri ODTÜ Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. İnci Togan danışmanlığında Evren Koban tarafından yapıldı. Koban, kangal köpeklerinde bulunan genetik çeşitlilik ve özgünlüğünü genetik işaret tipi olan mikrosatelitlerin kullanımıyla araştırdı.

Yine ODTÜ Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. İnci Togan, Evren Koban, Çiğdem Gökçek, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden Prof. Dr. Mehmet Nizamlıoğlu ve Doç. Dr. Vahdettin Altınok'tan oluşan ekip, Türkiye'de bulunan köpek popülasyonlarını örnekleye-

cekler. Çalışmalarını, aynı konuda araştırmaları olan ve Science dergisinin 22 Kasım 2002 sayısında bu konuda makalesi yayımlanan Dr Peter Savolainen ile işbirliği içinde götürecek olan ekip, projenin ilk aşamasında, kangalda gözlenen, az bulunur mtDNA çeşidinin yaygınlığını saptayacaklar. Daha sonra da kangalların evrimsel tarihini, mtDNA ile Y kromozomuna dayanarak tüm dünyadan toplanan örneklerin verileriyle karşılaştırarak çalışacaklar. Ekip, Savolainen ile işbirliği içinde olduğundan, köpek popülasyonları için dünya çapında geniş bir örneklemeye söz konusu; dolayısıyla bu projeden elde edilen sonuçlar, köpeğin evrimiyle ilgili genel sorulara da yanıt verecek. Ekibin bir diğer amacı da İstanbul'daki Türk Çoban Köpeklerini Araştırma Derneği ve Ankara'daki Türk Çoban Köpeklerini Koruma Derneği ile ortak çalışıp, çoban köpeklerimizin Anadolu Çoban Köpeği adıyla değil, kendi ırk isimleriyle kayıt ettirilebilmelerine yardımcı olabilmek.

ri. Onun tanıtılması, korunması, ırk ve gen özelliklerinin, davranışlarının, sağlık sorunlarının saptanması ve sayılarının artırılması gerekiyor. Sevindirici olan şu ki, bu bilince artık sahibiz. Kangal köpeğimizle ilgili herkesin rahatlıkla okuyup, hem köpekler hem kangallar hakkında bilgilenebileceği kitaplarımız var. Örneğin kangal köpeği konusunda doktora çalışması yapan Orhan Yılmaz'ın "Kangal Köpeği"; Çoban Köpeklerini Araştırma Derneği Başkanı Doğan Kartay'ın kaleminden, Çoban Köpeklerini Koruma Derneği'nin katkılarıyla Kültür Bakanlığı'nın yayımladığı "Bozkırın Gözcüsü Türk Çoban Köpeği Kangal" kitapları bu zenginliğimizin örneklerinden. Burada birkaç örneğini sunduğumuz araştırmaların sayısı da arttıkça artıyor. Kangal Kaymakamlığı kangal köpeğinin tescili ve patent çalışmasını da yaptı. Şimdilik Kangal genelinde tüm kangal köpekleri tespit ve kayıt altına alındı. Koruma projeleriyle aşılama kampanyaları düzenleniyor. Sivas'ta Kangal Köpeği Araştırma Merkezi, Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkezi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Karacabey, Kangal ve Ulaş TİGEM'ler gibi üretim ve yetiştirme çiftliklerinde kangalın korunması ve üretimi için çalışmalar sürdürülmekte. Umarız tüm çalışmaların sonucunda, yakın gelecekte, kangallarımız doğal görevlerinin başına kesin dönüş yapacaklar.

Gülğün Akbaba

Fotoğraflar, Çoban Köpeklerini Koruma Derneği'nin Haymana'daki çiftliğinde, Bilim ve Teknik dergisinden Bülent Gözcüoğlu tarafından çekildi.

Kaynaklar

- Karadağ A., "Kangal İrki Türk Çoban Köpeklerinde Anöstrüs Dönemine Östrüs ve Ovulasyonun PMSG-HCG Kullanarak Uyarılması", Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Döneme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya, 2001.
www.akdeniz.edu.tr/veteriner/temelbilimler/tbb/fizyoloji/ureme.ppt
 Kangalların Geleneksel Hayvancılıktaki Rolünün Devamlılığının Sağlanması Projesi, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Küresel Çevre Fonu Küçük Destek Programı Projesi, 2003.
 Çoban Köpeklerini Koruma Derneği Başkanı Onur Kanlı ile Sözel Görüşme.
 İÜ Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Tamer Dodurka ile görüşme.
 Özcan M., "Dünya Çoban Köpek İrkları İçinde Kangal Köpeğinin Yeri ve Önemi", I. Uluslararası Kangal Köpeği Sempozyumu, Ankara, 2003.
<http://www.sivas.gov.tr/kangal-k/k.htm>



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Fotovoltaik Güneş Panelleri

Güneş gözelerinden oluşan paneller, güneş ışığı doğrudan elektriğe çeviriyor ve bu nedenle, 'ışık-elektrik' anlamında 'foto-voltaik'ler olarak da anılıyor. Yarıiletken teknolojisine dayanan gözelerden her birinin tek başına ürettiği akım ve gerilim, çoğu uygulama için fazla düşük. Gerilim düzeyini yükseltmenin yolu, gözeleri birbirine seri olarak bağlamak. Bu amaçla, genellikle 36 göze seri olarak birbirine bağlanıp, 'modül' denilen göze grupları oluşturuluyor. Akımı artırmanın yoluysa, modüllerini birbirine paralel olarak bağlamak. Bu amaçla, gereksinim duyulan akım düzeyinin belirlediği sayıda modülün, öyle bağlanıp kullanılması gerekiyor. Bu modül grupları son olarak, sağlam bir çerçeve içerisine yerleştirilip ve çerçevenin arkasında, modül gruplarının ürettiği gücü kullanıma aktarabilmek için gereken artı ve eksi kutuplar bulunuyor.

Modül grupları hazır olduğuna göre artık; bir evin güç gereksinimini, güneş enerjisini elektriğe dönüştürerek karşılayabilmek için nelere dikkat edilmesi gerektiğine bakabiliriz.

Bir kere, panel üzerine en fazla miktarda güneş enerjisinin düşebilmesi için, panel yüzeyinin bu ışınlara dik olması gerekiyor. Halbuki güneş ışınlarının yeryüzündeki herhangi bir noktaya düşüş açısı, hem gün boyunca, hem de mevsimden mevsime değişiyor. Dolayısıyla en ideal durumda panelin, güneş ışınlarını izlemesini sağlayacak bir 'açı ayarlama düzeneği'yle donatılmış olması lazım. Ancak, panelin her an için gördüğü güneş enerjisi miktarının, o an için mümkün olan en yüksek düzeyde seyri sağlayan böyle bir düzenek, oldukça pahalı bir donanım. Kullanılmaması halinde yönelinecek ikinci en iyi seçenek; panel açısını sabit tutmak ve bu açıyı, panelin her an için gördüğü olmasa bile, hiç değişse gördüğü yıllık ortalama güneş enerjisi miktarının en fazla olmasını sağlayacak değerde seçmek. Bu seçim, ekvatorda gayet kolay. Çünkü çatıdaki panelin, konutun bulunduğu noktada yerküreye teğet olan düzleme paralel olarak yerleştirilmesi yeterli. Diğer enlemlerdeyse, panelin teğet düzlemlerle yaptığı açının, o enlemin ekvatorla yaptığı açıya eşit olması ve kuzey enlemlerdeki panellerin güneşe, güneydekilerin de kuzeye bakması gerekiyor. Fakat bu sabit açı, evin elektrik gereksinimi bir mevsimde diğerine göre değişiyor veya örneğin öğleden sonra, sabah saatlerine oranla daha fazla veya daha az ise; panelin hedeflenen mevsim veya saatlerde göreceği enerji miktarını en fazla kılacak şekilde, farklı seçilebilir.

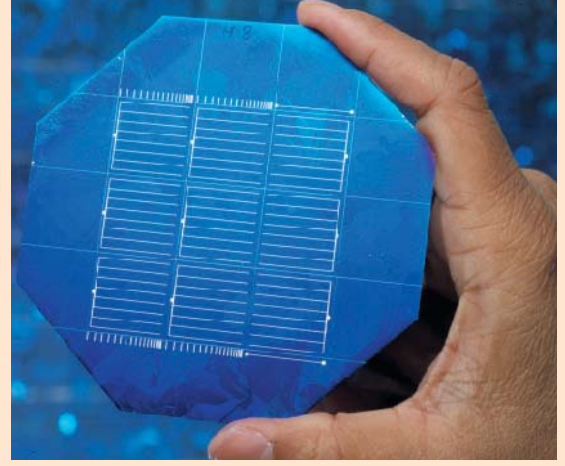
Modüllerin, hangi mevsim veya saatlerde olursa olsun, çevredeki ağaçlar veya yakındaki konutlar tarafından gölgelenmemesi lazım. Çünkü bir modüldeki, örneğin 36 gözeden sadece birisi gölgelenmiş olsa bile, o modülün güç üretimi %50'den fazla azalıyor.

Panelin çatıdaki konum ve açısının belirlenmesinden sonra, sıra gereksinim duyulan sistemin büyüklüğüne gelmiştir. Bu büyüklüğün seçimi; bir hayli değişken olabilen ve her zaman da tam olarak öngörülemeden hava koşulları yanında, konutun

elektrik gereksiniminin zamanla değişken olması nedeniyle, karmaşık bir iş. Farklı coğrafya konumları için aylık ortalama güneş ışığı düzeylerini, meteoroloji verilerinden sağlamak mümkün. Bu veriler; yağmurlu ve bulutlu günleri, bulunulan enlemi, havadaki nem oranlarını ve ikincil diğer bazı faktörleri de hesaba katıyor olur. Bütün yıl boyunca yeterli elektriğin sağlanabilmesi için, en kötü ayın temel olarak alınması gerekir. Öte yandan, panellerden beklenen güç gereksinimi bilinmektedir. Tüm bu verilerin ışığında, tasarımda kaç adet modülün kullanılması gerektiği, parmak kuralı benzeri basit yöntemlerle hesaplanabilir. Bir de sistem voltajının seçilmesi gerekir; ki bu, seri olarak bağlanacak modüllerin sayısını verecektir. Ayrıca, aletlerin çalışma voltajı panelinkinden farklıysa, trafolar da gerekecektir.

Öte yandan, evdeki aletlerin çoğu alternatif akımla çalışır. Şebekeden sağlanan güç de keza böyledir. Halbuki güneş panelleri doğru akım gücü üretir. Dolayısıyla alternatif güç kullanılmak istendiğinde, doğru akımı alternatif akıma dönüştüren bir 'çevirici'ye gereksinim vardır. 'AA modülü' denilen bazı modüllerin iç yapısında, böyle çeviriciler zaten vardır. Bu, büyük ve merkezi bir çeviriciye gereksinimi ortadan kaldırır ve bağlantı şemasını bir hayli basitleştirir. Ancak büyük çeviricilerin, aynı zamanda sistem işleyişini otomatik olarak yönetme yeteneği de vardır.

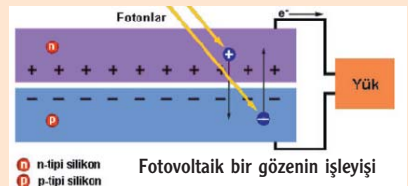
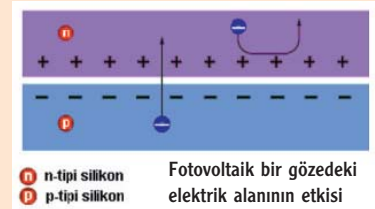
Geriye kalan en önemli sorun, panelin üretim yapmadığı güneşsiz günlerde ve gece karanlığında da, evin güç gereksinimini sağlamaya devam edebilmektir. Bu amaçla, şebekeye bağlanmak veya enerji depolayan aküler kullanmak gibi iki seçenek vardır. Şebekeye bağlanması halinde, panel üretiminin yetersiz kaldığı zamanlarda şebekeden enerji çekilecek, aksi halde fazlalık üretim şebekeye verilecektir. Ancak, bölgedeki dağıtıcının buna izin vermesi gerekir. Dağıtıcılar, böyle küçük çaptaki üretim miktarlarını çoğunlukla, kendi satış fiyatlarının çok altında fiyatlarla satın alırlar. Ayrıca, satın alacakları gücün, şebeke gücüyle 'senkronize'



olması, yani geriliminin dalga şekli ve frekansının, şebekedekiyle aynı olması lazımdır. Bu uyumu sağlayacak özel elektrik donanımının, evdeki sistemde bulunmasını şart koşarlar. Şebekeyle karşılıklı etkileşim açısından, göz önünde bulundurulması gereken bazı güvenlik sorunları da vardır. Örneğin bölge şebekesinde bir güç kaybı halinde, hatların tamirinin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için, konuttaki panel sisteminin, tamir sırasında şebekeye güç vermeye kalkışmaması lazımdır. Konuttaki sistemin bağlı bulunduğu şebeke hattının ölü olduğunu belirleyip, panelin güç çıkışını kesen donanımın da bulundurulması, yani konut sisteminin 'adalanması' gerekir.

Şebekeye bağlanmak yerine akü kullanımının tercih edilmesi halinde, çözülmesi gereken başka sorunlar doğar. Örneğin, akülerin bakımına özen gösterilmesi ve ömürleri dolduğunda yenilenmeleri gerekir. Çünkü fotovoltaik modüller, 20 yıl veya daha fazla süreyle hizmet verebilirken, akülerin ömrü çok daha kısadır. Ayrıca, hem enerji depoluyor ve hem de asitli elektrolitler içeriyor olmaları nedeniyle, metalden yapılmamış ve iyi havalandırılmış bir bölmede saklanması lazımdır.

Sistemin hayata geçirilmesi için geriye artık; montaj elemanları, kablolar, bağlantı kutuları, topraklama donanımı, yüksek akım koruyucusu gibi bileşenler kalmıştır. Montaj sırasında üretici buyruklarına ve elektrik şartnamelerine uymak gerektiği gibi, bu işin fotovoltaik sistemler konusunda tecrübe kazanmış lisanslı bir elektrik ustası tarafından yapılması daha yerinde olur. Sistem montajdan son-



Kendimiz Yapalım

ra, özellikle eğer akü kullanılmamışsa, çok az bakım gerektirir ve 20 yıldan fazla süreyle; sessiz, temiz ve ücretsiz elektrik üretir. Dolayısıyla, fotovoltaik paneller ideal birer enerji üretim araçlarıdır.

Ancak, sistem bir kez döşendikten sonra üretilen enerji ücretsiz olmakla beraber, donanım maliyeti bir hayli yüksektir. Kurulu güç maliyetleri halen, watt birimi başına 9 ABD doları düzeyindedir. Örnek olarak, şebekeye bağlı küçük bir konut için, 4kW'lık bir sistem, toplam elektrik gereksiniminin yaklaşık yarısını karşılayabilir. Bu ise, Watt başına 9 dolardan, toplam olarak 36.000 ABD doları tutarında yatırım gerektirir.

Elektrik Sistemi

Güç iletim ve dağıtım: Alıştığımız biçimyle bir konutun elektrik gereksinimi, şebekeden çekilen alternatif akım gücüyle karşılanır ve bu güç konut içinde dağıtılarak; buzdolabı, televizyon, aydınlatma elemanları gibi aygıtların çalıştırılmasında kullanılır. Bu durumda aygıtların hepsi de, alternatif veya salınan akım gücüyle çalışır. Halbuki yenilenebilir kaynaklı bir konut enerji sisteminde güç, değişik birimler tarafından ve iki farklı türde üretilmektedir. Güneş panelleri doğru, rüzgar ve su türbinleri ise salınan akım gücü üretir. Bilindiği gibi doğru akımda (DA), akımı oluşturan elektrik yükü taşıyıcıları, örneğin iletken bir metal tel üzerindeki elektronlar, hep aynı yönde veya 'dosdoğru' giderken; alternatif akımda (AA), gerilimin yönü belli bir periyotla değiştiğinden, bir ileri bir geri koşuşturur dururlar. Dolayısıyla, akımın zamana göre grafiği, birincisinde düz bir doğruyken, ikincisinde sinüs dalgası şeklinde salınımlıdır ve isimlendirmenin bu farkı betimlemesi gerektiği düşünülebilir. Ancak alternatif akım tarihsel gelişim süreci içerisinde, daha önce kurulmuş olan doğru akım ağılarına karşı yeni bir seçenek olarak ortaya çıkmış olduğundan, 'alternatif' sıfatıyla anılmaya başlanmış ve bu sıfat yanında kalakalmıştır. Aslında bu akıma, salınan ve salınımlı akım demek daha doğru olurdu.

Doğru akımlı elektrik; otomobillerdeki far, ışık ve radyo gibi elemanları çalıştırdığı gibi, bu tür elektrikle çalışan; konut aydınlatma elemanları, buzdolapları vs de var. DA aygıtlar yaygın bir şekilde pazarlanmamakla beraber, bu ürünlerde uzmanlaşmış olan satıcılardan sağlanabiliyor. Dolayısıyla, konutta kullanılacak aygıtlar da keza iki tür, doğru veya alternatif akım gücüyle çalışıyor olabilir. Nitekim, çoğu yenilenebilir enerji sistemi, DA ve AA elektrikli her ikisini birden kullanır. Çünkü DA motorlar genelde daha verimli çalışırlar ve dolayısıyla DA ürünlerin hemen hepsi, eşdeğer AA ürünlere oranla daha yüksek enerji verimine sahiptirler. Bu özellikleriyle, kapasitenin zorlanmaması açısından, yenilenebilir enerji sistemlerine daha uygundur. Hatta, kurulacak kapasiteyi daha küçük tutabilmek amacıyla; AA yüklerden, örneğin buzdolabı, çamaşır makinası ve kurutucu, elektrikli ocak gibi yüksek güç gerektiren bazılarının, gazlı veya DA tipleriyle değiştirilmesi gerekebilir.

Ancak iki tür güç arasındaki fark önemlidir. Aygıtların veya hatların, yanlış türden akıma bağlanması, elektrik sistemine veya aygıtlara ciddi zarar verebileceği gibi, yaralanmaya neden olma veya yangına yol açma tehlikesi de taşır. Doğru veya alternatif, elektrik kullanan aygıtlardan her birine, sistemin



12A'lık güneş paneli denetçisi, sapıtırma işlevine de sahip

sırtında taşımak zorunda olduğu birer 'yük' gözüyle bakılır ve bu durumda yükler, kullandıkları gücün türüne göre, 'doğru akım' veya 'alternatif akım' yükü olarak ikiye ayrılırlar. Çok çeşitli türleri var; mikrodalga fırınlar, saç kurutucuları gibi ev aletleri, müzik seti veya bilgisayar, aydınlatma elemanları, tamir aletleri ve kablosuz matkaplar, cep telefonları gibi. Hatlardaki kısa devreler gibi istenmeyen durumlar bile, sonuç olarak elektrik enerjisi tüketir ve dolayısıyla yük sayılırlar. Sonuç olarak; değişik birimler tarafından üretilen iki farklı türden gücün konuta iletilmesi, sonra da bu güçlerin, değişik türlerini kullanan yüklerle, uyumlu bir şekilde dağıtılması lazımdır. Karmaşık görünen bu iş aslında, arada bir istasyonun varlığı nedeniyle basitleşir. Çünkü bir de, güç üretiminin yetersiz olduğu zamanlarda yükleri ayakta tutacak bir enerji deposuna gerek vardır ve bu görevi yerine getiren bir akü grubu, güç kaynaklarıyla yükler arasında bir istasyon oluşturur. Kaynaklar ürettikleri güçle aküleri doldurur, aküler de yükleri, doğrudan veya dolaylı olarak besler.

Aküler DA gerilimle doldurulup, öte yandan DA gerilim sağladıklarından, akü grubuna giren ve çıkan hatların hepsi DA gerilim taşır. Dolayısıyla, DA güç üreten güneş paneli gibi kaynaklar akülere doğ-



Sistem sayacı

rudan bağlanabilirken, rüzgar ve su türbinleri gibi AA güç üretenlerin çıktısının, akülere ulaşmadan önce DA'ya çevrilmesi gereği vardır. Keza; aküler DA yükleri doğrudan besleyebilirken, AA yüklerle sağladıkları gücün, bu yüklerle ulaşmadan önce DA'ya çevrilmesi gerekir. Elektrikli iletim dağıtım ve denetimi için gerekli olan bu; örneğin kablolar ve anahtarlar gibi bileşenlerin tümü, 'elektrik sistemi' veya 'güç iletim ve dağıtım sistemi'ni oluşturur. Bu durumda, sistemi oluşturan bileşenlerden bazıları DA, bazıları da AA gerilim taşıyor olacak, yani sistem, DA ve AA olmak üzere iki alt sistemin bileşiminden oluşacaktır. Özelliklerinin farklılığı nedeniyle, sistemlerin birbirinden tümüyle ayrı tutulmaları, farklı renklerde çıkış ve kablolarla sahip olmaları gerekir. Her hattaki tel kalınlığı, o hattın uzunluğuna ve taşıyacağı en yüksek akım düzeyine bağlıdır. Çünkü bilindiği üzere, iletken bir telin direnci, uzunluğuyla doğru, kesit alanıyla ters orantılıdır ve tel üzerinde oluşan ısı miktarı bu dirençle, etkin akım şiddetinin karesinin çarpımına eşittir. Dolayısıyla,

telin boyu artıp kesit alanı küçüldükçe, aynı akım şiddeti altında daha fazla ısınır ve erimesi olasılığı doğar. En azından, plastik kaplaması zamanla sertleşip yalıtıncılığını yitirecek ve kısa devrelere ulaşabilecektir. Dolayısıyla, DA ve AA sistemlerde kullanılacak olan gerilim düzeylerinin seçimi önemlidir. AA sistem için en uygun tercih, şebekeden de sağlanabilen 240 V düzeyidir. Bu durumda, AA güç kaynaklarının çıkışlarının 240V'luk gerilim sağlaması ve alternatif akımla ilgili; çevirici, anahtar, sigorta gibi bileşenlerin de bu gerilime uygun olması gerekir. DA gerilim düzeyinin seçimi, daha fazla dikkat gerektirir. Çünkü yaygın olarak kullanılan 12, 24 veya 48 V'luk düzeylerden hangisinin en uygun olacağı, DA sistemin özelliklerine bağlıdır.

Herhangi bir elektrik sistemine verilen gerilim, üzerinden geçtiği kablo veya bileşenler üzerinde, dirençleriyle orantılı gerilimlere yolu açar. Dolayısıyla girişteki gerilim yoluna devam ettikçe, azar azar da olsa azalır. Halbuki yüklerle ulaşan gerilimin, ilgili aygıtları çalıştıracak düzey aralığında olması lazımdır. Yoldaki kayıpların girişteki gerilime oranı, giriş gerilimi ne kadar yükseksin o kadar düşük olur. Zaten, elektrik iletim ve dağıtım sistemlerinde AA'nın tercih edilmesi, öte yandan 240 V gibi yüksek bir gerilimin kullanılması, hep bu kayıpları en alt düzeyde tutabilmek endişesinden kaynaklanmıştır. Dolayısıyla AA sisteminde bu açıdan pek ciddi sorunlar yaşanmaz. Çünkü giriş gerilimi, 240 V gibi yüksek bir düzeydedir ve kayıp oranı ciddi düzeylere ulaşmaz. Ancak, DA sistemi daha düşük gerilimle çalışacağından, kayıp oranı genelde daha yüksektir ve bu türden yüklerin çalıştırılmasında ciddi verim kayıpları söz konusu olabilir. Gerçi çoğu konuttaki DA sistemi 12 V'la çalışabilir. Ancak sistemdeki hatların boyu uzadıkça ve sistem büyüdükçe, 24 veya 48 V'u tercih etmek veya gerilim direnci zaten belirlenmişse eğer; daha kalın, yani direnci düşük kabloların ve kaliteli bileşenlerin seçilmesi gerekir. Hepsinin de, üzerlerinde oluşacak gerilim ve taşıyacakları olası en yüksek akım düzeylerine uygun niteliklere sahip olması lazımdır. Bu yüzden ki DA kabloların alımından önce, DA güç kaynağının en yüksek gerilim değerinin bilinmesi ve kabloların katetmesi gereken mesafelerinin ölçülmesi gerekir. DA hatlar daima, birden fazla telli bakır kablodan olmalıdır. Aynı verim kaybı endişesiyle; DA güç kaynaklarının kendilerinin, AA kaynaklarının ise çeviricilerinin konuta fazla uzak olmamasına özen gösterilir. AA kaynakların güç çeviricileri eğer alternatifin yapısında içeriliyorsa, türbinler konuta yakın konumlandırılır.

Sonuç olarak DA elektrik sistemi; hem DA kaynakların ürettiği veya AA kaynaklar tarafından üretilmiş olup da çeviricilerin DA'ya çevirdiği elektrikli akü grubuna iletir, hem de akü grubunun çıkış gücünü, çalışır halde bulunan DA elektrik yüklerine aktarır. Akülerin sağladığı gücü, her biri farklı odalarda bulunan aygıtlara dağıtan çok sayıda hatta ayırmanın en güvenli ve düzenli yolu, akülerin çıkışına bir DA paneli yerleştirmektir. AA elektrik sistemi ise; şebeke, motor-jeneratör veya çevirici gibi AA kaynaklarından sağlanan elektrikli doğrudan AA elektrik yüklerine veya AA-DA çev-



300W/25A yük sapıtıcı şarj denetçisi, 24V'luk sistemler için

Kendimiz Yapalım



100AH/12V derin döngülü akü tabanı, seri bağlı iki 24V veriyor

bilirken, derin döngülü kurşun asitli akülerde bile bu işlem, ömürlerini kısaltmaksızın yapılamaz. Bu nedenle, kurşun asitli akülerin kullanımı genellikle; akünün enerji içeriğinin, kapasitesinin altına, %40-50'den daha fazla inmeyeceği biçimde tasarlanırlar. Ayrıca, akünün aşırı doldurulmaya çalışılması veya boşaltılmasını engelleyecek şarj denetçilerinin kullanımı, akünün uygulama ömrünü uzatır. Bu donanım, aküler dolduğunda, akülere gelen akımı keser. Önceden belirlenmiş bir düzeyin altına indiğinde de; ki bu akünün çıkış geriliminden anlaşılır; akü yeniden belli bir miktar dolduruluncaya kadar, aküden çekilen akımı keser. Şarj denetçisi kullanımı, uzun akü ömrü için şarttır.

Akü grubu fazlalık elektriği, gereksinim doğana kadar depolar. Çok çeşitli tip ve büyüklüklere sahiptirler. Seçilecek tipin, konutun gerektirdiği amper-saat kapasitesine ve sistem gerilimine uygun olması gerekir. Kaliteli bir akü grubu pahalı olmakla beraber, uzun dönemli kullanım için en iyi yatırımı oluşturur.

Şeklimize geri dönecek olursak; akım yönlendirici bir yandan da AA yükleri besliyor. Bunun için, üretim birimlerinden gelen ya da akülerden çekilen gücün gerektiği kadarını, bir sigorta üzerinden DA-AA çeviricisine gönderiyor. Çevirici uygun AA gerilimi sağlamak ve aynı anda kullanılmaması planlanan tüm AA yüklerle güç sağlamak için yeterli çıkış kapasitesine sahip olmak zorundadır. 'Çevirici çevirici' deyip duruyoruz da, ne menem şeydir bu aygıtlar, biraz bakalım...

AA gücü DA'ya çevirmek için; sinüs dalgasının zamana göre salınımlı grafiğinin, üst yarı düzlemdaki yarım periyotluk yarılarını alt yarı düzleme indirmek veya bunun tersini yapmak yeterli. Bir AA-DA çeviricisi bunu en basit olarak, akımı tek yönde geçiren bir diyot aracılığıyla başarır. Çıktısı; genliği değişebilmekle ve hatta yarım periyotluk sürelerle sıfır düzeyinde seyretmekle beraber, hep aynı yönde giden bir akımdır. Bu durumda, akımın taşıdığı gücün yarısı ziyan olur. Çevirme işlemi; gelen sinüs dalgasının ya alt ya da üst yarılarının yönünü değiştirip, her ikisini de yoluna devam ettirmek suretiyle de yapılabilir. Bu iş biraz daha zordur ve böyle çalışan çeviricilerin yapısı, doğal olarak daha karmaşık olur. Bu durumda, gelen akımın taşıdığı gücün hepsi kullanılır, tek yönlü çıkış akımının genliği zamanla, daha az şiddetli değişimlere uğrar. Gerçi genlik her iki durumda da sabit değildir ve elde edilen akım, 'yaklaşık' bir doğru akım olur. Fakat DA aygıtlar, genlikteki bu hızlı değişimleri algılamakta zorlanacakları gibi, çoğu zaman değişken hızlarla çalışacak biçimde tasarlanmış olduklarından, bu yaklaşıklıkta etkilenmezler.

DA gücü AA'ya çevirmek ise; doğru akımın zaman üzerindeki dümdüz grafiğini eşit aralıklarla dilimleyip, art arda gelen her iki dilimden birincisini veya ikincisini, fakat hep aynı sıradakini, grafiğin üst yarı düzleminden kaldırıp alt yarı düzleme indirmekle mümkündür. Bir DA-AA çeviricisi

bunu; girdisini oluşturan doğru akımın yönünü, zamana bağlı olarak ve hedeflenen frekansa karşı gelen bir periyotla, bir tersine çevirip bir aynı bırakarak ve bu iki basit adımı hep tekrarlayarak yapabilir. Dolayısıyla, çıkışındaki akımın grafiği; enleri ve genlikleri ayrı ayrı birbirine eşit olan, sırasıyla 'negatif ve pozitif yönlü' dikdörtgen pulslardan oluşur. Bu çıktıya 'kare puls dalgası' denilirse de, pulslarının aslında kare olması gerekmez. Fakat köşeleri bir sinüs dalgasının gibi tatlı kavisli olmamakla beraber, 'yaklaşık' bir AA akım oluşturur. Halbuki böyle bir 'köşeli puls dalgası;' kendi frekansının tamsayı katlarıyla çakışan daha yüksek frekanslara sahip bulunan, gerçi genlikleri frekansla azalan, çok sayıda sinüs dalgasının üst üste bindirilmesiyle de oluşturulabilir. Hal böyle olunca da, yaklaşık bir sinüs dalgası, bir sürü farklı frekanstaki gerçek sinüs dalgasının varlığına eşdeğerdir.

Bazı DA-AA çeviricilerinin, aldıkları DA elektrikten ürettikleri alternatif akım, 'yaklaşık sinüs



dalgası' ('Modified Sine Wave') şeklindedir. Dolayısıyla ürettikleri akım, tek bir frekansa sahip bir sinüs dalgası değil de, çok çeşitli frekanslara sahip bir dalga boğçası gibi etki verir. Bazı çeviriciler ise 'gerçek sinüs dalgası' ('True Sine Wave') üretebilir. Gerçi yaklaşık sinüs dalgası, gerçeğinin; çoğu AC yükünü sorunsuz biçimde çalıştırabilecek kadar iyi bir benzeridir. Ancak bazı duyarlı AC yükleri; örneğin bazı elektrikli fırın modelleri, elektrikli satatler, lazer yazıcılar vs, yaklaşık sinüs dalgasıyla çalışmazlar. Öte yandan yaklaşık sinüs dalgası, taşıyor görüldüğü çok sayıda farklı frekans nedeniyle, TV ve radyo sinyalleriyle girişimde bulunarak, görüntüde karlanmaya veya seste statik gürültüye yol açabilir. Keza matkap veya karıştırıcı gibi değişken hızla çalışan elektrikli aletler, düzgün bir şekilde çalışmayabilir. Dolayısıyla, gerçek sinüs dalgası üreten bir çeviricinin tercihi gündeme gelebilir. Bu tür çeviriciler diğerlerinden daha pahalı olduklarından, karar bir kalite tercihi sorunudur.

Çoğu çevirici aynı zamanda, DA-AA güç çevirimi yapmadığı sırada, örneğin motor jeneratör gibi bir AA kaynağından aldığı güçle, akü yükleyici olarak da çalışabilir. Bu sırada adeta, DA-AA çevirici olmaktan çıkıp, AA-DA çevirici olarak çalışmaya başlamıştır. Çünkü iç yapısına ek olarak inşa edilmiş akü yükleme işlevi yeteneklerine sahiptir. Çeviricideki devreler, o anki gereksinime bağlı olarak çevirme ve yükleme işlemleri arasında otomatik geçiş yapar. Bazı çeviriciler, motor-jeneratörü otomatik başlatma işlevine de sahiptirler ve ek güç



24V/40A Akü yükleyicisi

120/240AC iki yönlü gerilim dönüştürücü (trafo)

gereksinimi doğduğu zaman, jeneratörü otomatik olarak çalıştırabilirler. Ancak çeviricinin şarj yeteneği yok veya yetersizse, çoğu zaman yedek bir yükleyici kullanılır. Akü yükleyicileri, örneğin motor-jeneratör gibi bir kaynaktan gelen AA elektriği, akülerin doldurulması için uygun olan DA elektriğe dönüştürür. Yükleyici/jeneratör çifti genellikle yenilenebilir güç kaynaklarıyla ilintili olarak ve elektrik yükü talebi bu kaynakların toplam çıktısını aştığında ek güç sağlamak amacıyla kullanılır. Nitekim, şeklin sağ alt tarafında, motor-jeneratöre bağlı bir yedek yükleyici var. Çevirici yükleme modunda çalışırken, gerek varsa eğer, ona destek oluyor.

Buradaki çevirici, tam da yukarıda sözünü ettiğimiz özelliklerin tümüne sahip, becerikli bir çevirici. Normalde akım yönlendiriciden gelen DA gücü AA'ya çevirip, alttaki çıkışı üzerinden AA yükleri besler ve motor jeneratörü bu sırada çalıştırmazken, gelen güç yetersiz kaldığında, yukarıdaki hat aracılığıyla motor-jeneratörü otomatik olarak çalıştırıp devreye sokar ve bu hat üzerinden aldığı AA gücü DA'ya çevirip aküleri beslemeye yönelir. Akım yönlendiriciye gönderdiği güç, gerek varsa eğer, DA yükleri de beslemek zorunda. Çeviricinin kapasitesi her ikisine yeterli değilse, o zaman motor-jeneratöre bağlı bulunan yedek akü yükleyicisi de devreye girip, akım yönlendiricisine giden gücü takviye eder. Yedek yükleyicinin kapasitesi belirlenirken; sistemin AA ve DA gerilimlerinin, aküler için en iyi yükleme hızının ve jeneratörün çıktı kapasitesinin göz önünde bulundurulması gerekir. Ayrıca, eğer jeneratör esas olarak akü yüklemek için kullanılacaksa, yükleyicinin güç faktörü ve veriminin, jeneratörün çıktı kapasitesiyle birlikte hesaba katılması lazım.

Son olarak, şeklin alt tarafında bir 'AA transfer rölesi' var. Transfer rölesi, birden fazla AA güç kaynağı, örneğin burada olduğu gibi bir çevirici ve bir AA motor-jeneratör kullanıldığında, sisteme koması gereken bir bileşen. Bu anahtar iki kaynağın aynı anda çalışarak birbirine zarar vermesini önüyor. Şöyle ki; çevirici DA-AA modunda çalışır ve akım yönlendiriciden gelen DA akımı, alt çıkışındaki hat üzerinden AA yüklerle gönderirken, yüklerle arasındaki bağlantıyı transfer rölesi sağlar ve bu sırada da, motor-jeneratöre bağlantıyı keser. Halbuki çevirici motor-jeneratörü çalıştırıp da, kendisi yükleme moduna geçtiğinde, transfer rölesi bu sefer çeviriciyle bağlantıyı kesip, boşta kalan AA yükleri doğrudan motor-jeneratöre bağlar. Bazı çeviriciler transfer anahtarını içyapılarında içerirken, diğer bazıları içermez ve dış bir anahtara gereksinim doğar. Bunların otomatik ve ya elle çalışanları var.

"Peki" denilebilir: "Yenilenebilir enerji sistemi kurmanın ana hedeflerinden birisi yakıt masrafindan, dğeryse, geleneksel güç kaynaklarının yol açtığı hava ve gürültü kirliliğinden kaçınmak olduğuna göre, böyle bir sistemde motor-jeneratör ne arıyor?" ...



Üstte bir motor, altta jeneratör



Bulmaca

Deniz Candaş

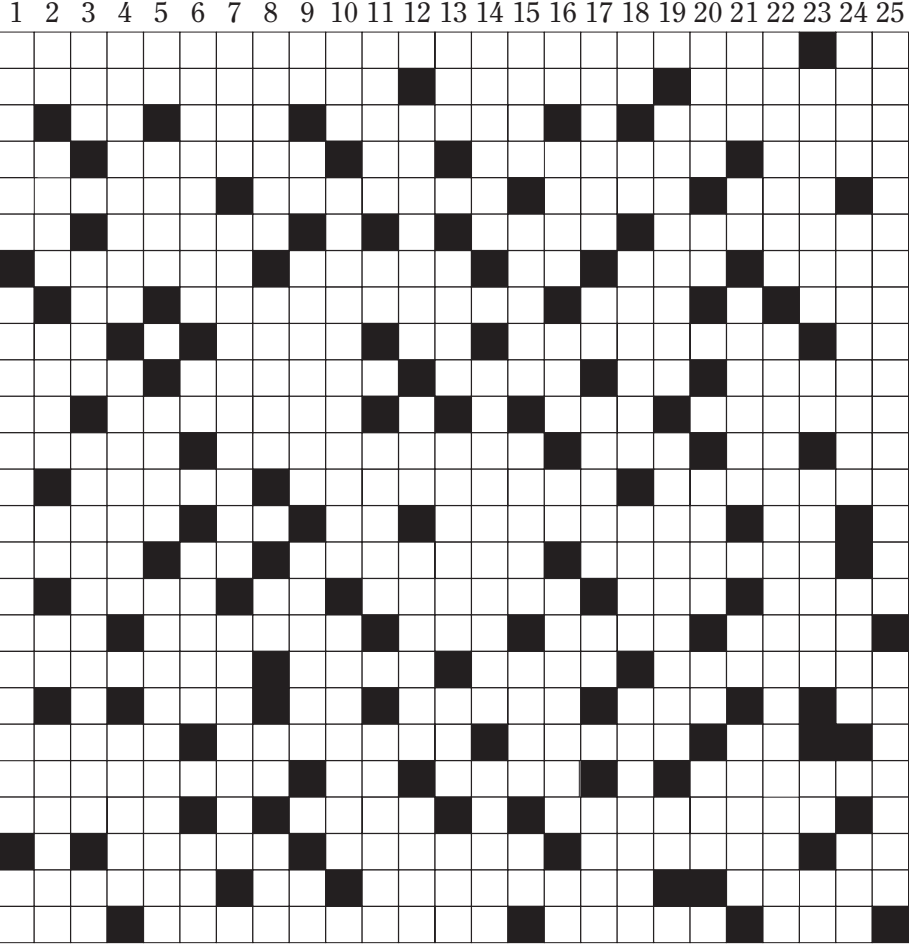
Soldan Sağa:

1. 1960 yılında Nobel Tıp ödülü alan Avustralyalı bilim insanı / Bir nota. 2. Alman astrofizikçi / Benzenden türeyen bir amin / DNA yapısına katılan bir azotlu organik baz. 3. Bir nota / Üzüntü (esk.) / Mekanik ya da elektrikli sistemlerde sürtünmeden doğan enerji kaybını azaltmak için kullanılan parça / Yurdumuzun Asya Kıtası'ndaki bölümü. 4. Peru'nun plaka işareti / Tersi, adı sanı bilinmeyen / Bir eski Mısır tanrısı / Bilinmeyen bir neden dolayısıyla / İş. 5. Akşın / Taşkırangillerden, yaz başında açan bir süs bitkisi / Dik ya da paralel olmayan / İran'dan geçerek Kuzey Hindistan'a yerleşen halk. 6. Nikel / At bakıcısı / "Yarı" anlamında Latince önek / Uskumrugillerden, eti yenen irice bir balık. 7. Serbest vuruş / Menekşe bitkisinin bilimsel adı / Tersi, yabancı / Türk Standartları Enstitüsü / Taze olmayan. 8. Genişlik / Sıkı düzen sahibi / Çiçek ya da meyveli dala bağlayan bölüm / Tersi, bir yerden başka bir yere gitmek için aşılacak uzaklık. 9. Tırnak boyası / Reçneli ağaçların yanmaya elverişli bölümü / Hangi şey / Tersi, Japonya'da şehir / Tersi, megalüt (kıs.). 10. Depolama ambarı / Yarı akışkan bir bitkisel salgı maddesi / Bir kişinin herhangi bir ücretten başışık tutulduğunu gösteren belge / Rütbesiz asker / Tersi, Çin'in başkenti. 11. Bir organımız / Batı Afrika kıyılarında esen çok kuvvetli bir siklon / Değerli bir taş / Gemi omurgası. 12. Çiçeklerin renkli yaprakları / ... Koryürek, şairimiz / Pozitif görüntü / Eski zamanlarda var olduğu düşünülen bir kıta / Tersi, neodim. 13. Eski çağdaki uygarlıklara ilişkin olan / Bir sorun üzerine, ilgili olanlara sorular sorma / Yer ölçme bilgisi. 14. Hamur içine katılmış türlü maddelerle hazırlanan ve pişirilen tatlı / Lutes-

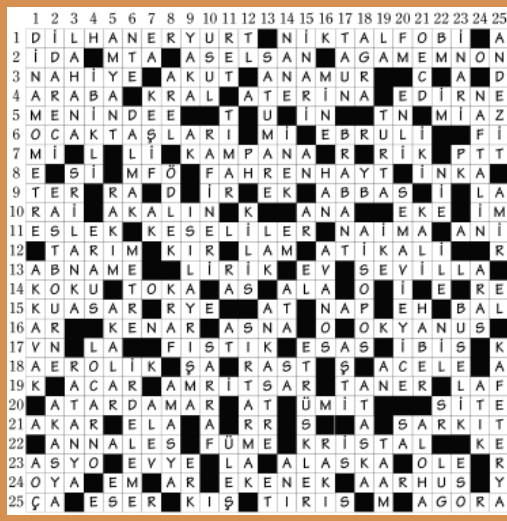
yumun simgesi / Molibden / ... asit, A vitamini öncülü / Kısa bitkilerin genel adı. 15. Francesco ..., spontan oluşum görüşünü ortaya atan İtalyan fizikçi / Duygusal Zeka (kıs.) / Görkem / Nakil etme. 16. Birbirine tamamen benzeyen / Selenyum / Sağlık için yararlı / Bir alaşımdaki madenlerin erime derecelerinden yararlanarak bunları ayırma işlemi / Tersi, yıl. 17. Güç / Sofrada kullanılan sahan altlığı / Tersi, neşeli / Üstün nitelikli / Hayranlık duyulan, özenilen kimse. 18. Birbirleriyle ilişkili şeylerin oluşturduğu dizi / İzmir'de antik kent / Ne olursa olsun / Eski şeyleri, yeni ve yararlı olanlarla değiştirme. 19. "Sarmak"tan emir / Tersi, ilave / Satılacak şeyler / Bir tür pamuklu kumaş / Bir gösterme sıfatı. 20. Tersi, tamamlama / Maske takmış olan / Ürdün'ün başkenti / Bizmut. 21. Bir şairimiz / Tunus'un plaka işareti / Bir şeyin sembolü olarak kabul edilmiş resim ya da şekil / Baskül. 22. Eşsiz / Bağırma / Yası ve kaygan çakıl. 23. Özen / Fiziksel özelliklere ilişkin / Tortu niteliğinde olan / Tellür. 24. Sağa doğru yatık basım harfi / Boru sesi / İçi misket dolu top mermisi / Kızartılmış ekmeği et suyuyla haşlayarak yapılan yemek. 25. Lif / Saç ve kıl dökümlerine karşı kullanılan bir kimyasal / İşaretle ilgili / İkinci çoğul kişi zamiri.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Göz alıcı / Oksijeni ayırtırmayı başaran İngiliz bilim insanı / Terbiyesiz kimse. 2. Yunan alfabesinde bir harf / Alışkın, tanıdık (esk.) / Bluz üzerine giyilen yelek / Tersi, Sümer su tanrıçası / Tersi, iridyumun simgesi / Bir kuruluşun işlerini kazancık karşılığı yürüten işletme. 3. Amerika Birleşik Devletleri / Gerçek / Onaylamak / Kırmızı. 4. Bir antibiyotik / Gerçeğe dayanan / Cani. 5. Krom / Bir hayvan / Balık avlamada kullanılan, ucuna çengelli iğne takılan iplik ya da misina / Bir şeyi başkalarından önce yapma önceliği. 6. Bazı balıklardaki taramalı tıpte pul / Ünlü bir otomobil markası (kıs.) / Tersi, tropikal bölgedeki denizlerde bütün sene bo-



Geçen Ayın Çözümü



yunca esen rüzgarlar / Bir sayı. 7. "Orta" anlamında yabancı kökenli önek / Tohumunda iki çenek bulunan bitki / ... Hesse, Alman yazar. 8. Güneydoğu Anadolu'da dağ sırası / Kemirgen bir hayvan / Nazi hücum kıtası / Kısa zaman / Cet. 9. Kompakt Disk / Argon / "Yeşil" anlamında Latince kelime / Uzyazım / Duman lekisi. 10. Parlaklık (esk.) / Uyku hastalığına neden olan parazit / Etkin. 11. Kuyruksuz kurbağalar takımı / "Olmak"tan emir / Soluk borusunun akciğere giden kollarından her biri / Kaygı. 12. Yapağıdan elde edilen ve kozmetikte kullanılan yağlı organik madde / Tersi, kalıtım birimi / Manevi / Paylama. 13. Mikroskop camı / Tersi, mızrap / Boş ve asılsız söyleni / ... Farrow, Amerikalı aktris / Büyük. 14. Tropikal bölgelerde yetişen bir meyve / Ünlü sinema ve tiyatro oyuncumuz / Tersi, Senegal'in başkenti. 15. Büyük anne / ...

Canetti, Nobel ödüllü Avusturyalı oyun yazarı ve romancı / İki ya da daha çok kola ayrılan değnek / ... Neeson, İngiliz aktör / İnce organ. 16. Yabancı / Ağıt / Herhangi bir maddenin, belirli bir sabit sayı kadar parçacık içeren miktarı / Bir nota / Yüksek altında güçlükle solumak / Nikel. 17. Kesici araçları bilemek için kullanılan alet / Bir nota / Bir ilimiz / Bir nota / Od. 18. Tahlil tozu / Nikel / Güney Anadolu'da yarımada / Eski bir ağırlık ölçüsü birimi / Üzerine yatak yapıp yatılan tahta ya da metalden kerevet. 19. Akılsız mantarların üreme hücreleri / Aşırı heyecanlanma / Doktor (kıs.). 20. İtli bir bitki / Bir nota / Tersi, lak ile cilalanmış / Proteince zengin bir besin maddesi / Az. 21. Tavır / Beyaz / Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren aygıt / Mağara / ateşli silahlarda merminin atılmasına yarayan patlayıcı madde. 22. Sağlama / Tıbbi sülügün bilimsel adı. 23. Ad belirtilerek yapılan / İlgili / Bir alkol / Takım (kıs.) / Endonezya'nın plaka işareti. 24. İpliklerin düğümlemesiyle oluşmuş ağ biçimli örgü / Dağ oluşumu / Tersi, İstanbul'da turistik bir belde / Çok ince ses. 25. Kulak zarının çevresindeki kemik halka / Dörtlü.



Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Büyük Tartışmalara Gebe Küçük Teknoloji: Nanoteknoloji

Gittikçe popülerleşen nanoteknolojinin geleceği İngiltere'de masa üzerine yatırıldı. Toplum bu yeni teknolojiden neler bekliyor? Gelecekte nanoteknoloji insan yaşamında ne tür yenilikler yaratacak? Bu teknolojiyi etik ve sosyal bakımdan neler bekliyor?

Prens Charles bile bu teknoloji konusunda yoruma bulunmaktan kendini alamadı. Bazen uç noktalara vardığı düşünülen çevreci görüşlerini açıkça dile getirmekten kaçınmadığı için eleştirilere hedef olan Prens Charles, kendi kendine çoğalabilen nanoteknoloji ürünü mikroskopik robotlar ordusunun dünyayı canlıların yaşayamayacağı bir çöplüğe çevireceğinden korktuğunu ifade etti. Diğerleri buna nanoterorizm kaygılarını eklediler. İngiltere'nin bilim enstitüsü Royal Society'nin başkanı Robert May'in Prens Charles'a karşılığıysa şöyle oldu: Robotlar ordusunun üretilmesi, dinozorların klonlanması ne kadar olasıysa ancak o kadar olası.

Sanki tarih tekerrür ediyor. Bundan yalnızca üç-beş yıl önce aralarında yine Prens Charles'ın bulunduğu bir grup, genetik olarak değişikliğe uğratılmış bitkilerin serbestçe yetiştirilmesine karşı kampanyalar düzenlemişlerdi. Bir tarafta bu grupların baskısı, diğer tarafta endüstrinin baskısı, ve bir diğer tarafta da bilim adamlarının bilimin sınırlandırıldığına dair kaygılarıyla karşı karşıya kalan İngiliz hükümeti ancak yıllar süren tartışmalar ve ek araştırmalar sonucunda bu bitkilerin ekimine izin verip vermemek konusunda bir karara varabilmişti. Ve şimdi benzer tartışmalar nanoteknoloji konusunda yineleneneye benziyor.

Nanoteknoloji milimetrenin milyonda biri kadar küçük cisimlerle uğraşır. Seksenli yıllarda biyoteknoloji nasıl geleceğin bilimi olarak görülüyorduydu, kimisi bugün nanoteknolojinin de benzer şekilde gelecek vaat ettiğini öne sürüyor. Gözle görülemeyecek kadar küçük elektronik çiplerin kullanıldığı minyatür ama çok becerikli bilgisayarlar, belirli değişimleri algılayabilen malzemeler (sözgelimi yara bölgesinde enfeksiyonun varlığını algılayabilen sargı bezleri, askerler için bulunduğu ortama göre bir bukalemenun gibi renk değiştiren kamuflaj sağlayacak giyecekler), etkili ve ucuz su arıtma sistemleri, hasar görmüş organ ve dokuları yineleyebilen, buralara ilaçları taşıyabilen 'nanobot'lar bu yeni teknolojinin bugün öngörülen uygulama alanlarından yalnızca bazıları.

İngiliz hükümetinin karar vermesi gereken bir başka konu daha var: Bu teknolojinin geliştirilmesi için ne kadar yatırım yapmak gerek? Son beş yılda ABD nanoteknolojiye yönelik araştırmalara yatırımını 270 milyon Sterlin'den 378 milyon Sterlin'e yükseltti. Japonya'nınki çok daha ciddi bir artış gösterdi: 75 milyon Sterlin'den 470 milyon Sterlin'e yükselerek neredeyse altı kat arttı. Avrupa devletlerinin toplamının bugünkü yatırımsa ABD ve Japonya'nın çok daha gerisinde.



Yalnızca 79 milyon Sterlin'den 219 milyon Sterlin'e çıktı. Acaba İngiltere nanoteknolojiye ayırdığı bütçeyi artırmalı mı? Eğer bütçeyi artırmazsa (nano)bilimsel ve (nano)teknolojik bakımdan geri mi kalmış olacak?

Hükümet, kendini daha önce genetik değişikliğe uğratılmış bitkiler konusunda olduğu gibi harareti tartışmaların ortasında bulmamak için bu kez daha tez davrandı. Nanobilim ve nanoteknoloji henüz laboratuvarları terk edip evlere, işyerlerine girmeden önce ilgilenen herkesi masa çevresine topladı. Geçtiğimiz yıl Royal Society ve Royal Academy of Engineering'i nanoteknolojinin geleceğine dair bulguları değerlendirmek üzere görevlendirdi. Çalışma geçtiğimiz yıl başladı ve şu konularda odaklandı: nanobilim ve nanoteknoloji tanımı; nanoteknoloji alanında bilim dallarının bugünkü bilgi düzeyi; bugün ve gelecekte nanoteknolojinin olası uygulama alanları ve tahminen ne zaman gerçekleştirilebileceği; çevresel, etik ve sosyal sonuçları, sağlık üzerindeki olası etkisi; bugünkü yasa ve yönetmeliklerin açık noktaları.

Bilim Bakanı Lord Sainsbury, bu çalışmanın, otuz yıl önce, bilgisayarların gelecekte nasıl kullanılacağına dair öngörülerde bulunmakla eşdeğer olduğunu ifade ediyor. Evet, gelecekte nanoteknolojiye hiç beklenmedik bir uygulama alanı çıkacağı kesin; büyük olasılıkla bugün gelecek vaat ettiği alanlardan bazıları da fos çıkacak ama nanoteknolojinin ne yönde, niçin ilerleyeceğini belirleyecek bir strateji üretilebilmesi için çerçevenin iyi çizilmesi gerekiyor. Vaad ettiği yenilikleri sağlayabilmesi için her şey, ne kadar ödenek ayrılacağına, alanda uzmanların nasıl yetiştirileceğine bakıyor. Daha da önemlisi bu teknolojinin hangi uygulamalarının toplumca kabul edilir, hangilerinin kabul edilmez olduğuna bakıyor.

Royal Society ve Royal Academy of Engineering'in ortaklaşa yaptıkları çalışmanın ilk kanadı

nanoteknoloji alanında söz sahibi 42 bilim adamının katılımıyla gerçekleşti. Geçtiğimiz ay yayımlanan rapora göre kendi kendine üreyebilen nanobotlar ancak bilimkurgu romanlarında mümkün olabilir; fiziksel olarak bu tür robotların üretilmesi olası değil neredeyse olanak dışı. Kurulun kaygıları nanoparçacıkların çevre ve sağlık üzerinde öngörülemez etkileri konusunda odaklandı. Bu konuda araştırma açığının bulunduğu ortaya çıktı; kurul nanoparçacıkların çevreye salındıklarında ne tür etkilere yol açığının çok yönlü araştırılması gerektiğini vurguladı. Yakın gelecekte nanoteknolojinin çok daha az enerji gerektiren ve çok daha az iş üreten televizyonlar, ampuller üretmekte kullanılabileceğini kaydettiler. Kurulun çevre kirliliğine bakış açıysa Prens Charles'inkinden çok farklıydı. Nanoteknolojinin civa, siyanür, ağır metalleri ve çevre kirliliğine yol açan diğer maddeleri temizlemede rol oynayabileceği, daha az atık üreten bir endüstriye de kapıları açabileceği raporda yer aldı. Çalışmanın yürütme kurulu başkanını Ann Dowling, bu raporun bir başlangıç noktası olduğunu, toplumun her kesiminden bireyleri bu rapora yönelik görüşlerini ifade etmeye davet ettiklerini duyurdu.

Çalışmanın ikinci kanadını da bu yıl Ocak ayında birebir gerçekleştirilen anket ve iki atölye çalışması oluşturdu. Ankete onbeş yaşını aşmış 1005 yetişkin katıldı. Atölye çalışmaları naysa 18 yaşın üzerinde, bilim ve teknolojiyle ilişkili meslek alanına ait olmayan bireyler katıldı. Geçtiğimiz ay yayımlanan sonuçlara göre, katılımcıların %71'i nanoteknoloji sözcüğünü duymadığını söylemiş. Dünyanlardansa yalnızca %32'si nanoteknolojinin ne olduğuna ilişkin bir tanımlama getirebilmiş. Katılımcıların hepsi nanoteknolojinin tıp alanında sağlayacağı yenilikleri heyecan verici bulduğunu söylemiş. Ancak nanoteknolojinin sağlayacağı minyatürleştirilmeye bağlı olarak gözlem olanaklarının artmasının sonucunda, sözgelimi gözle görülmez mikrofonlar, kameralar sayesinde, bireylerin özel yaşamlarının özelliğini yitirebileceği tehlikesine dikkat çektiler. Bu teknolojinin askeri amaçla ve gizli servisler tarafından nasıl kullanılacağına çok iyi belirlenmesi gerektiğini vurguladılar.

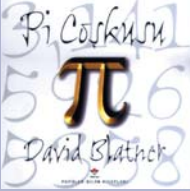
İngiltere'de tartışmaların artmasına paralel olarak, hatırı sayılır iki üniversitenin, Imperial College ve University College London'ın bu yıl Londra Nanoteknoloji Merkezi'ni açması bekleniyor. Araştırmalara ayrılan ödenek çoktan filizlerini veriyor gibi. Kuşkusuz bunu yeni uygulama alanları izleyecek. Yeni uygulama alanları açıldıkça da etik tartışmaların içeriği değişecek; tartışmalar daha yaygın kitlelerle yinelenen. Bu tartışmalardan en önemlisi, kuşkusuz gelişmekte olan ülkelerin nanoteknolojiden nasıl yararlanmasının sağlanacağı olacak. Teknoloji transferi yoluyla mı, yoksa bilim transferi yoluyla mı?

Pi Coşkusu

David Blather

Çeviri: Nermin Arık

Yayıma Hazırlayan: Mustafa M. Dağlı
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Geçtiğimiz sayılarımızda size “Pi Coşkusu” adlı kitabı tanıtmıştık. Kitabı yayıma hazırlayan Mustafa M. Dağlı, bir pi belleteci hazırlamış.

Bunu siz okurlarımızla paylaşıyoruz:

“ π , ‘çemberin çevresinin çapına oranı’ mıdır? Değeri 3,14 müdür π ’nin, 22/7 ya da 3,14 159 mu? 3,14 159 265 358 979 mu? Daha başka neler söylenebilir π için? Ulaştıkça ulaşılmaz olduğu; ona erişmek isteyen, kendini Tanrı’ya yakınlaşmakta sanabileceği mi? Uğraşıldıkça, uğraşanın başını döndürdüğü; onu -bir cins- sarhoş ettiği mi? Gününün tartışılmaz bir otoritesi (Papa gibi) söylemiş bile olsa, 3 1/8 gibi “kestirip atma”lara, matematikçilerin zaman içinde katılmadıkları mı? Hâlâ belirli bir kurala uydurulamayan *aşkın* bir sayı olduğu mu yoksa; basamakları binlere, milyonlara, milyarlaraya vardığında? Gizemli ve sonsuz bir evreni mi simgeliyor acaba π ? Hepsinden, birer parça belki. Öyle bir sakidir ki π , isteyenlere bu dünyada, istemeyenlere öbür dünyada sunar kadehini:

π

*Bir o içki, o güzel;
istenirse ne bitmez günah ola,
bunun anlatımı sorulacak nereden,*

öğrensene.

Kim bu kim?

Cennette akan şarabı

şu köşede içen?

Sen, ben denmeden.

Bir ân gelecek,

içenlerle gidip

güzelleşen...

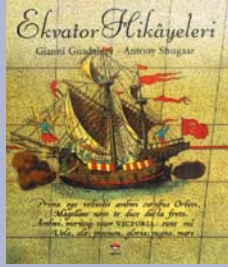
Kaçımız farkında acaba bir π belleteci okuduğunun? Sayalım harfleri, saymayalım noktalama işaretlerini, elde edeceğimiz yalnızca 33 basamağıdır π ’nin: 3,14 159 265 358 979 323 846 264 338 327 950. ”

Ekvator Hikayeleri

Gianni Guadalupi, Antony Shugaar

Çeviren: Nazmiye Özgüç

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Dünya tarihi ya da keşifler tarihi anlatılırken pek az sözü edilen bir yer var: Sıfır enlemi. Burası dünyanın ekvator kuşağı. Yerkürenin hafifçe dışarı doğru şişkin olan bu bölümüyle ilgili öyküleri çok da iyi bilmiyoruz. “Ekvator Hikayeleri” adlı bu kitabı okuduğunuzda keşifler tarihinde pek de sözü edilmeyen pek çok ilginç olayın iç yüzüyle karşılaşacaksınız.

En eskisi 1540’larda, en yenisi 1894’te geçen öyküler, belki de bugüne dek okuduklarımızın ya da dinlediklerimizin en ilginçleri olacak. Güney Denizle-

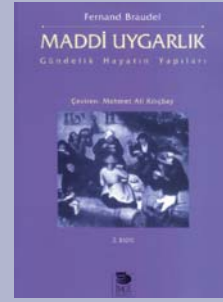
ri’nin sırlarını öğrendikten sonra, “Çıplak Barones” denen Barones Elisa von Wagner’in yaşamına tanık olacaksınız. Kongolu Jeanne d’Arc’la Afrika’yı gezip, Beyaz Raca’yı, insan yiyicileri ve Riobambalı Penelope’yi tanıyacaksınız. Nil Nehri’nin gizemli kaynağının ve kayıp göllerin öykülerini bir solukta okuyacaksınız.

Maddi Uygarlık

Fernand Braudel

Çeviren: Mehmet Ali Kılıçbay

İmge Kitabevi



Annales tarih okulu bilenler için, Fernand Braudel yabancı bir isim değil. Braudel, ilk anıtsal eseri olan “Akdeniz”den beri global tarihin peşinden koşuyor. Bu amacına ulaş-

mak için geliştirdiği, tarihi üç katlı inşa etme yöntemi, bugüne dek geliştirilmiş en yetkin yöntemlerden biri olarak kabul ediliyor. Braudel, Akdeniz adlı eserinden sonra Maddi Uygarlık’ı da derin bir tutkuyla ve üç katlı olarak hazırlamış. Birinci cilt insanların gündelik yaşamlarına, yani en yavaş değişenin alanına, ikinci cilt ya da kat, onun deyimiyle ekonomiye, sonuncu cilt/kat da, en hızlı değişmekte olan kapitalizme ayrılmış.

Braudel’in otuz yılını verdiği bu çalışma bir iktisat tarihi. İktisat tarihini bu kitapta birçok farklı açıdan, bütünlüklü olarak bulacaksınız.



Microsoft Visual Studio .NET’i Kavramak

Brian Johnson, Craig Skibo, Marc Young
Çeviri: Haydar Yalçın
Arkadaş Yayınları



Salam Pax’ın Bağdat Günlüğü

Çeviri: Hande Canlı
Güncel Kitaplar



Temel Özellikleriyle .NET Framework

Thuan Thai, Hoang Q. Lam
Çeviren: İlker Kalender
Pusulay Yayınları



Demirciler ve Simyacılar

Mircae Eliade
Çeviri: Mehmet Emin Özcan



Hürriyetin İlanı

Tank Zafer Tunaya
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları



Eylül’de Aşklar

Mine Soysal
Güneşiği Kitaplığı



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f.senel@excite.com



Benler

Vücudumuzun hemen her yerinde görülebilen benler derinin bir çeşit iyi huylu tümörleri. Benler, kimi zaman insanları korkutmuş kimi zaman da moda olmuş. Bir zamanlar kadınların yanaklarına ben gibi görünen benekler yapması, çekici görünmek için kullanılan yaygın bir modaydı. "Nevus" olarak da adlandırılan benler, derinin üst tabakasında bulunan "melanosit" isimli hücrelerden köken alıyor, bu hücrelerse deriye rengini veren melanin isimli boya maddesini içeriyorlar. Derinin her yerinde meydana gelebilen benler, mukozalarda örneğin ağız içinde bile görülebilirler. Bazı benler kahverengi, basit bir leke görünümündeyken bazıları da yüzeyden kabarık kubbe biçiminde ya da saplı olabiliyor. Çok açık tonlardan koyu kahverengiye hatta siyaha kadar değişen renklerde görülebiliyorlar. Benlerin neden oluştuğu tam olarak bilinmiyor. Oluşum mekanizmasında genetik nedenlerin ön planda olduğu düşünülüyor. Bir kısmı doğuştan olan benler sonradan da ortaya çıkabiliyor. Güneş ışınlarının "ultraviyole" etkisiyle ya da yaşa bağlı ortaya çıkabilen benler bazen de karaciğer gibi organların hastalığına bağlı oluşabiliyorlar.

Vücudun herhangi bir yerinde oluşan benin kansere dönüşme riski, en önemli kaygılardan bi-

ri. Genel olarak benlerin kanserleşme riski %1 civarında kabul ediliyor. Ancak yarım santimden büyük benlerde bu risk biraz daha artıyor. Ayak tabanı gibi basınca ve yıpranmaya maruz kalan bölgelerdeki benlerde de kanserleşme riski diğerlerine oranla yüksek. Benlerin görünümüne bakarak kanserleşme riskini bir ölçüde anlamak mümkün. Cilt yüzeyinden kabarık saplı benlerin kanserleşme riski, yüzeye aynı hizadaki benlere göre daha düşük. Koyu renkli ya da içinde birden fazla renk olan, yani renk düzensizliği bulunan benler tehlikeli. Benlerin sınırlarının düzensiz olması da diğer bir risk faktörü. Benin durup dururken kısa bir süre içinde büyümeye ya da renk değiştirmeye başlaması, veya kanaması da endişe verici bir durum. Böyle durumlarda en kısa zamanda bir cilt uzmanına başvurmak gerekiyor.

Toplum da yaygın olan bir inançlardan biri de benlerin çıkarılınca kanserleşeceği endişesi. Ancak bunun aksine, benler tam olarak deriden çıkartıldığında hiç bir tehlikesi bulunmuyor. Böylece kanserleşme riski de ortadan kalkıyor. Benlerin kısmen çıkartılması veya kesilmesi tehlikeli. Genetik kökenli oldukları için benlerin oluşumunu tam olarak engellemek mümkün değil. Ancak kanserleşme riskini azaltmak için alınacak en önemli önlem, özellikle sıcak yaz günlerinde güneş ışınlarının doğrudan etkisinden korunmak. Benleri kaşımak veya koparmak da oldukça zararlı. Vücudunda çok sayıda benleri olanların yılda en az bir kez doktor kontrolünden geçmeleri öneriliyor.



Yüzdeki İstenmeyen Kılarlar

Kadınların neredeyse yarısında vücudun çeşitli yerlerinde istenmeyen kıllar bulunuyor. Bacaklardaki kıllar değişik yöntemlerle alınsa da yüzdeki kıllar genellikle can sıkıcı ve çözümü zor bir problem olabiliyor. Genellikle cilt rengiyle paralellik gösteren yüz kılları esmer kişilerde daha fazla görülüyor. Yüzdeki kıllanma hormonal etkilere bağlansa da birçok

kez nedeni tam olarak ortaya konulamıyor. Genetik yatkınlık en önemli neden olarak gösteriliyor. Aşırı kıllanma bazı hastalıkların belirtilerinden biri de olabiliyor. Özellikle yumurtalıklardaki sorunlar vücudun hormon dengesini değiştirerek yüzde kıllanmaya neden olabiliyor. Bu nedenle yüzde aşırı kıllanması olan kadınların hekim kontrolünden geçmesi gerekiyor. İstenmeyen kılların tedavisindeki en önemli basamak, altta yatan nedenin bulunması. Eğer hormonal bir neden veya başka bir hastalık bulunursa bunu tedavisi gerekiyor. Neden bulunamadığı durumlarda değişik tedavi yöntemleri var. Lazerle epilasyon bu yöntemlerden biri. Uzmanlar tarafından uygulandığında güvenilir bir yöntem olan epilasyon kıl köklerini yakıp yok ederek etkisini gösteriyor. Lazer epilasyona seçenек olarak ilaç tedavisi de gündeme geldi. İlk olarak ABD'de üretilen ve son yıllarda yaygın kullanım alanı bulan "eflornitin hidroklorid" ilacı, yüzde istenmeyen kılların büyümesini engelliyor. Krem şeklinde olan bu ilaç kıl büyümesini harekete geçiren enzimi bloke ederek etkisini gösteriyor. İstenilen etkinin görülmesi 2 ay kadar sürebiliyor.

Saman Nezlesi

Havaların ısınmasıyla doğada büyük bir değişim yaşanıyor. Çiçekler açmaya, ağaçlar yeşillenmeye başlıyor. Bir çok şaire ilham kaynağı olan bahar ayları bazıları içinse hayatı çekilmez hale getiriyor. Polen alerjisi veya saman nezlesi olarak bilinen rahatsızlık baharla beraber başlayıp havalar soğuyana kadar devam ediyor. Ağaç veya çiçeklerdeki polenlerin yol açtığı bu duruma "histamin" denilen bir molekül yol açıyor. Havada uçan polenler burun ya da göz hücrelerine temas ettiğinde düşman olarak algılanıyor ve şiddetli bir reaksiyona yol açıyor. Bu kişilerde polenlere karşı antikor oluşuyor. Bu antikorlar, polenle birleştiklerinde "mast hücresi" denilen özel hücrelerden başta histamin denilen bazı moleküllerin salgılanmasına yol açıyorlar. Salgılanan bu moleküller dokularda reaksiyona yol açarak burun akıntısı, tıkanıklık, kaşıntı, göz yaşarması ve kızarması gibi şikayetlere neden oluyor. Her on kişinin birinde görülen saman nezlesinin en önemli tedavisi alerji yapan etkenden korunmak. Polenlerin havada uçuştığı dönemlerde açık havada çok fazla vakit geçirmemek, kapı ve pencereleri kapalı tutmak kişiyi bir ölçüde koruyabiliyor. Saman nezlesinde kullanılan ilaçların başında histamin molekülünün etkisini bloke eden "antihistaminik"ler geliyor. Alerji şikayetlerini azaltan bu ilaçların en önemli yan etkisiyse uyku getirmeleri. Bu nedenle bu tür ilaçları, araba kullanmak gibi çok dikkat gerektiren işler yaparken kullanmak tehlikeli olabiliyor. Burun tıkanıklığını açmak için "dekonjestan" denilen ilaçlar kullanılabilir. Ancak bu ilaçların 3-4 günden fazla kullanılması sakıncalı. Burundaki mast hücrelerinde histamin sentezini azaltan burun spreyleri de oldukça etkili. Bunlar uzun süreli kullanılabilir. Ağzından alınan steroidler alerjik reaksiyonu kontrol altına alan etkili ilaçlar arasında. Steroid türü ilaçları artık spray şeklinde burundan vermek de mümkün. Bu spraylerin etkisi birkaç gün içerisinde görülüyor. En sık görülen yan etkileriyse burunda yanma hissi ve kanama.

Hayat kalitesini düşüren saman nezlesi esas olarak genetik yapıdan kaynaklanıyor. Bu kişilerin ailelerinde genellikle başka alerjik kişiler de bulunuyor. Saman nezlesi olan kişide alerjik astım veya başka alerjilerin görülme olasılığı da yüksek. Bu tür hastalıkların teşhisinde özel bir antikor türü olan IgE miktarının tayini önemli. Her türlü tedavi seçeneğine rağmen saman nezlesinin en önemli tedavisi alerjiden, yani polenlerden mümkün olduğunca uzak durmak.

Vizite Ücretsizdir!..

Yaşım 18. Ancak köselik mevcut bende. Acaba sebepleri neler? Ya da yaşım mı erken? Ya da nasıl bir tedavi var?

Köseliğin nedenlerinden biri gecikmiş ergenliktir. Testosteron düzeylerinin yeterince yükselmemesine bağlı olarak yetersiz kıllanma görülebilir. Çeşitli hastalıkların yol açtığı hormonal eksikliklere bağlı köselikte testosteron hormonu verilerek kıllanma sağlanabilir. Ancak köseliğe neden olan

faktör tam olarak bulunmadan tedavi önermek mümkün olmaz. Köselik şikayeti olan kişinin bir endokrinoloji uzmanı tarafından incelenmesi gerekir.

Klinefelter sendromuna bağlı olarak ömür boyu virgen kullanımda ne gibi sonuçları ve riskleri vardır, bunun yerine başka bir şey önerilebilir mi?

Klinefelter sendromu erkeklerde görülen ve kromozom

sayısındaki fazlalığa bağlı bir hastalıktır. Bu kişilerde fazladan bir "X" kromozomu vardır, yani genotipi 47 XXY'dir. Bu kişilerde erkek görünümünü vermek için testosteron vermek gerekir. Kas içerisine her iki haftada bir yapılan "testosteron enanthate" iğnesi kişide erkek dış görünümünü sağlamak için yeterlidir. Uzun süreli kullanımlarda karaciğer fonksiyonlarının takibi gerekir. Tedavi mutlaka uzman doktor tarafından uygulanmalıdır.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Ne yazık ki ülkemizdeki trafik kazalarının sayısı oldukça fazla. Bu nedenle web sayfamızdaki köşemize (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) de trafik kazalarını önleme konusunda, ayrı bir kategori açmamızı gerektirecek kadar çok proje gönderildi. Bu sayıda biz de trafik kazalarını önlemeye katkısı olabilecek bir proje vereceğiz.

Trafik kazalarının nedenlerinden birisi, sürücülerin uyuymasıdır. Trafikte araç kullanmak, çok kısa bir süre bile içimizin geçmesini kaldıramayacak kadar ciddi bir iştir. Trafikte sürücünün uyuması problemi uzun yol sürücülerinde (kamyon, tanker, otobüs) daha çok öğleden sonraları ve gece yarısından sonra görülür. Biz dikkatli ve uyanık olsak bile, trafiği çok sayıda insanla birlikte yaşadığımız unutmamalım.

Ayın Projesi

Eyvah Sürücü Uyuyor!

Burada verilecek olan düzenek, sürücülerin uykuya dalmasını engelleyen bir hareket sensörü. Siz farklı amaçlarla da kullanabilirsiniz.

Gerekli Malzemeler

- Plastik ilaç kutusu
- Ses uyararı (buzzer)
- 9 Volt'luk pil ve başlığı
- Yeterince kablo
- Açma-kapama anahtarı (basılıyken devreden akım geçirmeyen türde)
- Tuzlu su



Önce uygun şekil ve boyutta bir plastik ilaç kutusu bulmanız gerekiyor. Şekil 1'de görüldüğü gibi kutunun yan tarafına ve kapağına kablo girebilecek kadar iki delik açın. Uçlarını açtığımız kabloları deliklerden geçirdikten sonra, kutudaki bağlantı noktalarını silikonla yapıştırın. Aynı bir yerde bir miktar suya, çözünebileceği kadar tuz koyun ve eritin. Tuzlu suyun seviyesi yandaki kablonun altında olacak. Ne kadar altında olacağını belirlemek için kutuyu kulağınızın yanına tutun. Kafanızın biraz öne eğilmesi (içinizin geçişini düşünün) durumunda su seviyesinin kabloyu geçmesi gerekiyor. Daha sonra kutunun kapağını kapatın, Şekil 2'deki devreyi kurun. Araç kullanırken kafanızı istemli olarak da eğmeniz

gerkebilir, bu durumda ses uyararı çalışmasın diye birinci açma-kapama anahtarını koyduk. Uyanık sürücü istemli olarak eğilirken bu düğmeye bastığında devreden akım geçmeyecektir. Sürücünün istemsiz olarak başı öne düştüğünde (uyuduğunda) ses uyararı çalışacak, sürücüyü ve yanındakileri uyaracaktır.

Bu düzenek kulağın yanına dik bir şekilde monte edilmelidir. Birinci açma-kapama anahtarı sürücünün elinin ulaşabileceği yere kadar uzatılmalıdır. Pili kafanın dışında gömlek cebine koyabilirsiniz. Bu koşulları sağlayan düzeneği, aileden birisinin ya da tanımadığınız sürücülerin itiraz etmeden kullanmayı isteyeceği şekilde tasarlamak size düşüyor.

Not: Siz sesle uyararak yetmez diyorsanız, ses uyararına paralel bir LED bağlayın. LED'i başkalarının göreceği bir yere monte edin. Ya da ses uyararına paralel mekanik bir aksam düşünün. Bir dc motor çalışsın ve yanına biraz su damlasın.



Sorun Bizden, Çözüm Sizden

Mart sayımızda gazlı ocaklarda taşma (süt, su, yemek) sonucu oluşabilecek tehlikeyi önleyen bir sistem geliştirmenizi istemiştik. Serhat İzmirlioğlu'nun gönderdiği proje yayınlanmaya değer görüldü. İçi malzeme dolu çantası adresine postalandı (www.yildirimlektronik.com)

Gazlı Ocaklarda Taşma Habercisi

Serhat İzmirlioğlu (Manisa)

Sistemin çalışması:

Su ve süt elektrik akımını ileten sıvılardandır. Yemeklerin de büyük bir bölümü sudan oluşur. Yemeklere pişerken eklenen tuz da (NaCl) suyun iletkenliğini iyiden iyiye artırır. Sistemde bulunan bağımsız iki tel, ocağın istenilen (ya da hepsine) gözüne birbirlerine değmeyecek ve aralarında 1-2 mm. kalacak şekilde yerleştirilmelidir. Yemeğimiz taştuğunda tencereden akan su ya da diğer sıvı bu 2 iletkenin birbirine elektrik akımının iletimini sağlayacaklardır. Bu 2 iletken arası kısa devre olduğunda tristörümüzün Gate (G) ucuna pozitif

gerilim düşümünü sağlayacak ve tristörümüzün iletken olmasını sağlayacaktır. İletime geçen tristör, pnömاتيği iletime sokarak gaz geçişine izin vermeyecektir. (Pnömatik endüstride çok kullanılır röleye çok benzer. Tek farkı elektrik enerjisini kontrol etmek yerine havayı ya da diğer gazları şartlandırmaktadır) Sistemde özellikle tristör kullanıyoruz. Çünkü tristörümüzün gate ucundan alacağı tetik mikro saniyeler bazında olsa bile her zaman iletkenliği korur. Bu nedenle iletkenler üzerine bir anlık ta olsa bir sıvı dökülse o her zaman iletkenlerdir. Tristörü yalıtıma geçirip ocağı tekrar yakmak isterseniz S anahtarına bir anlık basmanız yeterli olacaktır. S Anahtarı basıldığı sürece enerji geçişine izin veren cinsten olan reset butonu olmalıdır. Tristör olarak TIC 106, BT 151 kullanılabilir.

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



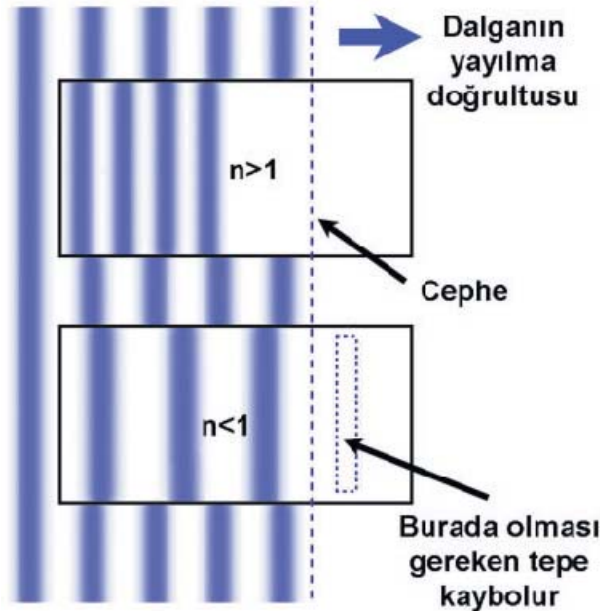
İşık hızının aşılması hakkında, geçen aydan devam...

Geçen ay maddelerin kırma indisinin nasıl ortaya çıktığını açıklamaya çalışmıştık. Kısaca tekrarlamak gerekirse, maddenin içinde yayılan ışığı iki elektromanyetik dalganın üst üste gelmesi şeklinde düşünüyoruz. Bunlardan birincisi, dış kaynaklar tarafından yaratılan ve maddenin bulunduğu yerden geçmekte olan dalga (orijinal dalga), diğeri de maddenin elektronlarının verdiği tepki nedeniyle oluşan, saçılan dalga. Her iki dalganın da boşlukta yayıldığı (bunun maddedeki elektronlarla çekirdekler arasında kalan boşluk olduğunu düşünebilirsiniz), bu nedenle de ışığın boşluktaki yayılma hızı olan $c=300.000$ km/sn hızla yayıldığını söylüyoruz. Ama bu iki dalga üst üste geldiği için, dalgalarda görülen girişim olgusu işin içine giriyor ve toplam dalganın daha farklı bir hızla yayıldığı sonucu ortaya çıkıyordu.

İşığın madde içinde farklı hızla yol almasının, dolayısıyla "kırma indisi" kavramının ortaya çıkış nedeni bu. Yansıma ve kırılma olguları da aynı mekanizmayla açıklanıyor. Cevaplamadığımız bir soru şuydu: Bazı durumlarda ışığın madde içindeki hızı, boşluktaki hızından büyük çıkabiliyor (kırma indisinin 1'den küçük olduğu durumlar). Özellikle X-ışınları için bunun her zaman geçerli olduğunu eklemiştik. O halde görelilik kuramındaki ünlü hız sınırlaması yasası çiğnenmiyor mu?

Bu yasanın çiğnenmediğini göstermek oldukça kolay. Hem orijinal dalga, hem de saçılan dalga ışığın boşluktaki hızıyla yayılıyordu. O halde bu ikisinin üst üste gelmesiyle oluşan toplam dalga bu hızı geçemez!

Yeni bir kavramı tanımlamakta yarar var. Elektromanyetik dalgaların hızının her yerde c olduğunu varsayarak yayıldığını düşündüğümüzde ulaşabilecekleri en uç noktalara "cephe" diyoruz. Cephe hayali bir yüzey. İlerisinde, yayılan dalganın henüz ulaşamadığı, dolayısıyla hiç bir



etkisinin olamayacağı noktalar yer alır; gerisinde de cepheyi takip eden dalga. Eğer toplam dalganın hızı düşükse (kırma indisi 1'den büyük), maddenin içinde yayılan ışık cephenin bir hayli gerisinde kalır. Burada bir sorun yok. Diğer durumda, yani kırma indisinin 1'den küçük olduğu, dolayısıyla dalganın c 'den hızlı gittiği durumda da ışığın, ne olursa olsun cephenin gerisinde kalacağı kesin. Ama bunun nasıl gerçekleştiği sorusunun cevaplanması gerekiyor.

Dalgaların hızından bahsederken karşılaştığımız en büyük sorun şu: Tek bir noktada bulunduğunu düşündüğümüz parçacıkların tersine, dalgalar geniş bir hacim kaplar. Özellikle dalga şekil değiştiriyorsa, bu hacim içindeki değişik noktalar değişik hızlarla hareket ederler. Bu nedenle, dalganın neyin hızından bahsettiğimizi iyi bilmemiz gerekir. Çok kullanılan iki farklı hız kavramımız var. Bunlardan birincisi, her bir dalganın tepesinin (ya da çukurunun) hızı ki, biz buna "faz hızı" diyoruz. İkincisi de, "grup hızı" dedikimiz, birçok dalga tepesini içeren dalganın kapladığı bölgenin hızı. Örnek olarak denizdeki bir geminin oluşturduğu, bir kaç tane tepeden oluşan dalgayı düşünebilirsiniz. Tüm grubun hızıyla, dalga tepelerinin hızı farklıdır.

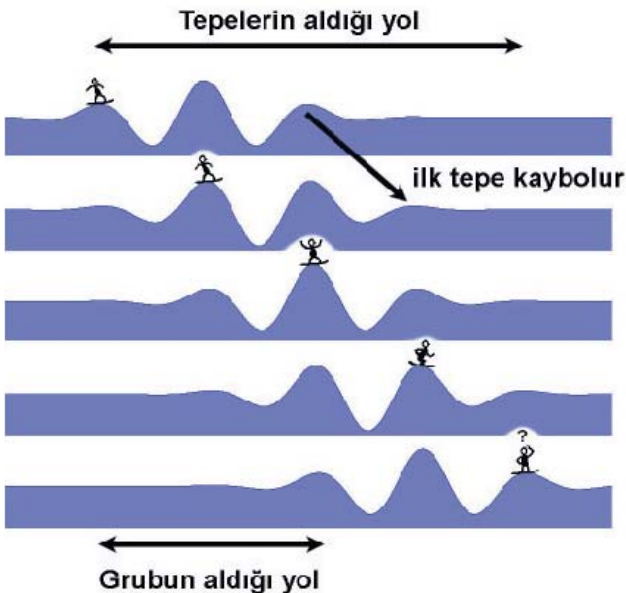
Deniz kenarında gözlem yapma meraklıları için ekleyelim: Fazla yüksek olmayan deniz dalgaları için faz hızı, grup hızından iki kat büyüktür. Bunun bir sonucu olarak, her bir dalga tepesi zaman geçtikçe grubun önüne ilerler; fakat en öne yaklaştıkça küçülürler ve en sonunda kaybolurlar. Yerlerini grubun gerisinde oluşan yeni

tepler alır. Örnek olarak bir sörfçünün, grubun en arkasındaki bir tepeyle beraber sörfüne başladığını düşünün. Tepe grubtan iki kat hızlı hareket ettiği için bir süre sonra sörfçü tüm dalga trenini arkasında bırakacaktır.

Grup hızının faz hızından farklı olmasının temel nedeni şu: Sonlu sayıda tepeden oluşan bir dalga grubu için tek bir dalgaboyu değerinden bahsedemiyoruz. Böyle bir grup, birbirinden çok az farklı dalgaboyuna sahip çok sayıda dalganın üst üste gelmesiyle oluşur. Çoğu durumda faz hızı dalgaboyuna bağlı olduğu için böyle bir dalga mutlaka şekil değişikliğine uğrayacaktır. Fakat bunun dışında, grubun en ilerideki ve en arkadaki bölgelerinin faz hızından oldukça farklı bir hızla sahip olması gerektiği sonucu da ortaya çıkıyor (girişim olgusu burada da işin içine giriyor). Kısacası olay, faz hızının dalgaboyuna bağımlılığından kaynaklanıyor.

Maddenin içinden geçen X-ışınları için de aynı olay söz konusu. Burada, kırma indisinden elde edilen hız bize faz hızını veriyor. Buna karşın, grup hızı hesaplandığında c 'den düşük bir değer elde ediyoruz. Bu nedenle: Her bir dalga tepesi c 'den hızlı hareket ettiği için hızla grubun önüne ilerler, grubun önüne yaklaştıkça gittikçe zayıflar ve en sonunda tamamen kaybolur. Hatta, cepheye bile ulaşmaya fırsat bulamaz. (Bu tam doğru değil, cephenin hemen gerisinde çok az da olsa bir miktar elektromanyetik dalga bulunur, ama bu çoğunlukla gözlemlenemeyecek kadar zayıftır. Bunların bir kısmının, grubu küçülerek terkeden tepeler olduğu söylenebilir.)

Son olarak, dalga tepelerinin hızının c 'yi aşmasının görelilik kuramına aykırı olmadığını ekleyelim. Görelilik kuramı tam olarak "hiç bir mesajın, ışığın boşluktaki hızı olan c 'den hızlı iletilmeyeceğini" iddia eder. Bugüne kadar hiç kimse dalga tepelerini kullanarak mesaj iletmeyen bir yolunu bulamadı (çünkü yok). Özellikle uzak bir yere bir mesaj iletmeye çalıştığınızı düşünün. Hiç bir tepe grubun en önündeki bölgeyi aşamayacağı için, mesajınızı iletme hızınız da grup hızını aşamayacaktır. Yani, sorun yok. Gerçi bazı ender durumlarda grup hızı c 'yi aşan dalgalar oluşturmak mümkün, fakat bu kez grup cepheyi aşamaz. Cephe de her zaman c hızıyla ilerlediği için, yine sorun yok. Geçmişte birçok kez, yapılan bazı deneylerde bilim adamları bir takım şeylerin hızının c 'yi aştığını göstermeyi başardılar (bu deneylerin çoğu dalgalarla ilgili). Ama, ayrıntılı bir incelemeden sonra, bu tip olayların c 'den hızlı mesaj iletmek için kullanılmayacağı, dolayısıyla görelilik kuramının güvende olduğu ortaya çıktı. X ışınlarının faz hızında gördüğümüz olay, bunlardan sadece birisi.





NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

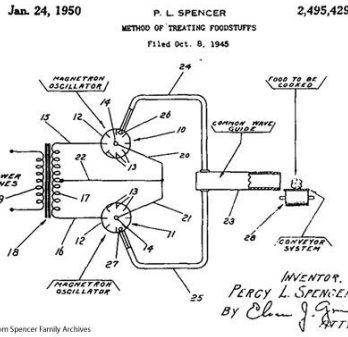
Mikrodalga Fırınlar Nasıl Çalışır?

Mikrodalga fırınlar 20. yüzyılın en önemli buluşlarından biri. Tüm dünyada milyonlarca evde her gün kullanılan mikrodalga fırınların bu denli tutulur olması, çok az elektrik tüketmesi ve koyulan kabı ısıtmadan sadece içindeki yemeği kısa sürede pişirmesinden. 1946 yılında Raytheon elektronik firmasının laboratuvarlarında deneyler yapan Dr. Percy Spencer tarafından tesadüfen bulunmuş. 150'ye yakın buluşun patent sahibi Dr. Spencer, radarla ilgili bir araştırma projesinde magnetron denilen vakum tüpü üzerinde çalışırken cebindeki çikolatanın eridiğini farketmiş ve şaşırılmış. Sonra magnetronun yanına koyduğu mısırlar patlamış, ardından denemek üzere koyduğu çiğ yumurta da pişip patlayınca mikrodalga enerjisiyle yemek pişirilebileceğini düşünüp kolları sıvamış. İlk mikrodalga fırınlar devasa boyutlarda sadece büyük restoranlar, ve yemekhanelerinde binlerce kişiye yemek çıkaran mutfaklarda kullanılmış. Daha sonra küçülmeye başlanmış ve her eve girmeye başlamışlar.

Mikrodalga fırınlar, adı üstünde, mikrodalgalar kullanarak iş görür. Mikrodalgalar da bildiğimiz radyo dalgaları gibi frekansı hiperfrekanslar dizisinde yer alan elektromanyetik dalgalardan, ve en yaygın kullanılanı yaklaşık 2,500 megahertz (2,5 gigahertz) civarında. Bu frekanstaki radyo dalgalarının ilginç bir özelliği var: su, yağ ve şekerler tarafından emiliyorlar. Emildikten sonra da doğrudan atomik devinime, yani ısıya dönüşüyorlar. Bu frekanstaki mikrodalgaların bir başka özelliği ise, pek çok plastik, cam ve seramik madde tarafından emilmiyor olmaları. Metal ise mikrodalgaları yansıtır, bu nedenle mikrodalga fırınlarda metal kap kullanmak pek tercih edilmiyor.

İçten Dışa Doğru Pişirmek

Sık sık duyduğumuz bir özellik, mikrodalga fırınların içten dışa doğru pişirdiği. Bu ne anlama geliyor? Diyelim ki geleneksel fırınımızda kek yapıyoruz. Fırını normalde ortala-



DR. Percy Spencer'ın kendi el yazısıyla, yaptığı ilk mikrodalga fırın diyagramı

ma 175-200 dereceye getiririz. Diyelim ki fırınımızı 200 yerine 400 dereceye çıkardık, ne olur? Daha içi dahi ısınmadan, kekin dışı yanar. Geleneksel fırında ısı yiyecek maddesinin dışından içine doğru geçerek iletilir. Aynı zamanda yiyecek maddesinin etrafında da sıcak hava vardır ve nemi kurutur. Onun için, örneğin ekmeğin dışı kabuklaşır, içi ise nemli kalır.

Mikrodalga ile pişirirken, mikrodalgalar yiyecek maddesinin içine nüfuz eder, ve su ile yağ moleküllerini hemen hemen aynı oranda uyarır. Pişirmek istediğimiz yiyecek maddesi tarafından emilen mikrodalgalar saniyede 2,45 milyar kez titreştiklerinden su moleküllerinde bir titreşim oluştururlar. Mikrodalgaların polaritesi her değiştiğinde (+) ve (-) yüklerle yüklü su molekülleri ısı enerjisini açığa çıkarırlar. Bu ısıyla yiyecek pişmiş olur. İçine daha fazla su molekülü alan yiyecekler daha hızlı pişerler.

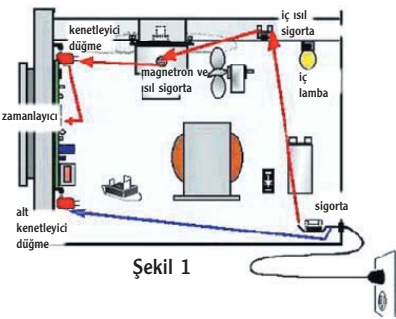
Nasıl Çalışıyor?

Mikrodalga fırınlar, mikrodalga enerji çıkmasını üretmek ve kontrol etmek, ardından da ısıtma ve pişirmeye dönüştürmek için çeşitli elektrik devrelerini ve mekanik aygıtları kullanır. Genel olarak mikrodalga fırın iki temel bölümden, kontrol ve yüksek-voltaj bölümünden meydana gelir. Kontrol bölümünde elektronik ya da elektromekanik bir zaman saati, çeşitli kenetleyiciler ve koruma aygıtları bulunur. Yüksek voltaj bölümü ise normal ev voltajını yüksek voltaja çıkartıp oradan da mikrodalga enerjisiye dönüştürür.

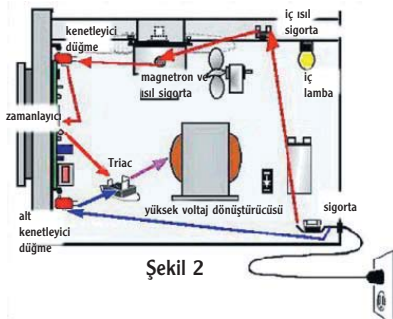
Temel olarak, Şekil 1'de görüldüğü gibi, prizden gelen elektrik bir dizi sigorta ve koruma devrelerinden geçerek fırının içine girer. Bu devreler, bir kısa devre durumunda fırını etkisiz hale getirmek için çeşitli sigortalar ve ısı koruyucularla donatılmış. Bütün sistemlerin doğru çalıştığını varsayarsak, fırının kapağı kapandığında bir dizi güvenli kenetleyici düğme devreye girer. Zamanlama saatinin ayarlanmasıyla, bu pişirme operasyonu voltajı kontrol devrelerine taşır. Genelde kontrol sisteminde triac denen bir elektromekanik bir röle ya da elektronik bir düğme bulunur. (Şekil 2) Bütün sistemlerin doğru olduğu algılandığında kontrol devresi bu röleyi etkinleştirir ve böylece yüksek-voltaj dönüştürücüsüne yol açar. Mikrodalga fırının çıktığı gücü magnetron tüpünün açık-kapalı oranının ayarlanmasına göre yapılıp, yani normal voltaj bu sinyalizasyona göre yüksek voltaja çıkarılır. Yüksek voltaj bölümünde (Şekil 3) ise özel bir diyot ve kapasitör yardımıyla 220'lik ev voltajı 3000 gibi son derece yüksek bir voltaja çıkar. İnsanlar için öldürücü olan bu yüksek voltaj, magnetron tüp marifetiyle, elektromanyetik pişirme enerjisini üreten dalgalı dalgayla dönüştürülür.

Bu mikrodalga enerjisi, dalga kılavuzu denen metal kanaldan geçerek metal kanatlı bir pervane yardımıyla pişirme bölümüne aktarılır. Bazı modeller dönen bir anten kullanırken diğerleri, yiyeceği bir platform üzerinde döndürerek bu enerjiye maruz bırakır. Her durumda, mikrodalga enerji pişirme bölümünün her tarafına eşit olarak dağıtılır. Bazı dalgalar doğrudan yiyeceğin üzerine gelirken diğerleri metal duvarlardan yansarak gelir. Dolayısıyla kapağın içi de özel metalle kaplı olduğundan mikrodalga enerji dışarı çıkmaz. Kapak açıldığında ya da zaman saati 0'a geldiğinde mikrodalga enerji de durur.

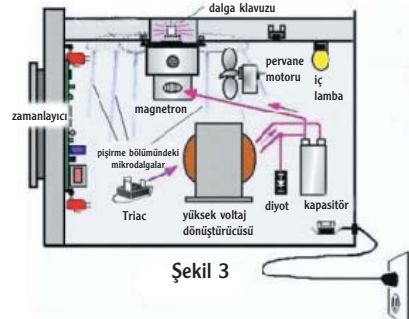
Mikrodalga ışınlar iyonize olmayanlar grubuna dahil olduğu için madde ve canlı hücrelerin yapısını değiştirmez ve radyoaktif olarak zarar vermezler. Ancak kalp rahatsızlığı bulunan ve kalp ritim ayarlayıcı cihaz kullananların mikrodalga fırınlardan uzak durmaları öneriliyor. Ayrıca kabuklu gıdaların pişirilmemesi ya da ısıtılmaması, metal kap kullanılmaması ve fırın çalışırken yüzün fırına yaklaştırılmaması da yapılan uyarılar arasında.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Google'dan Elektronik Posta

Gmail Welcome to Gmail

A Google approach to email.

Gmail is an experiment in a new kind of webmail, built on the idea that you should never have to delete mail and you should always be able to find the message you want. The key features are:

- **Search, don't sort.** Use Google search to find the exact message you want, no matter when it was sent or received.
- **Don't throw anything away.** 1000 megabytes of free storage so you'll never need to delete another message.
- **Keep it all in context.** Each message is grouped with all its replies and displayed as a conversation.
- **No pop-up ads. No banners.** You see only relevant text ads and links to related web pages of interest.

[Gmail Sign In](#)
Gmail does not currently support your browser. See [browser requirements for Gmail](#) or [sign in anyway](#).

[Learn more about Gmail.](#)

©2004 Google - [Privacy Policy](#) - [Program Policies](#) - [Terms of Use](#)

Geçtiğimiz ay 1 Nisan tarihinde, hemen herkes tarafından bilinen ve dünyada en yaygın kullanılan İnternet arama motoru Google, tıpkı Yahoo! Veya Microsoft'un Hotmail servisi gibi Gmail adında ücretsiz bir e-posta hizmeti sunmaya başlayacağını ve bu hizmetin kapasitesinin kullanıcı başına tam 1GB (!) olacağını açıkladı. Yahoo!'nun sunduğu ücretsiz e-posta alanın 4MB, Hotmail'in sunduğu alanınsa sadece 2MB olduğu göz önüne alınınca, bu açıklamanın Nisan 1 şakasının ibaret olduğunu düşünenler oldu. Ancak takip eden günlerde gördük ki, Google bu açıklamasında hayli ciddi ve harıl harıl sistemi hazır hale getirmekle uğraşiyor. Sunulan bu kapasite, ortalama bir kullanıcının e-posta arşivini yıllarca biriktirmesine izin verecek ölçüde büyük. Üstelik Google'un bu servisle ilgili vaatleri sadece yüksek kapasiteyle sınırlı değil; servis içinde metin bazlı reklamlar dışında herhangi bir reklam görüntülenmeyecek olması, mesajlar arasında arama yapabilmek için gelişmiş arama seçenekleri, mesajların iletişim kurulan kişiye göre bir konuşma tarzında sıralanabilmesi gibi özellikler, sunulan vaatler arasında.

Söylenenler gayet hoş, lakin Google'un bu servisle ilgili olarak hazırladığı kullanıcı anlaşmasının biraz dikkatli incelenmesinin akabinde hemen ciddi bazı tartışmalar başgösterdi. Gmail kullanıcı sözleşmesinin tartışmaya neden olan bölümü, sistemi finanse edebilmek açısından kullanıcıya gelen mesajlarla bağlantılı reklamların görüntülenebilmesi için mesajların otomatik bir sistem tarafından taranabileceğinden bahsediyor. Gerçi aynı yerde mesajların kesinlikle bir insan tarafından okunmayacağına ve toplanan bilgilerin asla başkalarıyla paylaşılmayacağına dair ifadeler de mevcut, fakat yine de çoğu kişinin kafası oldukça karışmış durumda. Öyle ki, Amerika'nın California eyaletinden bir senatörün, Gmail servisinin durdurulması için yasa

Anahtarlık Boyunda Kamera

Philips firması, hatırlarsanız geçtiğimiz yıl anahtarlık olarak tasarlanmış dijital fotoğraf makinesi ve MP3 çalıcıları piyasaya sürmüştü ve dergimizin Tekno Pazar bölümünde bunlara yer verilmişti. Philips'in bu ürünleri USB bellek olarak kullanılabilirlerinin yanında, modeline göre MP3 çalar veya 1 megapiksel çözünürlüğünde dijital fotoğraf makinesi olarak da kullanılabilirlerdi. Şimdi Philips, oluşturduğu bu konsepti bir adım daha ileri taşıyor: Anahtarlık boyutunda dijital kamera. 128MB'lık dahili bellekle donatılan bu ürün de tıpkı kendinden öncekiler gibi veri taşımak üzere USB bellek olarak kullanılabilir. Ancak bununla MP3 dinleme veya 2 megapiksel çözünürlüğünde fotoğraf çekebilmek özelliklerini bir arada kullanabilmelerinin yanında, hareketli video kaydedebilmek olanağımız da var. On parmağında on marifet olmasına rağmen kendisi parmak kadar olan bu ürün hakkında detaylı bir incelemeye ve farklı açılardan çekilmiş resimlere <http://www.pcmag.com/article2/0,1759,1559884,00.asp> adresinden ulaşabilirsiniz.



Philips'in bir anahtarlık boyutundaki bu yeni cihazında tabiri yerindeyse yok yok.

tasarısı teklifi hazırlığında olduğundan bahsediliyor (http://news.yahoo.com/news?tmpl=story&u=/nm/20040412/wr_nm/tech_google_dc_1). Sonuç olarak kimileri araya insan girmeyecek olsa bile mesajlarının bir şekilde içerik taramasından geçeceğini bilmekten son derece rahatsız olurken, kimileri zaten endüstride yaygın olarak kullanılan spam koruma çözümlerinin halihazırda bunu yapabildiğinden ve milyonlarca kişinin farkında olmadan bu sistemlerle yüz yüze olduğundan bahsediyor. Gmail hizmeti şimdilik test aşamasında olduğu için tüm kullanıcılara açık değil. Yine de Gmail hakkında daha fazla bilgi için <http://gmail.google.com> adresine ziyaret edebilir ve gelişmeleri buradan takip edebilirsiniz. Ayrıca servise dair Forbes tarafından yapılmış bir ön incelemeye http://www.forbes.com/personal-tech/2004/04/12/cx_ah_0412tentech.html adresinde bulabilirsiniz.

30 Saniyede Şarj Olan Pil

İşte size ilk bakışta 1 Nisan şakası gibi gelecek gerçek bir haber daha: Japon NEC firması, "organic radical battery" adını verdiği bir teknolojiyle sadece 30 saniye içinde, şimdiki şarjlı pillerin 1 saat içinde erişebildikleri



dolum kapasitesine ulaşabilen bir pil geliştirdiklerini açıkladı. NEC'in verilerine göre 30 saniyede şarj edilen pil, standart bir Mini Disc cihazını 80 saat süreyle çalıştıracak ölçüde güç depolayabiliyor. Ayrıca pilin tıpkı hızlı şarj özelliği olduğu gibi, hızlı boşalabilme özelliğinin de bulunduğu ve bu sayede yüksek güç isteyen cihazlarda da kullanılabilmesinin altı çiziliyor. Üstelik özel ve pahalı hammaddelerin kullanımını gerektirmediği söylenen bu yeni pillerin piyasaya çıktığında fiyat olarak şimdiki şarjlı pillerden daha pahalı olmayacağı yönünde yapılan açıklamalar da ellerimizi keyifle ovuşturmamıza vesile. Şu anda pilin önündeki tek engel, seri üretim bantlarının kurulması ve bu tarz pillere uygun şarj cihazlarının geliştirilmesi. Piller için düşünülen ilk kullanım alanı da acil durumlar için bilgisayarlara düşük maliyetli yedek güç kaynağı sağlayabilmek. Konu hakkındaki detaylı haber <http://neasia.nikkeibp.com/wcs/leaf?CID=onair/asabt/news/299678> adresinde yer alıyor. Ayrıca <http://www.labs.nec.co.jp/Eng/Topics/data/r011108> ve <http://www2.electrochem.org/cgi-bin/abs?mtg=205&abs=0068&type=pdf> adreslerinde NEC'in yeni pil teknolojisi üzerine bazı özet bilgiler de bulabilirsiniz.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Asıl Şampiyon...

Şu günlerde lig maçlarının ateşi beni de sardı. Ayrıcalık olur diye tuttuğum takımı söylemem ama geçenlerde ODTÜ kütüphanesinde dolaşırken gözüme çarpan *Journal of Philosophy of Sports* adlı bir dergide okuduğum bir yazı, benim gibi tuttuğu takım ille de birinci olsun diyenleri bir daha düşünmeye çağırıyor. (Vol.30 No:2) Tores ve McLaughlin adında iki akademisyen tarafından kaleme alınmış bu yazıda sadece futbol değil, herhangi bir spor dalında oynanan şampiyonluk maçında berabere kalındığı taktirde, maçı uzatmak yerine, iki şampiyonun çıkması hem sporcular hem de seyirciler açısından çok daha sağlıklı bir çözüm olacağı iddia ediliyor. Hatta yazarlar konuya biraz daha geniş bir açıdan bakarak, şampiyonluk maçı olsun olmasın spor müsabakalarında uzatmaya karşılar. Bu konuda gösterdikleri en çarpıcı örnek, 1989 yılında Arjantin’de oynanan bir maç. Maçta kazananı belirlemek için tam 44 penaltı çekilmiş.

Geçen aylarda bu sayfalarda yayınlanan Bilim ve Futbol adlı makalemizde, bilimcilerin futbolculardan öğrenecekleri çok şeyin olduğunu vurgulamıştık. Ama bu konuda bilimciler futbolculara fark atmış. Örneğin son Tıp-Biyoloji Nobel ödülleri üç kişiye verildi; tabii kimin birinci veya ikinci olduğu belirtilmeden. Yani o yıl o dalda 3 tane şampiyon çıktı! Ama iş görüldüğü kadar adaletli değil. Einstein ve Dirac gibi dahiler kuramlarını tek başlarına geliştirdiler ve yalnız kalem ve kağıt kullanarak. Ama laboratuvarında yapılan bir çalışmadan çıkan bir keşif ödüllendirildiği zaman Nobel’ciler adaletsizliğin daniskasını yapıyorlar. Baş

adam veya kadın parsayı toplarken gecesini gündüze katarak dirsek çürüten asistan ve teknisyenler avuçlarını yalıyor. Bize kalırsa o tür çalışmalara verilen ödüller bütün gruba verilsin ve herkesin katkısının eşit olmadığını göz önünde tutarsak, balıkçı modeli uygulansın: Kaptan (profesör) 3 hisse, çarkcıbaşı (doçent) 1,5 hisse; birinci kaptan (araştırma asistanı) 1 hisse, teknisyen (1/2 hisse), çımacı (temizleyici veya tüp yıkayıcı) 1/4 hisse, gibi. Bu yazılarımızdan Nobel komitesinin haberi olur mu, bilmiyoruz ama yerli ödül dağıtanların dikkatine sunulur.

Geçen ayki “Genler Konuşuyor” adlı yazımızı okuduysanız aklınıza “acaba birinci olmak isteği diğer birçok davranış gibi kalıtsal mı?” kabilinden bir soru gelebilir. Bugünkü gen piyasasını esas alırsak böyle bir iddia eğer ortaya atılmadıysa yakında atılacağına emin olabilirsiniz. Abar mı? Hiç de değil. Birkaç ay önce Rönesans başlıklı yazımızda şair Petrarch’ın “yazma hastalığının”, diğer bulaşıcı hastalıklar gi-

bi çaresi olmadığı ve yayıldığı doğru mudur? Kaç kişinin bu hastalığı benden kapıtığını tahmin edersiniz? sözlerini belki anımsarsınız. Birçoğunuz gibi ben de bu satırları ilk okuduğumda gülüp geçmiştim. Ta ki şu spor felsefesi dergisiyle tanıştığım gün birkaç raf ötede *Chronicle of Higher Education* dergisinin ekine göz attığım zamana kadar. Bütün ek, yakında çıkacak bir kitabın uzun bir özetine ayrılmış; Başlık: Deli Gibi Yazmak: Beyin Hakkında Bir Çift Söz. Kitabın yazarı Harvard Üniversitesi’nden Prof. Alice Flaherty. Sinirbilimcilerin beyin haritasını çıkardığını duymuşsunuzdur. Hangi kısmın hangi görevi üstlendiği artık az çok biliniyor. “Hypergraphia” hastalığı, beyin yazı yazarken etkin olan bölgesinin bazı insanlarda normale nazaran çok daha fazla etkin olmasından kaynaklanıyormuş. John Updike, Nabokov ve Faulkner gibi ünlü yazarlar hep bu hastalığın pençesinde kıvrınmışlar. Yani “deli” gibi yazmazlarsa rahat edemiyorlarmış. Flaherty şair Petrarch’tan hiç bahsetmiyor. Ama bize kalırsa bu hastalığa “Petrarch Hastalığı” demek sanırım doğru olur. Tabii hastalık biyolojik kökenliyse büyük bir olasılıkla genetik kökenlidir.

Tabii bu bilgileri ODTÜ kütüphanesinin rafları arasında dolanırken edindim. Gelmişken orada çalışan sevgili dostlarıma çok meşgul değilse merhaba deyip hatır sormayı hiç ihmal etmem. Her ne hikmetse bu ziyaretlerim genellikle onların çay saatlerine rastlar. O gün de öyle oldu; aziz dostlarım Feryal, Gönül, Dürdane, Serpil ve Dilek’le bir yandan çayımızı yudumladık, bir yandan geyik -pardon, kitap kurdu muhabbeti yaptık.



Bir gün sonra cefakar bisikletim Dül-dül'e atlayarak kardeş üniversitemiz Bilkent'e gittik. Eh, gitmişken kütüphaneye uğramamak olmaz tabii. Ben okurken Veli ve arkadaşları aşağıda park ettiğim Dül-dül'e göz kulak olurlar. Kütüphanelerimiz arasında imzalanan protokole göre oradan da kitap alabiliyoruz. Aldığım kitaplar her zaman istediğim gibi çıkmaya bile pek üzülmem, çünkü onları kayda geçiren Banu ve arkadaşlarının güler yüzlerini görmek bana yetiyor. İyi kütüphanelerde sergilenen akademik dergiler üç aşağı beş yukarı aynıdır. Ama yine de her kütüphanenin, bir diğerinde bulamayacağınız bazı özellikleri vardır. Bilkent kütüphanesinin Şelale hanımın başkanlık ettiği sanat bölümü ABD'nin en iyi kütüphanelerine bile taş çıkartacak kadar zengindir.

Genç okuyucularımızın dikkatine sunar. Ben ne ülkemizde ne de gurbette sanat veya edebiyata hor bakan tek bir kaliteli bilim insanına rastlamadım. Kültür bir bütündür; hangi bölümde okursanız okuyun edebiyat ve sanatı hiç bir zaman ihmal etmeyin.

"Tilkinin dönüp dolaşacağı" kabilinden son bir iki saati bilim ve kültür dergilerinin sergilendiği salonda geçirdim. Şu "birinci" olmak hastalığı peşimi orada da bırakmadı. Her hafta okuduğum New Scientist dergisinin 8 Kasım sayısının kapağını sanki başka bir gezegenden gelmiş, ahtopota benzeyen Cubozoa adında bir deniz anasının fotoğrafı kaplamış. Alt başlığa göre Cubozoa (ismi bile insanı ürkütüyor) dünyanın en zehirli yaratığı imiş. Avustralya denizlerinde ikamet eden bu canavar geçen yıl 67 kişiyi öbür dünyaya göç ettirmiş. Kısacası eğer bir gün zehirlilik şampiyonası düzenlenirse Cubozoa'nın bütün rakiplerini silindir gibi ezip geçeceğinden (sokacağından?) kimsenin şüphesi olmasın.

Yeni yeni tanımaya başladığım Sabancı Üniversitesi'nin kütüphanesinde -onlar Bilgi Merkezi diyor- hiç bir masraftan kaçınılmadığı hemen belli oluyor.

İsterseniz gelin şu "şampiyonluk" oyununu biz de oynayalım. Bilimler arasında bir yarışma yapılırsa kim kazanır? Bu soruya yanıt vermek tahmin ettiğinizden çok daha kolaydır. Her bilim dalının kendine özel, okuyucularının çoğunun o mesleğe mensup kişilerin oluşturduğu dergiler vardır. Buna ilaveten, her bilim dalından yazı kabul eden ve her makaleyi ancak çok saygın bir hakem kurulunun kabul etmesinden sonra basan iki dergi vardır: *Sci-*



ence ve *Nature*. Bu dergilerin içeriği bilim piyasasını çok güzel aktarır. Önümde raftan rastgele seçip aldığım Science dergisinin 5 Mart 2004 sayısı duruyor. Dergide 18 tane makale var, bunun 10 tanesi biyolojiyle ilgili. Geriye kalanlar Metalurji 1, Astronomi 1, İklim 1, ve böyle devam ediyor. Nature dergisinin 4 Eylül 2003 sayısında 19 makale var, 13'ü biyolojiyle ilgili. Geriye kalanlar: 3'ü fizik, 2 jeofizik, ve tekler... Çok daha çarpıcı bir örnek, Nature dergisi son yıllarda 5 tane daha

dergi çıkarmaya başladı: Nature Biology, Nature Cell Biology, Nature Biotechnology, Nature Reviews, Molecular Cell Biology ve Nature Genetics. Öyle bir takım izliyorsunuz ki her maçta karşı takımı 10 gol farkla yeniyor. Kimin şampiyon olduğu belli. (Mesleki şövenizm? Asla. Gerçi yazarınız ODTÜ ve Sabancı Üniversitesi'nde biyoloji ile ilgili dersler veriyor ama asıl mesleği deniz bilimleridir.)

Aslında ben bu yazıyı size başka bir şampiyonu hatırlatmak için yazdım. Bilimciler arasında biyologlar bir numaraysa, bütün meslekler arasında bir numara hangisidir dersem, aklınıza ne gelir? Takıldysanız yardımcı olalım. Yazının icadından daha önemli bir keşif düşünebilir misiniz? Eğer kitaplar olmasaydı şimdi elimizde ağızdan ağıza, kuşaktan kuşağa nakledilen birkaç destandan başka ne kalırdı ki? Tabii onları da hâlâ mağaralarda dinliyor olacaktık. Peki yüzyıllar boyunca biz bu kutsal emanetleri kimlere teslim ettik? Tabii ki, kütüphanecilere. O zaman şampiyonluk kimin hakkı, siz karar verin. Ama benim şampiyonluğu kim hakediyor hususunda hiç bir şüphem yok. Sevgili kütüphaneciler, bir ay geç de olsa hepinizin Kütüphane Haftanızı kutlar, şampiyonluğunuzun ilelebet devamını dilerim.





Satranç

Aybar Karaçay

BETÜL CEMRE YILDIZ WIM OLDU



Betül Cemre Yıldız, Almanya'da Avrupa Bayanlar Şampiyonası'nda (www.eurochess-dresden.org) aldığı 6/12 puanla, daha 15. yaşını doldurmadan, WIM (bayan uluslararası usta) unvanı kazandı. Böylece bayanlarda Nilüfer Çınar'ın ardından ikinci uluslararası ustamıza kavuştuk. Betül 11 yaşında ülkemizi İstanbul 2000 Dünya Satranç Olimpiyatı'nda temsil ederek kırılması çok güç bir rekora imza atmıştı. Yaş gruplarında çok sayıda derecesi bulunan Yıldız, ilk Türkiye Şampiyonluğunu 2002 yılında kazanmış ve aynı sene WFM (bayan FIDE ustası) unvanı almıştı. 2001 yılında 12 Yaş Altı Dünya Şampiyonası'nda 9. olan Betül'e sponsorlar pek ilgi göstermediği gibi (belki de tek istisna Çamlaraltı Koleji) arkasında bir devlet desteği de yok. Betül Cemre Yıldız ve onun gibi zor bulunur yeteneklerin çok daha büyük başarılarına ulaşmasına olanak sağlayabilecek yardım ellerinin uzatılması için geç kalınmıyor mu acaba?

Rus Alexandra Kosteniuk ve Hollanda vatandaşlığına geçen Peng Zhaoqin turnuvası 9,5/12 puanla önde tamamladılar. Unvan sahibini belirlemek için yapılan 15'er dakikalık hızlı satranç partilerinde 1,5-0,5 üstünlük sağlayan Kosteniuk, Avrupa Şampiyonu oldu. Profesyonel satrançın yansırı modellik ve sinema oyunculuğu da yapan Alexandra turnuvadaki 2625 ELO performansı ile erkekler arasındaki GM unvanının da sahibi oldu. (www.kosteniuk.com) 3-6. sıraları ise 8,5 puan toplayan Stefanova Antoaneta (Bulgaristan), Zhukova Natalia (Ukrayna), Dzagnidze Nana (Gürcistan) ve Slavina Irina (Rusya) paylaştılar.



ilk üç: Peng, Alexandra ve Stefanova



Peng Zhaoqin (Hollanda) ve Alexandra Kosteniuk (Rusya)

LİGDE İTÜ LİDER

Antakya'da başlayan 2004 Türkiye Süper Satranç Ligi'nin ilk 4 turu sonunda İTÜ, 4 maçta 4 galibiyetle liderliğe yerleşirken, Marmaris Spor Klübü ve TED Kolejliler 3'er galibiyetle hemen ardında sıralandılar. TED oldukça gençleştirilmiş bir kadro ile sadece Eczacıbaşı'na kaybederken, geçen yılın şampiyonu Eczacıbaşı ise ilk turda Azeri oyuncularından yoksun kadrosuyla Antakya Belediyesi'ne yenilerek kötü bir başlangıç yaptı. Her tur 2 maç (12 parti) tsf.org.tr'de canlı olarak yayınlandı.

V. AVRUPA BİREYSEL SATRANÇ ŞAMPİYONASI ANTALYA'DA

14-31 Mayıs'ta Antalya'da yapılacak şampiyonaya katılmak için herhangi bir rating veya unvan sınırlaması yok. Tek kişilik oda için günlük 79 Euro, iki kişilik oda içinse kişi başına günlük 59 Euro ödeyebilecekler, 65 Euro katılım ücreti ve 60 Euro havaalanı geliş-gidiş ücretini de vererek turnuvaya katılabilirler.

www.chessbase.com/images2/2004/eicc04-01.pdf

DÜNYA SATRANÇ ŞAMPİYONASI HAZİRAN'DA LIBYA'DA



Dünya Satranç Federasyonu Başkanı ve Kalmıky Cumhuriyeti Devlet Başkanı Kirsan İlyumjinov ve Libya Lideri Muammer Kaddafi'nin dostluk maçından... Sonunda elbette berabere anlaştılar.

Yılan hikayesine dönen Dünya Satranç Şampiyonası için sonunda sponsor bulundu: Libya Lideri Muammer Kaddafi'nin himayelerindeki şampiyona 18 Haziran-13 Temmuz tarihleri arasında 140 civarında oyuncunun katılımıyla yapılacak. Türkiye'yi IM Kıvanç Haznedaroğlu temsil edecek.

SATRANÇTA TURNUVA TAKVİMİ

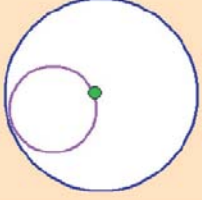
Belli başlı yerli ve yabancı satranç organizasyonlarının detaylarını öğrenmek için aşağıdaki linklerden bilgi alabilirsiniz.

tsf.org.tr/faaliyet_2004/2004_prog.htm

chessbase.com/events/calendar/index.asp



Fosforlu Çember



Bir masa üzerinde iki çember içiçedir. Büyük çemberin çapı, küçük olanın iki katıdır. İçteki çember, dıştaki sabit çemberin iç yüzeyi boyunca herhangi bir kayma olmadan dönme-

tedir. Çemberin üzerindeki yeşil nokta fosforlu ise, karanlıkta, masaya yukarıdan bakan bir kişinin izleyeceği hareketi çizeriz.

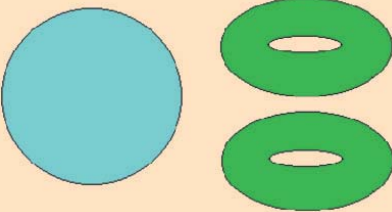
Veri Operatörleri

A, B ve C bilgisayar veri giriş operatörleridir. Bir anket sonuçlarını üçü birlikte girerlerse, B'nin tek başına girmesinden 4 saat daha az zamanda, C'nin tek başına girmesinden 2 saat daha az zamanda ve A'nın tek başına girme zamanının altında birine eşit bir zamanda işi bitirmektedirler.

Her birinin tek başına işi bitirme zamanlarını bulunuz.

Oval Örtüler

Daire biçimindeki mavi örtüyü 8 parçaya bölünüz ve sonra parçaların tamamını kullanarak şajdaki iki oval örtüyü elde ediniz.



Üç Yaş

Bay ve Bayan X'in 3 çocukları vardır. Çocuklarının yaşları tamsayıdır ve toplamaları 25'dir. Üç çocuğun yaş dağılımları kaç farklı biçimde olabilir?

Eğer yaş toplamaları 5 olsaydı yaş dağılımları 6 farklı biçimde olacaktır:

1.Çocuk	2.Çocuk	3.Çocuk
1	1	3
1	3	1
3	1	1
1	2	2
2	1	2
2	2	1

Soruyu genelleyerek (yaş toplamaları=n) için de çözünüz.

Suyu Bölmek

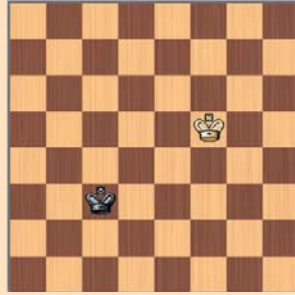


Elinizde 3, 5 ve 8 birimlik şişeler bulunuyor. İlk iki şişe boş, sonuncuda ise 8 birimlik su var. Sadece bu şişeleri kullanarak 4 birimlik suyu nasıl elde edersiniz?

Şahsız Kareler

Sorumuz iki bölümden oluşuyor:

a)Boş bir satranç tahtasındaki tüm karelerin



Geçen Ayın Çözümleri

Sonsuz Daireler

Köşelerdeki üçgenler büyük üçgenin 1/9'u olduğu için daireler de 1/9 oranında küçülerek devam ediyor.

Toplam alan = büyük daire + 3 x (giderek küçülen daireler)
 $=\pi+3 \times (\pi/9 + \pi/81 + \dots)$
 $=\pi+3\pi/9 \times (1 + 1/9 + 1/81 + \dots)$
 $=\pi+\pi/3 \times (1 + 1/9 + 1/81 + \dots)$
 $=\pi+\pi/3 \times (9/8)$
 $= 11\pi/8$

Teknik

3/5.
Hiçbirinin "K" olmama olasılığı = a
 $a = C(4,2) / C(6,2) = 2/5$
En az birinin "K" olma olasılığı = 1-a = 3/5

Filler

14 fil yerleştirilebilir.
Olası çözümlerden biri:



(1x1'den 8x8' kadar tüm boyutlarda) sayısını bulunuz.

b)Yanda görülen satranç tahtasında, içinde şah bulunmayan tüm karelerin sayısını bulunuz.

Sihirli Çerçeve

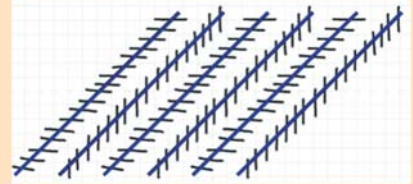
1'den 8'e kadar olan 8 sayıyı boş karelere öyle yerleştirin ki, dörtgenin her dört kenarındaki sayıların toplamı aynı olsun.

		11	
12			
			10
	9		

Koşulumuz komşu karelerdeki sayıların farkının en az 3 olması.

Göz Aldanması

Mavi çizgilerin birbirlerine paralel olduklarına inanabiliyor musunuz?



1000 Sayı

Toplam olarak 200 adet sayı karalanmıştır.

Pisagor

z=12, y=15, x=20

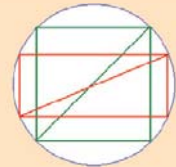
Dört Şüpheli

i) B suçludur.
ii) C suçludur.

Suçlu	Önermeler			
	A	B	C	D
A	Yanlış	Doğru	Yanlış	Doğru
B	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Doğru
C	Doğru	Doğru	Yanlış	Doğru
D	Yanlış	Doğru	Doğru	Yanlış

Daire, Kare, Dikdörtgen

Köşeleri çember üzerinde olan kare ve dikdörtgenlerin diyagonalleri aynı zamanda dairenin çapını oluşturur. O yüzden karenin ve dikdörtgenin diyagonal uzunlukları birbirlerine eşittir.
a:Dikdörtgenin küçük kenarı, b:Dikdörtgenin büyük kenarı, c:Karenin kenarı, d:Her ikisinin diyagonalleri olsun.



$$\sqrt{a^2 + b^2} = d = \sqrt{c^2 + c^2}$$

$$= \sqrt{2c^2}$$

$$= \sqrt{10}$$

$$a^2 + b^2 = 10$$

$$a = b = 4$$

bu iki denklem çözülerek

$$a = \sqrt{2}, b = 2\sqrt{2} \text{ bulunur.}$$



İkizkenar Yamuk :



Şekildeki gibi bir ikizkenar yamuğumuz olsun. Yamuktaki kırmızı alanın, mavi alanlar toplamına eşit olduğunu kanıtlayabilir misiniz?

Ne Kadar Uzak? :

Elinde 1 metre uzunluğunda teleskopa benzer kartondan bir külah bulunan meraklı bir çocuk kendisinden belli bir uzaklıktaki okçuların kullandığı hedef tahtasına bakıyor. Ne şanstır ki bulunduğu konumdan 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış içiçe tüm çemberleri külahtaki görüntüye tam sığacak biçimde görebiliyor. Hedef tahtasına 3 metre yaklaşıktan sonra tekrar bakışta en dışta ancak 8 numaralı çembere görebiliyor. Buna göre çocuk ilk başta hedef tahtasına kaç metre uzaklıktadır?

Ali Kılıç / Trabzon

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

MOIRE MOTİFLERİ - 2

Geçen ayki yazımız, bizlere geometrik bir görsel şölen sunan "moire motifleri" ile ancak tanışmamıza yetebilmişti. Bu ayki yazıda ise bu şaşırtıcı motiflerin nasıl oluştuğunu matematiksel olarak açıklayacağız.

Dilerseniz işe en kolay moire motiflerinden başlayalım. Elimizde paralel çizgilerle doldurulmuş şekil-1'deki gibi iki asetat olsun. Her bir asetattaki siyah çizgilerin kalınlığı ile beyaz çizgilerin kalınlığı eşit. Bir siyah ve bir beyaz çizgi tüm resim boyunca kendilerini tekrarladıkları için iki çizgiyi 1 periyot, toplam kalınlıklarını da dalgaboyu olarak düşünebiliriz. Şekil-1'de dalgaboyları a_1 ve a_2 olan ($a_1 < a_2$) iki paralel doğru şablonu üstüste çakıştırılmış ve en sağdaki 3. şekil elde edilmiştir. Bu durumda asetatlardan birini biraz kaydırarak olursanız oluşan motifin sizden farklı hareket ettiğini görürsünüz. Ve işte huzurlarınızda moire motifli! Bu olayın sebebinin elbette ki matematiksel olarak açıklayabiliriz. Aşağıdaki testere dişi grafiğinin şablonlarımızın bir kesiti olduğunu varsayın. Grafiğin tepe noktaları siyah, çukurlar ise beyaz alanları temsil ediyor. Görüldüğü gibi ilk başta şa-



Şekil-1: %5'lik frekans farkıyla iki şablonun oluşturduğu moire motifli

(Bu soruyu Matematik Kulesi'ne gönderen okuyucumuz, TÜBİTAK Yayınları'nın "Pi Coşkusu (David Blatter)" adlı kitabını kazandı.)

En Büyük Ortak Bölen :

Her zaman karşımıza çıkan ve o meşur EBOB ya da OBEB kısaltmasına sahip en büyük ortak bölen ile ilgili biraz farklı bir soru soralım dedik. a ve b harfleri, iki farklı pozitif tamsayıyı temsil ediyor olsun.

$$\frac{a+1}{b} + \frac{b+1}{a} = K$$

eşitliğinde K sayısının da a ve b gibi bir tamsayı olduğunu biliyoruz. Bu durumda a ve b 'nin en

büyük ortak böleninin $\sqrt{(a^2 + b^2)}$ değerini aşamayacağını gösterebilir misiniz?

Akıldan Trigonometri Hesabı :

Aşağıdaki eşitlikleri sağlayan, $(0, \pi/2)$ aralığında a, b, c olmak üzere üç tane sayımız var.

$$\cos a = a,$$

$$\sin(\cos b) = b,$$

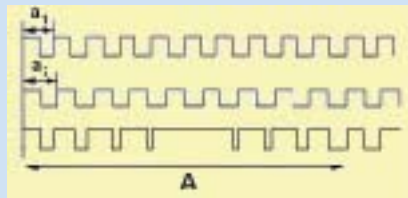
$$\cos(\sin c) = c.$$

Hiç hesap makinesi kullanmadan ve hesap yapmadan a, b, c sayılarını artan şekilde sıralayabilir misiniz? (Burada trigonometrik fonksiyonların radyan cinsinden hesaplandığına dikkat ediniz. Örneğin radyan cinsinden $\sin(\pi/2) = 1$ 'dir.)

yalı alanlar üst üste çakıştığı için beyaz alanlar rahat ayır edilebiliyor. Ancak dalga boylarının farklılığından ötürü siyah alanlar gittikçe ayrılıyor ve beyaz alanları kapatıyor. Daha sonra tekrar örtüşmeye başlıyor ve böylece yeni motif kendi A dalga boyunu yaratıyor. Sizce A ile a_1 ve a_2 arasında bir bağlantı var mı? Matematiksel içgüdüümüz sanki evet diyor. Moire motifinin bir periyodunda dalga boyu büyük olan şablonumuz n adım atmışsa küçük olan $n+1$ adım atmıştır. Bu sayede küçük dalga boylu şablon 1 tur bindirmiş olur.

$$A = n \cdot a_2 = (n+1) \cdot a_1$$

Burada $1/a_2 = n/A$ 'ya ve $1/a_1 = (n+1)/A$ 'ya eşit olur. O halde $1/a_1 - 1/a_2 = 1/A$ 'dır. En sonunda frekansın dalga boyunun çarpıma göre tersi olduğunu hesaba katarak $F = f_1 - f_2$ olan sevimli formülümüzü elde etmiş oluruz. Bu formül sayesinde artık sizden farklı hareket eden moire motifinin hızını bulabilirsiniz.



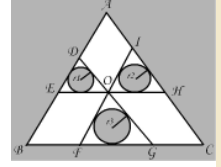
Şekil-2 : Şablon kesiti

Etrafımızı saran birbirinden ilginç moire motiflerinin matematiksel açıklamasını yapmak matematik severler için son derece zevkli bir egzersiz olabilir. Bu yazıdan sonra artık her şey sizin yaratıcılığınıza kalıyor. Karşınıza çıkacak ilk moire motifinin esrarını matematik sayesinde çözmeye denersiniz?

Geçen Ayın Çözümleri

Matematiğin Birleştirici Gücü :

Paralel doğru parçalarını kullanarak ABC üçgeni ile DEO üçgeninin iç açılarının eşit olduğunu söyleyebiliriz. Böylece iki üçgen benzer üçgen olur. Aynı sebepten ötürü ABC üçgeni ile OIH ve OFG üçgenleri de benzer üçgenlerdir. Benzerlik oranının iç teğet çemberleri için de geçerli olduğunu hatırlayalım. Bu durumda $DE/AB = r_1/r$, $OI/AB = AD/AB = r_2/r$ ve $OF/AB = EB/AB = r_3/r$ eşitliklerini yazabiliriz. Üç eşitliği taraf tarafa topladığımızda:



$$\frac{AD + DE + EB}{AB} = \frac{r_1 + r_2 + r_3}{r} = 1$$

sonucuna ulaşırız. Böylece $r_1 + r_2 + r_3 = r$ eşitliğinin geçerli olduğunu ispatlamış oluruz.

İkiz Asal Sayılar :

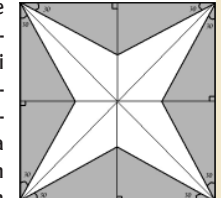
Soruda isteneni aksini varsayarak ispatlayacağız. Farzedelim ki $p-2$, p , $p+2$ sayılarının üçü de asal sayı olsun. $p-2$ sayısının 3'den büyük olduğunu biliyoruz. Bu durumda $p-2 = 3a+1$ veya $p-2 = 3b+2$ olmalı. $p-2 = 3a+1$ ise $p=3a+3$ olur ve sayı 3'e bölünür. Çelişkiyi yakalamış olduk. Eğer $p-2 = 3b+2$ ise $p+2 = 3b+6$ olur ve $p+2$ sayısı da 3'e bölünür. Bu da ikinci çelişki. Sonuç olarak 5 asal sayısından başka iki ikizi olan başka asal sayı yoktur.

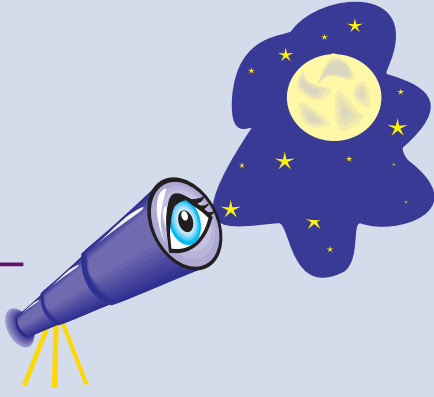
Son Duraklar :

Örnek olarak $a > b > c$ olması koşuluyla a, b, c rakamlarından oluşan bir sayı alalım. Bu rakamlarla oluşturabileceğimiz en büyük sayı abc , en küçük sayı da cba olur. O halde yeni sayımız $abc - cba = xyz$ 'dir. Burada 2. basamağa dikkat edelim. $c < a$ olduğu için çıkarma işleminde 2. basamak daima 9 olacaktır yani $y=9$ 'dur. Ayrıca birler basamağı için $10+c-a = z$ ve yüzler basamağı için $a-1-c = x$ eşitlikleri yazılabilir. İki eşitliği taraf tarafa topladığımızda $x+z = 9$ olduğunu görürüz. Bu kurala uyan ve tanımlanan işlem sonucunda kendisini veren tek bir sayı var: 495! İşte son durağımıza geldik.

Olasılık ve Geometri :

Şekilde koyu gri ile gösterilen bölgede $30-60-90^\circ$ dik üçgenlerini oluşturalım. Oluşturduğumuz üçgenlerin hipotenüsü üzerinden 1 nokta alırsak bu noktanın en yakın köşeye uzaklığının yarısı en yakın kenara uzaklığına eşit olur. Bizden istenen ise bu oranın eşit değil küçük olması. O halde noktamız beyaz alandan seçilmeli. Olasılığı bulabilmek için geriye sadece beyaz alan ile karenin alanını oranlamak kalıyor. Karenin bir kenarı $2a$ ise beyaz alan, tüm alandan 8 diküçgenin alanını çıkararak $(2a)^2 - 8 \cdot (1/2) \cdot a \cdot (a/\sqrt{3}) = 1,69 \cdot a^2$ olarak bulunur. O halde istenen olasılık $1,69 \cdot a^2 / 4 \cdot a^2 = 0,42$ 'dir.





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzünde Hareketli Günler

Bu ay, gökyüzü her zamankinden daha hareketli. Parlak gezegenlerin gözlem için uygun konularının yanı sıra, birkaç önemli gök olayı daha var. Bunlardan en önemlileri, 4/5 Mayıs gecesi gerçekleşecek olan tam Ay tutulması, 21 Mayıs'ta Venüs'ü örtülmesi ve gökyüzünü süsleyen iki parlak kuyruklu yıldız.

Tam Ay Tutulması

Yılda iki gere görülebilen tam Ay tutulmalarından birini 4/5 Mayıs gecesi izleyebileceğiz. Her tutulma bu kadar uygun saatlere denk gelmediğinden, bunun iyi bir tutulma gözlemi olacağını söyleyebiliriz. Elbette, hava koşulları izin verdiği sürece... Tutulma, 20:51'de Ay'ın yarı gölge bölgesine girmeye başlayacak. Ay, 21:48'de tam gölge bölgesine girmeye başlayacak. Tam tutulma, 22:52 ile 00:08 arasında gerçekleşecek. Ay, 01:12'de tam gölge bölgesinden; 02:10'da yarı gölge bölgesinden tamamen çıkmış olacak. Ay tutulmasını izlemenin en iyi yolu çıplak gözle gözlem yapmak. Tam tutulma sırasında, Ay'ın gözden tamamen kaybolmadığını, bakır rengini aldığını göreceksiniz. Bunun nedeni, gezegenimizin atmosferinden kırılarak Ay'a ulaşan kırmızı renkli ışık.

Venüs Örtülmesi

21 Mayıs'ta, Ay, Venüs'ün önünden geçecek. Örtülme, Türkiye saatiyle 13:15'de başlayacak ve 14:25'de sona erecek. Bu, Venüs'ü gündüz görmek için iyi bir fırsat. Venüs, çok parlak olduğu için gündüzleri gökyüzünde görülebilir; ancak, gökyüzünde bulunması zordur. Örtülme öncesi ve sonrası Ay'a çok yakın görünür konumda olacağından, gezegen kolayca bulunabilir. Bir dürbün kullanarak, örtülmeyi daha iyi izleyebilirsiniz.

LINEAR ve NEAT

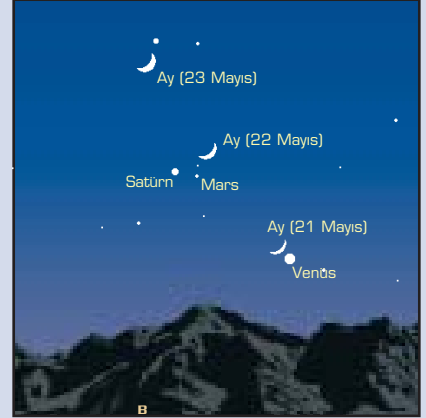
Geçtiğimiz ay hakkında ayrıntılı bilgi verdiğimiz LINEAR ve NEAT kuyruklu yıldızları, bu ay gözlem için daha uygun konumdadır. LINEAR, ufka yakın konumda olduğundan kısa süreler gözlenebilecek. Ayın ilk gününden itibaren, sabah saatlerinde doğu ufku üzerinde yer alacak ve hızla alçalacak. Kuyruklu yıldız, en yüksek parlaklığına ayın ortalarında ulaşacak. Ancak bu sırada Güneş'e çok yakın görünür ko-

numda bulunacak. LINEAR, ayın sonlarına doğru akşam gökyüzünde yükselmeye başlayacak. Mayıs'ın son günlerinde ve Haziran boyunca kuyruklu yıldız batı-güneybatı ufku üzerinde gözlemlenebilir.

NEAT kuyruklu yıldızının konumuysa gözlem için çok daha uygun. Kuyruklu yıldız, ayın ilk günlerinden itibaren, akşam gökyüzünde, güneybatı ufku üzerinde yükselmeye başlayacak ve ay sonuna geldiğimizde neredeyse başucuna ulaşmış olacak. NEAT, 6 Mayıs'ta en yüksek parlaklığına (2,5 kadir) ulaşacak. Kuyruklu yıldız, bu tarihten sonra giderek sönükleşse de, Haziran ve Temmuz aylarında da gözlenebilecek.

Gezegenler

Venüs, ayın başında, bir süredir olduğu gibi, ufuktan oldukça yüksek. Ancak, gezegen bu konumu fazla koruyamayacak. Ayın ilk günlerinde Güneş'ten yaklaşık 3,5 saat sonra batan Venüs, ayın ortasında Güneş'ten 2,5 saat sonra batıyor olacak. Ayın sonlarına geldiğimizdeyse, batı-kuzey-



21-23 Mayıs akşamları batı ufku

batı ufkunda, Güneş battıktan sonra kısa bir süre gözlenebilecek. Teleskoplu gözlemciler için, Venüs iyice incelen bir hilal biçimini alacak. Ayrıca, bu sırada yakınlaştığı için, gezegenin görünür büyüklüğü giderek artacak.

Venüs'ün sol üstünde bulunan Mars, artık çok sönük. 1,7 kadir parlaklıktaki gezegen, 10 Mayıs'ta Venüs ve Satürn'ün tam ortasında yer alıyor. Ayın 24'üne kadar, Satürn ve Mars yaklaşmayı sürdürecekler. Bu tarihten sonra Mars, gökyüzünde Satürn'den daha yüksekte yer alacak.

Satürn, yaklaşık 0 kadirlik parlaklığıyla, ikizler Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Ancak, gezegen artık erkenden, saat 22:00 civarında batıyor.

Jüpiter, hava karardıktan sonra güney yönünde -2 kadirlik parlaklığıyla dikkati çekiyor. Venüs batıktan sonra, gökyüzündeki en parlak gezegen Jüpiter. Gezegen, Satürn'e göre belirgin biçimde parlak. Jüpiter, akşamın ilk saatlerinde yüksek konumunda bulunuyor. Bu, onu teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef yapıyor.

Merkür, sabahları doğu ufkunda, Güneş'ten yaklaşık 45 dakika önce doğuyor. Gezen ay boyunca sabah alacakaranlığında gözlenebilir. Ancak, ufuktan pek de fazla yükselmeyeceğinden, gökyüzünde bulunması zor olabilir.

Ay, 4 Mayıs'ta dolunay, 11 Mayıs'ta sondördün, 19 Mayıs'ta yeniay, 27 Mayıs'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Mayıs saat 23:00; 15 Mayıs saat 22:00;
31 Mayıs 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Makineleşme ve Korkularım

Bilimin birçok konuda yardımcı olduğunu; fakat bunun yanında birtakım zararları olduğunu da düşünüyorum. Kesinlikle bilime, bilimin getirdiklerine karşı değilim. Fakat ülkemiz hızla makineleşiyor. Makineleştikçe de insan gücüne değil, makine gücüne ilgi artıyor. İnsanlar makinelere yöneliyor. Artık insanların bile klonlanacağı tartışılıyor. 2050 yılında nüfusumuz 9 milyar olacakmış. Peki hâlâ neden insan klonlama gereği duyuyoruz. Ben bilimin daha yararlı şeylere kullanılmasını isterim. Örneğin, trafik kazaları olmadan önce arabaların sürücüyü hatalı harekette bulduğunu ve durması gerektiğine dair uyarıda bulunan bir cihaz yapılmasına ya da sağlık sorunu yaşayan insanların, ilaca gerek kalmadan bir cihaz sayesinde her türlü sorunlarının çözülmesini istiyorum. Belki bu dediklerim için uğraş gerekiyor; ama insan klonlamayı bile beceren insan bu dediklerimi de çözümlenecektir. Bir de korkum var: Yaşadığımız ülkede, insanların değil, robotların yaşayacağı düşüncesi beni çok tedirgin ediyor. Sizleri bir de soruyla tartışmaya davet ediyorum: Bu hızla ilerleyen makineleşme sizleri de korkutuyor mu? Yanıtınız "evet"se, korkularınızı paylaşın, birlikte çözümler üretelim.

Gökçen Ceylan-Antalya

Zamana Yolculuk

Zaman kimilerine göre, kendi üstüne doğru dönen, geleceğe ve geçmişe uzanan sonsuz sarmal yapıdır. (Zaman akımı, salyangozun eğri sarmal çizgileri gibi kendi üstüne bükülüp kapanarak sonuza uzanan çizgiler midir?) Zamanı daha iyi tanımlayabilmek için, bir kutu içindeki bir film rulosunu düşünün. O ruloda birbirinden ayrı kareler (zaman çerçeveleri) içinde görüntüler vardır. Tüm zamanları içine alan "sonsuz şimdî"ye bir rulo halinde baktığımızda, böyle ayrı ayrı zaman dilimi çerçevelerinin olduğunu görmek kolaydır. Bununla birlikte, eğer onlardaki sürekliliği anlamak isterse- nize, dördüncü boyutta duran, bu üç boyutlu film rulosunu bir projektörden geçirmek zorundasınız. Böylece dördüncü boyut üstünde hareket eden bilincinizin bir tür projektör olduğunu söyleyebiliriz ve o film kareleri ister geçmişimize, ister bu yaşamımıza, isterse gelecekteki görüntülere ait olsun, o film rulosundaki karelerden birine her ne zaman bakarsanız, o çerçeve içindeki donmuş resmi görebilirsiniz. Ancak sürekliliği görmek isterseniz, film rulosundaki her bir karenin birbiri ardına, başından sonuna dek, dördüncü boyut doğrultusunda ilerleyen bilincimizin üstüne yansıtılarak göz önünden geçirilmesi gerek. Fakat zaten tüm zaman karelerinin (zaman dilimleri) hepsi o film rulosunda vardır.

Eğer bu gerçekten böyleyse, bu konuda bilgisi olan kişilere yönlendireceğim bir soru var. Telsize

benzer bir makine yaptığımızı düşünün. Bu makine öyle ki, geçmiş ve gelecekteki kendi dalgalarını yakalayabiliyor. Yani bir bakıma makinenin frekansları dördüncü boyutta dolaşabiliyor. Bu makineyi çalıştırıyoruz ve bizim gelecekte var olan karemizden bir sinyal bekliyoruz. Ben yalnızca beklediğimiz için bir sinyal alamayacağımızı düşünüyorum. Diğer taraftan, geçmişe bir sinyal gönderdiğimizizi farz edin. Geçmişteki biz, sinyali aldığımızda makineyi kapatır ve gönderme yaptığımız zaman içerisinde makineyi kapalı tutarsak eski biz yine sinyali almış olur mu? Ve biz bu sayede film rulosundaki kareleri de değiştirmiş oluruz. Ama diğer karelere ne olur?

Sizce de öyle mi bilmiyoruz; ama, burada birkaç paradoks var. Bunları çözmeye bana yardımcı olun. Forum'a yanıtlarınızı gönderin.

Cihan Oktay-İstanbul

Eğitim Şart

Ne yetiştirdiğimiz farkında mıyız? Çocuklarımızdan söz ediyorum. Geleceğimizin güvencesi olan sağlıklı bireyler yetiştirmek için bulunduğumuz özveriler ne acaba? Sizde, çocuğun gelişimi için düzenli sağlık kontrollerini, aşısını yaptırmak, beslenmesine harfi harfine uymak yeterli mi?

Eğitim seviyesi düşük ailelerin çocuklarının gelişimine baktığımız zaman seyredeceğimiz görüntü hiç de iç açıcı değil. Eğitim seviyesi derken sakın yanlış anlaşılmasın; diplomadan söz etmiyorum. Lisans diploması olup da hâlâ birşeyler kazanamamış çok insan var.

Okul öncesi dönem, hayata meraklı gözlerle bakan bir çocuğun dilinin bağının çözülmeye başladığı, bireyin gelişim filizleri vermeye başladığı dönemdir. Aileye düşün temel sorumluluksa, bireyin bedensel gelişiminin yanında en az bunun kadar zihinsel gelişimine de önem vermesidir.

Ailelerin yetiştirmek istediği ideal çocuk, "uslu çocuk"tur. Acaba "uslu" derken, kaç kişi bunu gerçek anlamda kullanıyor? Adı üstünde, "us" akıllı demek. Akıllı çocuk. Akıllı, yeri ve zamanı gelince çok iyi kullanan, aktif, pratik, fikirlerini söyleyebilen, hakkını arayabilen çocuk, uslu çocuk oluyor mu? Ama öyle değil. Uslu çocuk, tüm gelişim şevki kırılmış, gelişim filizleri budanmış, sessizce oturan, ağızdan laf çeke çeke alınan, her şeyi olduğu gibi kabul eden, içe kapanık, utangaç çocuklar için kullanılıyor. Öğretmenlerin bir kısmı da, bu şekilde uslu çocuk istemiyor mu? (Ne işlerine yarayacaksa? Herhalde onlara hakim olmak daha kolay.)

"Uslu çocuk" nasıl yetiştirilir? Çok basit. Anne-baba ya da herhangi birisi olarak çocuğun soru sorma özelliğini köreltirsiniz, yaptığı bir hatayı an-

layışla karşılamaz, sürekli eleştirir, azarlarsınız ve hatta yaptığı hatadan dolayı başkalarının yanında utandırır, kırsarsınız; merak ettiği için oyuncağını söktüğünden dolayı tokat atarsınız; fikirlerini söylemesine izin vermezsiniz, böylece çözülmeye başlayan dil bağlarını kördüğümle bağlarsınız. Sonuçta da nurtopu gibi, uslu çocuğunuz olur! Bir de şu var: Çocuğunu bakışlarıyla yönlendirmeyi bir hüner sanan babalar vardır. Disiplinin kaynağı saygıdan değil de, korkudan olursa ne kadar sürekli olur, yorumu sizlere bırakıyorum. Korku etkeni ortadan kalkınca, ne saygı kalır, ne de disiplin.

Kendini gerçekleştirememişliğin ezikliğini ve gördüğü cezalara karşı küçük bedenini saran hata yapma korkusu çocuğun girişimliliğini kırar. Pasifleştirir ve zihinsel gelişimini olumsuz etkiler; yani engeller.

Öğretmenlere de bu konuda birtakım sorumluluklar düşüyor. Yapılan veli toplantılarında bu konuda aileler bilinclendirilirse, o çocukların içindeki hapsedilmişlik potansiyelini harekete geçirebiliriz.

Lütfen çocuklarımıza değer verdiğimizizi duyumsatalım. Beyinlerinde yanar tazecik ışıkları söndürmeyelim. Bırakalım bir hata da onlar yapsın. Utandırmayalım. Kalpleri kırılacağına, oyuncaqları kırılınsın. Onlardan normal davranışlar bekleyesdik, onlara hiç "çocuk" diyebilir miydik?

Metin Sertkaya

GÜ. Kastamonu Eğitim Fak. Fen Bilgisi Öğ.

Anabilim Dalı
Kastamonu

Türkiye'de Bilim

Türkler eskiden bu yana çeşitli aletler icat etmiş ve uygarlığın gelişimine beşiklik etmişlerdir. Uygar insan, Türklerin gözünde her zaman için, bir şeyler yaratmaya çalışan insandır. Fakat son yıllarda Türkiye'de yaşayan zeki, akıllı ve çalışkan kimselere bilim adamı olma olanağı sağlanamamaktadır. Bilim adamı olmak isteyen yetenekli kişiler, Avrupa, Amerika ve diğer devletler tarafından kendilerine çekilmişlerdir. Yaşadığımız çağda, Türkiye ne yazık ki bu değerli insanları kaybetmekte ve sahip çıkamamaktadır.

Bizler, yani yeni nesil, beyin göçünü engellemek için, irademizi güçlü taşlarla örüp, ülkemizin, halkımızın, bilimin ve uygarlığın yılmayan savunucuları olmalıyız. Bunun da ilk adımı, çok çalışmaktır.

Öznur Buran-Manisa



Düzeltilme: 436. sayı, Forum'da mektupları yayımlanan okuyucularımızın fotoğraflarında kayma olmuştur. Okuyucularımız Ulvi Çukur, Metin Bayatlı ve Umut Yirmibeşler'e ait fotoğraflar yukarıda belirttiğimiz gibidir. Düzeltilir.

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Uzaya Giden İlk Türk Astronotu Olacağız

Muğla Anadolu Lisesi Hazırlık-A sınıfında okuyorum ve 16 yaşındayım. İlkokul 4. sınıfta, öğretmenim beni biraz zorla da olsa Bilim Çocuk dergisini almaya yönlendirdiğinden bu yana uzaya merakım gittikçe çoğalıyor. Uzaya giden ilk Türk astronot (Türkonot) olmayı o kadar çok istiyorum ki. Yalnızca bu yüzden, yazın bazı geceler uyumayarak, sabaha kadar yıldızları izliyorum. Gördüğüm ilginç olayları not alıyorum; ama elbette her başarının altında bir zorluk yattığını ve bu zorlukları yenmenin kilometre taşının bilim olduğunu biliyorum. Bu bilinci ve sevgiyi bana Bilim Çocuk ve Bilim ve Teknik dergileri kazandırdı. Size benim gibi düşünen tüm "bilim sevdaşlarımız" adına teşekkürler. Bir de soru sormak istiyorum. Astronotlar uzaya kemik erimelerini önlemek için uzay aracını döndürmek (yapay yerçekimi yaratmak) istiyorlar. Ama bunu yaparlarsa araçtaki uydunun sürekli yeri değişeceği için Dünya ile olan bağlantısı sekteye uğruyor. Bence uydunun altına bir mekanizma monte etseler. Bu alet uzay aracı ne kadar hız ve açıyla dönerse, tam tersine dönecek yapıda olamaz mı? Ya da böyle bir buluş yapıldı mı? Tüm Muğlalı arkadaşlarıma da buradan sevgilerimi gönderiyorum.

Ramazan Can Gökmen-Muğla

Güneş Pili Nasıl Yapılır?

Bilim ve Teknik dergisi okuyucusuyum. Bir ricam olacak: Güneş pilinin tanıtımını ve yapımını anlatan bir çalışma yayımlar mısınız?

Necdet Erdoğan

Muhabir Olabilmek

Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü 3. sınıf öğrencisiyim ve bilimle yakından ilgilenmeyi gerçekten çok istiyorum. Muhabirlik yapmayı ya

da Kulüpte bir proje hakkında çalışmaya başlamayı düşünüyorum; ama nereden başlayacağım konusunda yardıma ihtiyacı duyuyorum. Cevabınız için şimdiden teşekkür ederim.

Cihansel Sancak

Kasırga ve Tayfunun Dünya Üzerindeki Rolü

18 yaşındayım. Bu mektubu Samsun'dan yazmaktayım. Bilim ve Teknik dergisini üç yıldır, titizlikle izliyorum. Derginizde yayımladığınız konular çok heyecan verici. Sizlerden bir isteğim olacak. "Kasırga ve tayfun olaylarının dünya üzerindeki etkisi nedir?" bilmek istiyorum. Bu arada Kuzey Anadolu Fayı- KAF'a da ilgi göstermenizi istiyorum. Bildiğimiz gibi Marmara'da deprem bekleniyor. Herkesin ilgi odağı bu bölgemiz. Marmara'ya adeta odaklandık. Ama unuttuğumuz bir şey var. Diğer bölgelerimiz tamamen unutulmuş, gözardı edilmiş durumda. Oysa ülkemizin %90'ı deprem kuşağında. Marmara Bölgesi de bu yüzden belirli bir kısmını oluşturuyor. Umarım, hissettiğim gibi, bir gün insanlık depremin olacağı günü, hatta saati belirleyebilecek.

Kurtuluş Canbaz-Samsun

Bilim ve Teknik'te Bir Köşe Sahibi Olmak

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 1. sınıf öğrencisiyim. Bilimsel konularda araştırma yapmayı çok seviyorum. Daha şimdiden okuluma nörotransmitterler hakkında seminer verdim. Üniversitemde radyo açmaya çalışıyorum; "üniversitemize bunu kazandırmam gerek" diye düşünüyorum. Sizden de, derginizde bana bir köşe yazısı vermenizi istiyorum. İnanın ki pişman olmazsınız

Turgay Bulut

Etkinlikleriniz Neler?

Aydın'da yaşayan, orta öğretim çağında bir kız, bir erkek 2 yeğenim var. Yaz aylarında kısa süreli de olsa iyi organize edilmiş yaz gençlik kamplarına katılmalarını istiyorum. Geçen yıl İzmir'deki uzay kampına katıldılar. İyi zaman geçirip sosyal ilişkilerdeki deneyimlerini arttırlarken, kişisel gelişimlerine de katkı sağlayacak (satranç, drama, takım oyunları ve ruhunu geliştirme, vizyonlarını geliştirme vb) etkinlikleri de içeren bu türden organizasyon arayışı içindeyiz. Hayalimiz; Bilim ve Teknik dergisinin bu türden organizasyonlar düzenlemesi. Bu yıl sözünü ettiğimiz etkinlikleriniz var mı? Eğer yoksa, bize ne önerirsiniz?

Bilgehan Kuru

Yerküre Nasıl Oluşturdu?

Yerkürenin oluşumuna ait teoriler hakkında ayrıntılı bilgi edinmek istiyorum. Web sitenizde bu konuyu ayrıntılı bir şekilde açıklarsanız sevinirim.

Mezra Ayhan

Tekrar Okuyacağım

1979 doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Manisa'da tamamladım. Üniversite olaraksa, iki yıllık, Kocaeli Üniversitesi Karamürsel Denizcilik Meslek Yüksek Okulu'nu bitirdim. Bilim ve Teknik dergisini de belirli aralıklarla da olsa aldım.

Ben tekrar okuyup, ülkem için, bilim ve teknoloji alanında çalışmalar yapıp, katkıda bulunmak istiyorum. Bunun için içimde müthiş bir enerji var. Fakat, bu işe nereden ve nasıl başlayacağımı bilemiyorum. Eğitildiğim taktirde mükemmel derecede yararlı işler yapacağıma inanıyorum. Amacım TÜBİTAK gibi, Türkiye'nin gurur kaynağı olan bir bilim kuruluşunda çalışıp, yararlı işler yapmak. Sizlerden ricam, bu mesajımı ciddiye alıp, bana yardımcı olmanız.

Hüseyin Emekli

Ramazan kardeşimizin dileğinin gerçekleşmesini biz de gönülden arzuluyoruz. Artık, yanına bir Bilim ve Teknik de alır herhalde!.. Hem kabine binerken televizyonlara sallamak için, hem de uçuş sırasında eğer boş vakti olursa değerlendirmesi için... Bu arada kendisine bilim aşkını aşılayan öğretmenini de uzaydan selamlamayı unutmayacak tabii. Valla, uzaya çıkma şansını çook çok önce yitirmiş bir Dünyalı olarak, Ramazan'ın düşlediği düzenek bana ilginç geldi; ama sanırım araç ile gezegenimiz arasındaki iletişimin sekteye uğraması, ya vericide meydana gelen bir arızadan kaynaklanıyor ya da araç, örneğin Ay'ın ya da bir başka gök cisminin arkasına geçtiği zaman Dünya'yı görememesi nedeniyle oluyor. Yoksa aracın kendi eksenini etrafında dönerken uğrayacağı küçük yer değişimlerinin sinyali etkileyeceğini sanmıyorum. Bir de hiç kuşkusuz aracı, üstelik içinde astronot bulunan bir aracı uzaya göndermeden önce NASA olsun, başka ülkelerin uzay tasarımcıları, mühendisleri olsun, kılı kırk yararak her türlü olasılığı hesap etmeye, çarelerini bulmaya çalışırlar. İlk "Türkonot" da ülkemiz için çok değerli olduğundan, bizim mühendislerimizin de Ramazan'ın ülkemizle bir

an bile temassız kalmaması için gerekli özeni göstereceklerinden kuşku duymuyorum.

Güneş pili nasıl yapılır? Necdet Erdoğan, bizim Güneş Arabaları Yarışı etkinliğimize katılan takımlara yardım etmek istiyor anlaşılabilir: ama bu öyle tek başına yapılabilecek bir şey değil. Güneş pillerinin nasıl yapıldığını geçen yıl Haziran sayımızda ayrıntılı olarak gösterdik. Bui sayının Kendimiz Yapalım köşesi de adeta Necdet için yazılmış; ama, dediğim gibi biraz teknik bulabilir.

Cihansel Sancak kardeşimizi kulüp çalışmalarına katmak, bize mutluluk verecektir. Kulüp sayfalarını yöneten arkadaşımız Gülgün Akbaba ile iletişime geçerse, tüm sorularının yanıtını bulacaktır.

Kurtuluş Canbaz da anlaşılabilir, herkesin yapması gerekip de yapmadığı bir şeyi yapıyor. Kendini olası felaketlere karşı hazırlıyor. Yurduumuz, ne mutlu ki okyanus kıyılarındaki ülkeleri vuran kasırga ve tayfunlardan etkilenmiyor; ama bir bilim meraklısının bunların dinamiğini öğrenmek istemesi doğal ve biz de bu merakı geçmiş sayılarımızda gidermeye çalıştık. Tıpkı Kuzey Anadolu Fayı için çeşitli defalar yap-

tığımız gibi. Arakadaşımız dergimize abone olursa, arşivimize erişecek ve bu konuların yanısıra İzmit ve Düzce depremleri konusunda ayrıntılı yazılarımızı, depreme nasıl hazırlanmalı gibi o yıl ve daha sonra yazdığımız yazıları görecektir.

Turgay Bulut arkadaşımızı ileride aramızda göreceğimizi düşünüyoruz. Ancak şimdilik, öteki okurlarımıza yaptığımız gibi Bilim ve Teknik Kulübü sayfalarımızda istediği kadar yer veriyoruz.

Bilgehan Kuru'nun istekleri de not edilmiştir. Etkinlik programlarımızı hazırlayan arkadaşlarımızın dikkatine sunuyoruz.

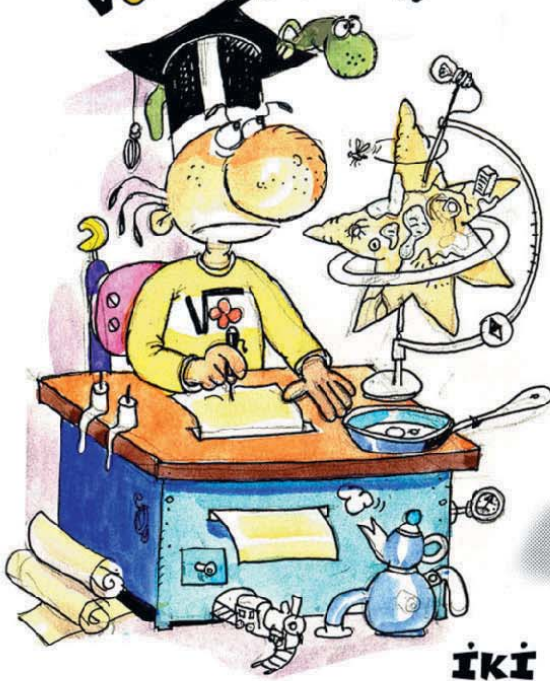
Yerkürenin nasıl oluştuğunu da daha önce çeşitli yazılarla anlattık, ama Mezra isteğini ve evrenle ilgili çok daha ayrıntılı bilgileri, birkaç hafta içinde Web sayfamıza ekleyeceğimiz yeni bir animasyonlu bilgi paketinde bulacağız.

Hüseyin Emekli arkadaşımızın da istediğini gerçekleştirmesini arzuluyoruz ve elimizden gelen her türlü yardımı yapmaya hazır olduğumuzu bilmesini istiyoruz.

Raşit Gürdilek

Prof: Zihni √ SİNİR

www.zihnisinir.com



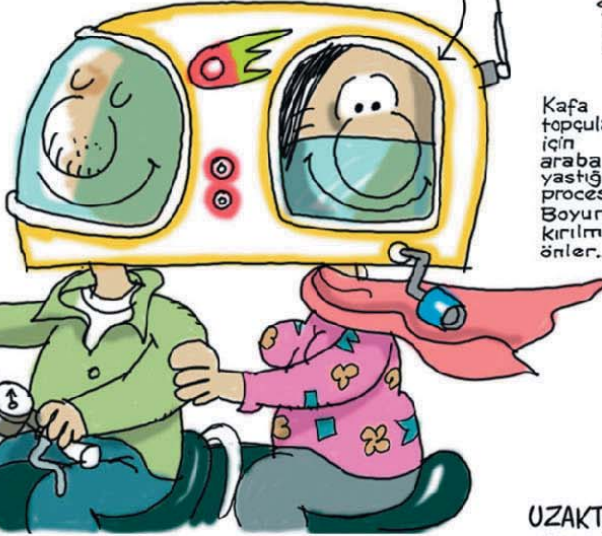
KIZGIN KOCALARI kendi kızgınlığının enerjisiyle güldüren **GIDIKLAMA MAKİNASI** procesi:



bağırma sesinin titreşimleriyle dönen çark...

İKİ KİŞİLİK MOTOSİKLET KASKLARI PROCESİ. ARKA CAM AÇILIR KAPANIR

**ARAZİ TİPİ TUALET
KİYAFETİ**
procesi:
(turistler için.)



Kafa topçuları için araba yastığı procesi... Boyun kırılmalarını önler...

**UZAKTAN
KUMANDAL BALTA**



KULLANIŞLI BİR ÇAMURLUK procesi:

① Yollarda bol bulunan çamurlar şekil-
de ki gibi depolanır...



② Yine yollarda bol bulunan çukurlara
boşaltılarak kendi başınızın çaresine
bakılmış olur...



Hazırlanıyor...

Kordon Kanı Bankaları



Kök hücre bakımından oldukça zengin bir kaynak olan kordon kanının saklanması çok değil 1980'li yıllarda başlamış. Şimdilerdeyse, Avrupa ve Amerika'da birçok kordon kanı bankası kurulmuş durumda. Amaç, pek çok hastalığa şifa olabilecek kök hücrelere ait toplu bir yer yaratmak ve aranan özelliklere sahip kök hücrelere kolayca ulaşabilmek. Ülkemizde de ilk banka 1994 yılında Ankara Üniversitesi'nde kurulmuş. Özel bankalarsa, amaçları biraz farklı olsa da, topluma göz kırpmaya başladı. Peki ama her yeni doğan bebeğin kordon kanını saklamak gerçekten gerekli mi?

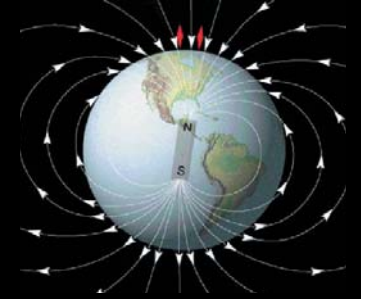
Kekelemek ya da Kekelememek

Geçtiğimiz yıllarda, kekemelerin ve normal konuşanların beyinleri arasında ilk kez bazı anatomik farklılıklar gözlenmişti. O zamandan bu yana devam eden çalışmalar, kekemeliğin tedavisinde yeni umut ışıkları yakmayı başarabildi mi? Kekemelik tüm yaşam boyu sürmek zorunda mı?



Pusulalar Kuzeyi Göstermediğinde

Bir gün, pusulanın iğnesi kuzey yerine güneyi gösterecek. Gezegenimizin manyetik kutupları, binlerce yıl süren dönemlerin ardından yer değiştiriyor. Bize olağandışı gibi görünen bu durum, aslında milyarlarca yıldır tekrarlanıyor. Ancak, insanoğlu tarihi boyunca böyle bir değişimle hiç karşılaşmadı.



Dünya'nın manyetik alanı, bizi kozmik ışınım gibi tehlikelerden koruyan bir kalkan. Manyetik kutupların yer değiştirme süreci sırasında, bu alanın etkisinin önemli ölçüde azaldığı düşünülüyor. Bu nedenle, değişim sürecinin özellikle gezegenimizdeki yaşam üzerinde birtakım etkilerinin olması kaçınılmaz. Bilim adamları, şimdi yeni bir değişim sürecinin başlamak üzere olduğunu vurguluyorlar. Hatta, birçoğuna göre bu süreç çoktan başladı bile.

Bahçe Bitkileri de Hastalanır



Biber yanıklığı dünyadaki biber üretim alanlarının en önemli hastalığı. Hastalık etmeninin toprak kökenli olması nedeniyle bu hastalığa karşı etkin bir mücadele yöntemi de yok... Domates mildiyösü domatesin hastalıklarından biri ve domates üretimi yapılan tüm ülkelerde görülüyor... Fasulye antraknozu, fasulye bitkisinin bütün toprak üstü organlarını tutuyor... Bahçe bitkilerinin hastalıkları ve hastalığa yol açan etmenleri tanımaya ne dersiniz?

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 3 9



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Nüket Yetiş
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Şaçoğlu
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülşün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhul.ozel@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu Tüysüzöğlü	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Ayşegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Yarın uykudan uyandıığımızda televizyonu açıyoruz ve heyecanlı spikerler, gezegenimizin kuzeyinin güneye döndüğünü söylüyorlar. Uyku sersemliğiyle, uzay boşluğuna düşecekleri endişesini bir türlü tam olarak zihnimizden atamadığımız Avustralyalıların sonunda Dünya'nın tepesine gelip rahatladıklarını düşünüyoruz. Ama birazdan anlaşılıyor ki, Dünya'nın altında işler eskisi gibi. Pencereye koşuyoruz, Güneş eski yerinden doğmuş. Seviniyoruz. Demek ki, günlük yaşamımızda öyle olağanüstü bir değişiklik olmayacak. Kafalardaki kavram karışıklığı bir süre sürecek, harita okumada biraz bocalayacağız. Yüzümüzü doğan Güneş'e döndüğümüzde kuzeyi gösteren sol kolumuz muydu, sağ mıydı arada bir şaşırığımız olacak, meteoroloji bültenlerinden geçen "kavurucu kuzey sıcakları" ifadesini garipseyeceğiz, ama zamanla alışacağız. Tabii tarihçilerin ve politikacıların işleri daha zor. Amerikalılara iç savaşın Güneyliler tarafından kazanılmış olduğunun öğretilmesi gerekecek. Biz de artık NATO yerine SATO'ya bağlılığımızı tekrarlayacağız. Gerçi tekdüze yaşamımızın az biraz dalgalanması fena olmazdı; ama küremizin kutuplarının 180 derece tersine dönmesi böyle uyku arasında gerçekleşmiyor. Süreci başlatmaya başlamış da, tamamlanması ne mutlu ki daha binlerce yıl uzakta. Değişimi ipe çekmek istememişimizin nedeni de sürecin bu yavaşlığı. Dünya'nın manyetik alanındaki değişimleri giderek daha duyarlı aygıtlarla ölçülebilen, bunlarla kuramsal öngörülerini birleştiren biliminsanları, bu değişim süresince gezegenimizi yıldızımızın öfke gösterilerinden koruyan kalkanın zayıfladığını belirlemişler. Bu durumda Güneş'in bize doğru savurduğu yüklü parçacıkların gezegenimiz atmosferine daha büyük sayılarda erişebilmesi, koruyucu ozon tabakasının yok olması demekse, kavurucu morötesi ışınımın yeryüzüne ve üzerindeki canlılara erişmesi demek. Hollywood için bulunmaz bir senaryo! Esas oğlanı, güzel kadını, delisi, akıllısı, haini, kahramanı bir grup bilimadamını dolduruyorsun bir araca, gönderiyorsun yerin binlerce kilometre derindeki cehennem sıcaklıkta sıvı demirden dış çekirdeğe; iş tamam! Yaşamınızı daha sağlam güvencelere bağlamak isteyebilirsiniz. Ama abartılı korkulara kapılmanın da anlamsız olduğu ortada. Geçmiş tersinmelerin tarihlerini saptayan araştırmacılar, bunların zaman zaman canlıları bu gezegenin yüzünden silme noktasına yaklaşmış büyük felaketlerle aynı tarihlere rastlamadığını söylüyorlar. Özetle, bazen kara ve deniz canlı türlerinin dörtte üçünü ortadan kaldıran büyük yokoluşlara yol açanlar, yüklü protonlardan, elektronlardan ya da muazzam enerjilerdeki fotonlardan daha büyük kütleler: 10 kilometre, 20 kilometre çapındaki dev kayalar. Ayrıca soyumuzun da hakkını vermek lazım. Dinozorlardan daha akıllıyız. Bunları düşününce kutuplar bir oraya bir buraya giderken başımıza gelebileceklere, birtakım çareler bulabileceğimize inanıyoruz. Ama teknolojik yetkinliğimizle birlikte artan vurdumduymazlığımız, miyopluğumuz aklımıza geldiğinde de huzurumuz kaçmıyor değil. Görünen o ki, alıştığımız altımız üstümüze gelmeden çok önce soyumuzun başka tehlikeleri savuşturması gerekecek. Ama bu tehlikeleri kavrama ve önlemine alma konusunda sergilediğimiz performans hiç de iç açıcı değil. Kutup değişiminin ozon tabakasında yapabileceği etkiyi biz zaten kendi ellerimizle şimdiden yapıyoruz. Sınırlamakta gönüllüstü davranmadığımız sera gazı salımlarının yol açacağı ani iklim değişikliğinin etkisi, manyetik tersinmedeki gibi zor farkedilir olmayacak. O zaman dinlediğimiz sabah bültenindeki spikerin sesi daha titrek, görüntüdeki azgın okyanus dalgaları daha ürkütücü olacak. Gördüklerimizin gerçek olup olmadığını snamak için koştığımız pencerede de bir sürpriz bizi bekliyor olabilecek. Doğuya bakacağız; ama bize güven verecek o sapsarı ışıkları, göğü kaplamış simsiyah bulutlar içinde göremeyeceğiz. Onun için yapılması gereken şey, henüz vakit varken yönümüzü iyi tayin etmek, kuzeyin daha güney olmasına çok varken pusulayı şaşırmmamak.

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul



Aslı Zülâl



Teknoloji



Bağ Zedelenmesine İpek Çözümü

Sporda sık rastlanan yaralanmalardan biri, diz eklemlerindeki bağların zedelenmesi. Bağ dokusu kolay kolay iyileşmiyor. Hastaların çoğunda ameliyatla dokunun onarılması gerekiyor ve genellikle bunu altı aylık bir rehabilitasyon dönemi izliyor. Hem

acıyı, hem de iyileşme için gereken süreyi azaltmak için, ABD'deki Tissue Regeneration adlı kuruluş, Tufts Üniversitesi'nde geliştirilen bir teknolojiye dayanan bir bağ yenileme yöntemi yaratıyor. Bedenin yeni bir bağ dokusu yaratmasına da yardım eden bu yeni yöntemde doğal ipeğin özelliklerinden yararlanılacak. İpek malzeme, dizdeki hücrelerin içine süzülerek kendisine yapışmalarına olanak sağlayacak ve yeni dokunun büyümesini

destekleyecek. Zamanla, yük taşıma işlevini yeni oluşan doğal bağa aktararak yavaş yavaş kendiliğinden yok olacak. İpekli bağ yenileme yöntemi, omuz, dirsek ve göğüsteki bağ zedelenmelerinde de kullanılacak. Bu yeni teknolojinin, 2006 yılında insanlar üzerinde denenmeye başlanması ve 2008 yılında piyasaya sürülmesi planlanıyor.

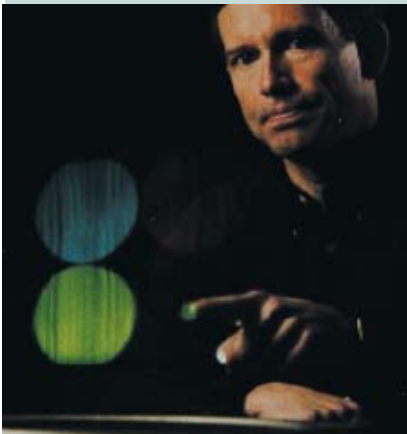
En Güvenli Kredi Kartı

IBM'den iki mühendis, kredi ve telefon kartlarının güvenlik sorununu, kredi kartlarına yeni bir özellik ekleyerek çözmeyi düşünmüşler: minik bir tuş takımı. Kart sahibi kartını ilk aldığı anda, bir PIN kodu seçerek bunu karta giriyor. Bu kod, kartın devrelerine "yakılıyor"; böylelikle bir bilgisayarın belleğinde tutulan bir PIN kodundan daha güvenli oluyor. Kartı kullanmak için, kart sahibi PIN kodunu karta kendisi giriyor; kartın "akıllı kart çipi", her defasında tek kullanımlık bir işlem kodu yaratıyor. Böylelikle, kredi kartı numarası çalınsa bile hırsızca bir yararı olmuyor!



Havaya Yazmak

Renkli görüntüleri havaya yansıtan yeni bir sayısal görüntü sistemi, günün birinde bilgisayar ve televizyon ekranlarının pabucunu dama atabilir. ABD'deki IO2 Technology adlı firmanın tasarladığı "Heliodyisplay" adlı bu teknolojiye ışık, mikroskopik parçacıklar ekilen hava sütunlarına tutuluyor. Parçacıklar, resimdeki gibi ışığı izleyiciye doğru yansıtıyor. Aynı anda bir lazer, (kullanıcının parmağı gibi) bir işaretçinin konumunu izliyor ve oluşan görüntülerin yerinin değiştirilmesine olanak tanıyor. İnceleyenler görüntünün ham, ancak izlenebilecek kalitede olduğunu belirtiyorlar. IO2, aygıtın lisansını televizyon ve bilgisayar üreticilerine vermeyi düşünüyor.



Dünyanın En Hızlı Güneş Arabası Yollarda

Dünyanın en hızlı güneş arabası Nuna 2, Batı Avrupa'yı baştan başa kat ederek 6500 kilometre yol alacak. Bugüne kadar hiçbir araç, bir damla bile benzin kullanmaksızın bu kadar uzun bir yol katetmedi. Hollandalı öğrencilerce tasarlanan Nuna 2'nin yapımında en yeni teknolojiler kullanılmış. Üç tekerleği, hafifliği ve aerodinamik biçimiyle farklı bir araç olduğundan, trafikte yol almasına olanak tanıyan özel bir lisansı var. Turun adıyla, Portekizce'de "ileri", "iyileşti-

rilmiş" anlamlarına gelen "Adiante" ve gençlerin teknoloji ve sürdürülebilir bir gelecek yolundaki ilerlemelerini simgeliyor. 29 Mayıs 2004'te, 2004 Olimpiyatları'na ev sahipliği yapan Atina'da başlayan yolculuk, 11 Haziran 2004'te, UEFA Kupası'nın düzenlendiği Portekiz'de sona erecek. Nuna 2, yolculuk boyunca 15 kente uğrayacak. Araç, 2003 Ekim ayında Avustralya Çölü'nde yapılan bir yarışta saatte ortalama 97,02 kilometre yol alarak sürdürülebilirliğini kanıtlamıştı.

Çevre

Türlerin Tükenişinin Geleceği

Herhangi bir canlı türünün tükenmesi, yalnızca o türden canlıları değil, bir topluluktaki bireylerin ve bir bütün olarak türlerin oluşturduğu topluluğun çevresel bozulmaya verdiği tepkileri etkiliyor. Araştırmacılar bu durumun, tükenişinin önüne geçmek üzere çalışılacak bir sonraki canlı türünün hangisi olacağını tahmin etmenin çok güç olabileceğini belirtiyorlar. Bu nedenle de en akılcı koruma planı, tek tek türleri değil, tüm toplulukları aynı anda korumak. Wisconsin-Medison Üniversitesi'nden (ABD) iki araştırmacı, geliştirdikleri matematik modelleriyle bir türün tükenmesinin sonuçlarını, türler topluluğunun, asit yağmurları ya da küresel ısınma gibi belli bir çevresel koşula dayanıklılığındaki değişimleri ortaya çıkarmaya çalışmışlar. Türler tek tek yok



olmaya başladıkça, topluluğun bu çevresel koşula daha dayanıklı ya da daha dayanıksız olmasına neden olan iki etkenin iş başında olduğunu görmüşler. Bu etkenlerden biri, türlerin belli çevre koşullarına dirençlerine göre, en az dayanıklı olanın en önce olmak üzere sırayla tükenmeleri. Bir gölün sularındaki besin maddelerinin artması gibi, belli bir çevre koşuluna en az dayanıklı türün tükenmesiyle, geriye bu koşula uyum sağlayabilen türler kalıyor. Bu sıralı tükeniş, türler topluluğunun bir bütün olarak çevre

baskısına direncini artırıyor ve bir bakıma da onları gelecekteki bozulmalardan koruyor. Yani, türler belli bir sırayla tükeniyorsa, geride kalanların hep birlikte şanslarının artması olası. Ancak, türler topluluğunun belli bir çevre koşuluna dayanıklılığının, besin ağı ilişkilerinin tükenişlerle değişmesine bağlı olarak zamanla değişime uğrayabileceği de gözlenmiş. İster av, ister avcı ya da birbirlerine rakip olsunlar, tüm türler, besin ağının birer parçası. Besin ağının üyelerinden birinin tükenmesi, geride

kalan türlerin yaşamlarını da dolaylı olarak etkiliyor. Araştırmacılar, besin ağındaki değişimlerin, türlerin tükeniş sırasını değiştirebileceğini belirtiyorlar. Bu nedenle de sonraki aşamalarda hangi türlerin tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalacağını ve türler topluluğun olumsuz çevre koşullarına direncinde hangi canlı türünün anahtar rol oynadığının anlaşılması güçleşiyor.

University of Wisconsin-Madison Basın Bülteni, 12 Mayıs 2004

Tüm Bu Plastikler Nereye Gidiyor?

Deniz biyologları ve kimyacıardan oluşan bir grup araştırmacı, okyanusların ve deniz kıyılarının mikroskopik büyüklükte plastik parçaları ve lifleriyle kirlenmiş olduğunu

kanın bir araştırma yaptılar. Büyük plastik döküntülerinin denizlerde ve deniz kıyılarında birikerek deniz kaplumbağaları, balıklar, deniz kuşları ve memeli canlılar için tehlike oluşturduğu biliniyordu. 7 Mayıs 2004 tarihli Science dergisinde yayımlanan araştırma, denizlerdeki yaşam

alanlarının mikroskopik plastik parçacıklarıyla da büyük ölçüde kirlenmiş olduğunu gözler önüne seriyor. Araştırmacılar, İngiltere'deki Plymouth kıyılarından topladıkları deniz suyu örneklerini, "Fourier Transform-Infra Red spektroskopisi" adı verilen özel bir yöntemle incelemişler. Deniz suyu, naylon, polietilen akrilik ve başka sentetik polimerler gibi farklı lifler bulunduğu görülmüş. Bu polimerler, giysi, paket malzemeleri ve ip gibi çok çeşitli eşyaların yapımında kullanılıyor. Araştırmacılar, deniz suyuındaki plastik parçacıklarının, daha büyük plastik malzemelerin parçalanması sonucu oluştuğunu düşünüyorlar. Plastik malzemelerin dayanıklılığı ve birçok plastik malzemenin geri kazanılmadan çöpe atıldığı göz önüne alındığında, denizlerdeki bu tür kirliliğin artacağını da belirtiyorlar. Araştırmacılar bir sonraki adımda, bu yeni kirlilik nedeninin çevre açısından doğurabileceği zararları belirlemeye çalışacaklar.

University of Southampton Basın Bülteni, 7 Mayıs 2004





Psikoloji



Egzersiz, Kalp Krizi Riskini Azaltıyor

Depresyon geçiren ve toplumsal desteğe sahip olmayan kalp krizi hastaları, bedensel egzersiz yapmazlarsa, ikinci bir krizde yaşamlarını kaybetme riskleri egzersiz yapanların iki katı kadar. Egzersizin kalp krizlerini önlemedeki rolü gittikçe daha iyi anlaşılmasına başlasa da, egzersizin ikinci bir

kalp krizi açısından yüksel psikososyal risk grubunda bulunan hastalar üzerindeki etkisi daha önce araştırılmamıştı. Geçtiğimiz yıl yapılan bir çalışmada, danışmanlık hizmetlerinin ve grup terapisinin bu hastalarda depresyon düzeyini ve toplumsal izolasyonu azalttığı görülmüş, ancak, hastalık ve ölüm oranlarını etkilemediği anlaşılmıştı. Bu yeni çalışmada araştırmacılar bir adım daha ileri giderek, geçen yılki çalışmaya katılanlardan

egzersiz yapanlarla egzersiz yapmayanları karşılaştırmışlar. Egzersizin, her yaş gurubundan kadın ve erkek hastalar için olumlu sonuçlarının olduğu görülmüş. Araştırmacılar, sigara içme alışkanlığı, kötü beslenme ve kontrolsüz kan basıncı gibi, hareketsiz bir yaşam tarzının da kalp hastalıkları açısından bir risk etmeni olduğunun da altını çiziyorlar.

Duke University Medical Center Basın Bülteni, 5 Nisan 2004

Hormonlar Aşık Çiftleri "Eşitliyor"

"Erkekler Mars'tan, kadınlar Venüs'ten" ancak aşık insanlar öyle değil. Aşık olduklarında kadınlar ve erkekler hiç olmadıkları kadar birbirilerine benziyorlar. Aşık olmanın bir parça aklını yitirmek gibi olduğunu biliyoruz! İtalya'daki Pisa Üniversitesi'nden Donatella Marazziti adlı araştırmacı 1999 yılında, aşık insanlarda ve obsessive-compulsive hastalık görülenlerin beyinlerinde yatıştırıcı etki eden serotonin adlı maddenin normalin altı düzeylerde bulunduğunu göstermişti. Her iki gruptaki insanlar da, zamanlarının önemli bir bölümünü birisi ya da bir şey hakkında sürekli endişelenerek geçiriyorlar. Marazziti şimdi de, aşık

insanların hormonlarında görülen değişiklikleri ortaya çıkarmaya çalışmış. Aşık kadınlarda ve aşık erkeklerde, bir stres hormonu olan kortisolün yüksek düzeylerde olduğu görülmüş. Bu, çift olmanın bir bakıma stresli bir iş olabileceğini gösteriyor. Ancak, araştırmanın en ilginç yönü,



testosteron hormonuyla ilgili bulguları: Aşık erkeklerde, cinsellik dürtüsü ve saldırganlıkla ilişkili olan testosteron hormonu düzeyleri, başka erkeklerinkinden daha düşük. Buna karşın, kadınlar aşık olduğundaysa, testosteron düzeyleri yükseliyor. Araştırmacıya göre bir bakıma,

erkekler kadınlara, kadınlar da erkeklere benziyor denebilir; öyle ki, bu aşamada bireylerin yaşamlarını sürdürmeleri daha önemli olduğundan, doğa ikisi arasındaki farklılıkları ortadan kaldırmaya çalışıyor. Marazziti, araştırmaya katılanları iki yıl sonra yeniden test ettiğinde, aşıkla geçince hormonlarının da normal düzeylerine döndüğünü görmüş.

New Scientist, 4 Mayıs 2004



Beyindeki “Dil Merkezi” Yaşlanmayla Yer Değiştiriyor

İnsanlarda, solaklık ve sağlamlığın yanı sıra, dil becerisinin beyin hangi yarımküresinde bulunacağı da doğuştan gelen bir özelliktir. Araştırmacılar, yaşlanmayla birlikte, dil becerisinin beyin iki yarımküresi arasında daha eşit bir biçimde dağılmaya başladığını gösterdiler. Araştırma sonuçları, çeşitli nedenlerle beyin hasarı geçirmiş yetişkinlerin tedavisi için yeni olasılıklar sunuyor.

Çocukluktan yaklaşık 25 yaşına kadar, sağlakların dil becerileri beyin sol yarımküresince kontrol ediliyor; solaklarınkiyse beyin sağ yarımküresince. Araştırmacılar, işlevsel manyetik rezonanslı görüntüleme (fMRI) yöntemini kullanarak araştırmacılar, yaklaşık 25 yaşından sonra dil becerisinin beyin iki yarımküresi arasında “eşitlendiğini”; yetişkinlerin, dil becerileriyle ilgili olarak beyinlerinin her iki yarımküresini de kullanmaya başladıklarını göstermişler. Bunun nedeni ve bir yarımkürenin baskın olmaktan ne zaman çıkmaya başladığı merak konusu. Araştırmacılar, fMRI’yla yaşları beşle 67 arasında değişen 150’den fazla sağlamlığın beyin etkinliklerini, dil becerisiyle ilgili işler yaparlarken incelemişler. Çocuklar büyüdükçe, beyin bir yarımküresi dil becerileri konusunda özelleşiyor. Araştırmacılara göre bu özelleşmenin nedeni, dil becerilerinin iyileşmesi, merkezi sinir sisteminin olgunlaşması ve sinir hücreleri arasındaki bağlantıların fazla bölümlerinin atılarak kısılması. Araştırmacılar, ileri yaşlarda beyin bir yarımküresinin dil becerisindeki baskınlığının azalmasıyla, işlevsel yeterliliğin yaşa bağlı olarak azalmasını telafi etmek için gerçekleşiyor olabileceğini düşünüyorlar.

American Academy of Neurology Basın Bülteni, 27 Nisan 2004
(<http://www.aan.com/press/>)

“Büyük Beden” Modeller, Erkekleri Mutsuz Ediyor

Kaslı, bedeninin üst bölümü çıplak, ağırlık kaldıran ya da kolonya süren kaslı erkek modellerinin görüntülerini izleyen erkeklerin kendilerini depresif ve bedenlerinden hoşnutsuz hissetmelerine neden oluyor. Araştırmacılar, bu durumun erkeklerde steroid kullanımına, sağlıksız bir biçimde aşırı egzersiz yapma eğilimine neden olabileceğini düşünüyorlar.

İnce ve güzel kadın modellerin kadınların kendilerine saygılarını etkilediğini gösteren birçok araştırma var. Central Florida Üniversitesi’nden araştırmacılar, “kaslılık kültürü”nü erkeklerin kendilerine saygılarını nasıl



etkilediğini inceleyenlerden. Erkek çocuklar, küçüklükten başlayarak bu kültüre maruz kalıyorlar: “action man” gibi kaslı oyuncak bebeklerle oynuyorlar; filmlerdeki ve bilgisayar oyunlarındaki erkek kahramanlar gibi, kozmetik ürünleri, parfüm reklamları ve spor malzemeleri reklamlarının oyuncularını da “büyük beden”, kaslı insanlar. Medya da çekiciliğinin gerekliliği olarak idealleştirilen kaslılık derecesi, genellikle erkeklerin ortalamasının çok üstünde. Erkekler de, görünmek istedikleri ya da görünmeleri gerektiğini düşündükleriyle aynadaki görüntüleri arasında büyük bir ayrılık görüyorlar. Bu ayrılık hoşnutsuzluğa ve kendilerine saygılarının azalmasına neden oluyor. Sonuçta, yeme bozuklukları, aşırı egzersiz yapma ya da steroid kullanma gibi davranış bozukluklarına yol açıyor.

University of Central Florida Basın Bülteni, 4 Mayıs 2004

Paleontoloji

İlk Ateş, 790 Bin Yaşında

İsrail’deki Hebrew Üniversitesi’nden arkeologlar, insanların ateşi sanılandan çok daha önce kullanmaya başladıklarını gösteren kanıtlar ortaya çıkardılar. Ateşin ilk olarak günümüzden 400 - 500 bin yıl önce kontrol altına alındığını düşünülmüyordu. Ancak, Anadolu’yu Asya’ya bağlayan yolların kesişim noktasındaki Gesher Benot Ya’aqov adlı 790 bin yıllık kazı alanında, insanlarca yakılarak kontrol altına alındığı sanılan ateş izlerine rastlandı. Bu bulgunun, hominidlerin evrimini anlamak açısından önemli bir buluş olduğu düşünüyor. Ateşi bu kadar erken bir dönemde kullanmaya başlamış olmaları, becerileri ve davranışları açısından çok şey anlatıyor. Vahşi hayvanlardan korunmalarına, yiyeceklerini pişirmeye ve kışın ısınmalarına yaramanın yanı sıra, ateşin kullanımı, hominidlerin toplumsal yaşamını da zenginleştirmiş olabilir. Belki de ateş, gece geç saatlere kadar uyanık kalabilmelerini ve birbirleriyle daha çok etkileşim halinde olmalarını sağlıyordu. Araştırmacılar, ateşin kullanılmaya başlanmasının, hominidlerin Avrupa ve Çin’in kuzeyi gibi daha soğuk bölgelere yayılmaya başladıkları zamana denk düştüğüne de dikkat çekiyorlar. Ateşin keşfi, daha önceleri ayak basamadıkları yerleri keşfetmelerini sağlamış olabilir. Araştırmacılar bir sonraki aşamada, kazı alanındaki ateşin hominidlerin hangi türünce kullanıldığını belirlemeyi planlıyorlar. Çünkü bu dönemde Homo erectus, Homo ergaster ve Homo sapiens’lerin hepsi yaşamını sürdürüyordu; hepsi de dik yürüyor ve taşın aletler kullanıyorlardı.

Nature Science Update, 30 Nisan 2004

Yerbilim

Yaşamın Başlangıcına Yeni Bakış (yerbilim)

Yanardağ kayaçları üzerinde çalışan araştırmacıların yeni keşfi, yaşamın geçmişine ışık tutuyor. Güney Afrika, Norveç ve ABD'deki çeşitli üniversitelerden araştırmacılar, 3,5 milyar yıllık kayaçlarda mikroorganizma etkinliklerinin izlerini buldular. Araştırmacılar, Güney Afrika'daki Barberton Greenstone Kuşağı'ndaki Arkeozoik Dönemde oluşmuş lavlardan alınan örnekleri incelemişler. Barberton Greenstone Kuşağı, yeryüzü kabuğunun okyanus dibindeki bölümünde oluşmuş bir oluşum. Milyonlarca yıllık yer hareketlerine bağlı olarak bugün artık sualtında değil, yeryüzünde bulunuyor. Araştırmacılar buradan alınan lav örneklerinde, yaşam



açısından önem taşıyan karbon, azot, fosfor ve potasyum gibi elementlerin izleriyle, mikroorganizmalara ait DNA kalıntılarına ve mikroorganizma kolonilerinin varlığına

işaret eden mineralleşmiş, "tünel" benzeri yapılara rastlamışlar. Bunlar, yaşamın 3,5 milyar yıl önce ortaya çıktığına işaret eden bugüne kadarki en sağlam bulgular olarak değerlendiriliyor. Son 50 yıldır birçok araştırmacı ilk bakterilerin izlerini bulmaya çalışıyor. Daha önceleri de yeryüzünde yaşamın ortaya çıkışını bu kadar geriye götüren çalışmalar yapılmıştı; ancak, önceki çalışmalarda incelenen kayaçların oluşumu ve nereden geldiği konusunda hep tartışmalar vardı. Ancak bu araştırmada incelenen kayaçların deniz tabanından geldiğine herkes emin. Araştırmacılar, okyanus kabuğundaki bölgelerin, yaşamın başlangıcı için elverişli yerler olduğunu belirtiyorlar. Çünkü buralardan deniz suyuna ve derin sulardaki hidrotermal sistemler gibi, yaşamın başlangıcı için katalizör görevi görebilecek öğelerin bulunduğu ortamlara erişim çok kolay. Araştırma sonuçları, Science dergisinin 23 Nisan 2004 tarihli sayısında yayımlandı.

University of Alberta Basın Bülteni, 22 Nisan 2004
UCSD Scripps Ins. Of Oceanography Basın Bülteni, 22 Nisan 2004

Fizik

Galileo Yanılmış mı?

Günümüzden 400 yıl önce, Galileo Galilei, Pisa Kulesi'nden aşağı çeşitli nesnelere atmaya başladı: top gülleri, kurşun toplar, altın, gümüş ve ahşap malzemeler... Belki de, ağır nesnelere göre daha hızlı düşmesini bekliyordu. Ancak, öyle olmadı. Hepsini de yere aynı sürede düşüyordu. Böylece çok büyük bir keşif yaptı: kütleçekimi, kütleleri ya da bileşimleri ne olursa olsun, tüm nesnelere aynı "hızda" aşağı çeker. Günümüzde "Eşitlik İlkesi" ya da "Serbest Düşüşün Evrenselliği" olarak bilinen bu ilke, çağdaş fiziğin köşetaşlarından birini oluşturuyor. Özellikle, Albert Einstein genel görelilik kuramını, Eşitlik İlkesinin doğru olduğunu kabul ederek oluşturmuş. Peki, ama ya bu ilke yanlışsa? Kimi çağdaş kuramlar, yerçekiminin hızının (acceleration) bir nesnenin yapısına bağlı olarak hafifçe değişebileceğini öne sürüyor. İşte, NASA'nın desteklediği bir grup araştırmacı, Ay'a lazer ışınları göndererek Eşitlik İlkesinin doğruluğunu sınımayı düşünüyorlar. 30 yıl önce Apollo Uzay

aracıyla Ay'a iniş yapan astronotların Ay yüzeyinde bıraktığı aynalar bu deneyi olası kılıyor. Aynalar, lazer ışınlarını Dünya'ya geri yansıtacak. Bu sayede araştırmacılar, Ay'ın Dünya çevresindeki hareketini tam olarak izleyebilecekler. Bu, Pisa deneyinin çağdaş bir yorumu gibi. Yeryüzüne değişik nesnelere atıp hareketlerini izlemek yerine, araştırmacılar Dünya'nın ve Ay'ın Güneş'e "düşüşünü" izleyecekler. Kuleden aşağı atılan kurşun toplar ve top gülleri gibi, Dünya ve Ay da çeşitli elementlerin farklı karışımlarından oluşur ve kütleleri farklıdır. Peki, Güneş'e doğru aynı oranda mı hızlanacaklar? Eğer öyle olursa bu, Eşitlik İlkesi'nin doğru olduğu anlamına gelir. Eşitlik İlkesi doğru değilse, Ay'ın yörüngesinde bir eğriliğin ortaya çıkması gerekiyor. Araştırmacılar, Dünya ve Ay gibi çok büyük kütleli cisimleri kullanarak, eğer varsa, cisimlerin yapısının farklılığından kaynaklanan bu küçük etkiyi gözlemleyebilecekler. Bugüne kadar Eşitlik İlkesinin, 1013'te bir parçacıklık bir kesinlikte doğru olduğu görülmüş. Ancak, bu yeterli değil. Bugün,



lazerlerin menzili, Ay'la Dünya arasındaki uzaklığı (yaklaşık 385.000 kilometre), 1,7 santimetrelük bir hata payıyla ölçülebiliyor. Önümüzdeki sonbaharda, NASA ve ABD Ulusal Bilim Vakfı'nca New Mexico'da kurulan yeni bir gözlemevinde, bu hata payı on kat azaltılarak 1-2 milimetreye düşürülecek. Bunu sağlamak için, "Apache Point Observatory Lunar Laser Operation" (APOLLO) adlı gözlemevinde, lazer atımlarının Ay'a yaptığı gidiş dönüş yolculuğunun birkaç pikosanisyeye (10-12 saniye) ayarlanması gerekiyor. Işık hızı bilindiğine göre, lazer atımının uçuş süresinin ölçülmesi, araştırmacıların APOLLO teleskopuyla Ay'ın yüzeyindeki ayna arasındaki uzaklığı verecek. Böylece, Eşitlik İlkesinin doğruluğunu sınamak olası olacak. Bu, birçok araştırmacı açısından büyük önem taşıyor. Genel görelilik kuramıyla kuantum mekaniği kuramlarının birbiriyle örtüşmeyen yönleri, yıllardır bir karışıklığa neden oluyor. Kendi alanlarında çok başarılı olan bu iki kuram, evreni farklı yollarla betimleyen iki farklı dil gibi. Göreliliğin temellerinde küçük bir kusur olduğu anlaşılırsa, bu buluş, kuantum fiziğiyle yerçekiminin uyumlu bir çerçevede birleştirilerek her şeyi kapsayan daha genel bir kuram oluşturulmasına zemin hazırlayabilir.

http://science.nasa.gov/headlines/y2004/06may_lunarranging.html?list1090964 (6 Mayıs 2004)



Büyük Bir Aile ve Evcil Hayvanlar Alerjileri Uzak Tutuyor

Kardeş sahibi olmak, bir evcil hayvana sahip olmak ya da çiftlikte yaşamak, küçük çocukları alerjik egzamadan koruyor. Ancak, ilk birkaç ayda yakalanan enfeksiyonlar, bu hastalıklara yakalanma riskini artırıyor. Danimarkalı araştırmacılarca düzenlenen araştırmaya, 24.000.000 anne katılmış. Annelerle, ikisi gebelikte, birer tanesi de bebekleri altı aylıkken ve 18 aylıkken olmak üzere toplam dört görüşme gerçekleştirilmiş. Bu görüşmelerde, bebeklerin altı aylık olana kadar geçirdikleri alerjik egzama ve enfeksiyonlu hastalıklar, mikroplara maruz kalma, kardeş sayısı, evde

hayvan beslenip beslenmediği ve bebeklerin gündüz bakım evine gidip gitmediği gibi veriler toplanmış. Bebeklerin ilk altı ayında, alerjik egzama riskinin her bir enfeksiyonlu hastalıkla arttığı görülmüş. Bu bulgu, yaşamın ilk dönemlerinde geçirilen enfeksiyonların, alerjik hastalıkların gelişmesini önlediği konusundaki yaygın kana ters düşüyor. Sonuç olarak, alerjik egzama riskinin üç ya da daha fazla kardeşe sahip olanlarda, gündüz bakımevine gidenlerde, evde hayvan besleyenlerde ve çiftlikte yaşayanlarda, bu etkenlerin her birinin eklenmesiyle birlikte ölçüde azaldığı belirlenmiş. Araştırmacılar bu koruyucu etkinin, enfeksiyonlu hastalıklardan bağımsız olarak, bebeklikte oluştuğu sonucuna varmışlar.

British Medical Journal Basın Bülteni, 29 Nisan 2004

Mamografiye Seçenek Olarak Elektromanyetik Görüntüleme

Lübnan'daki Dartmouth Tıp Okulu'ndan araştırmacılar, göğüs kanseri ve başka hastalık risklerini önceden belirlemede kullanılacak üç yeni elektromanyetik görüntüleme yöntemini sııyorlar. Araştırmada, elektriksel impedans spektroskopisi (EI), mikrodalga görüntüleme spektroskopisi (MI) ve yakın kızılötesi (NIR) spektroskopisi yöntemleriyle 23 kadının göğüsleri incelenmiş. Bu görüntüleme yöntemlerinde kullanılan elektrik akımları, mikrodalga ve kızılötesi ışınlar düşük frekanslı. Bu yöntemlerle, göğüsteki oksijenli kan akışı, dokunun ışıdığı



nasıl emdiği, nasıl depoladığı ve bir elektrik akımını nasıl iletmediği gibi göğüs dokusunun farklı özelliklerini belirlenebiliyor. Bu özellikler, araştırmacıların normal dokularla hastalık dokular arasında farklılık gösteren belli göğüs yapılarını değerlendirmesine yardımcı. Araştırma, göğüs dokusunun elektromanyetik özelliklerinin daha iyi anlaşılması için yürütülen araştırmalar açısından ilk basamağı oluşturuyor. Göğüs dokusunun normal özellikleri belirlendikten sonra, araştırmacılar kanser de içinde olmak üzere göğüslerdeki olağandışı durumları tanıma üzerinde çalışmaya başlayacaklar. Yeni görüntüleme yöntemleri, göğüs kanserine karşı genetik yatkınlığa sahip 20'li ya da 30'lu yaşlardaki genç kadınlara da uygulanabilecek.

Radiological Society of North America Basın Bülteni, 3 Mayıs 2004

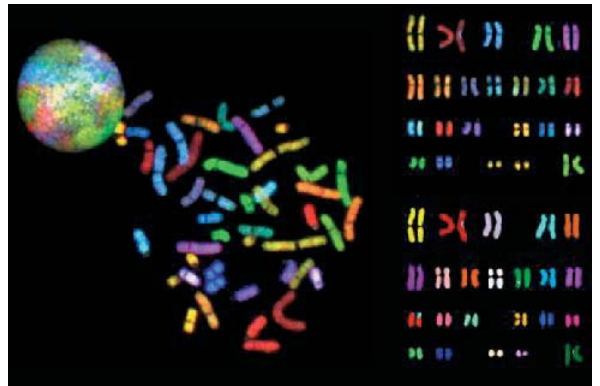
Alzheimer Hastalığında Gen Terapisi Umudu

ABD'deki California Üniversitesi'nden (UCSD) araştırmacılarca sekiz Alzheimer hastasından oluşan küçük bir araştırma grubuyla gerçekleştirilen deneylerde, hastaların beyinlerine yerleştirilen gen aktarımlı hücrelerin, hastalığın ilerlemesini yavaşlattığı görülmüş. Araştırmada, hastalardan alınan deri hücrelerinin genetik özellikleri değiştirilerek, beyinde hücre ölümünü engelleyen doğal bir protein olan sinir büyüme faktörü (NGF) üretmeleri sağlanmış. Bir sonraki aşamada, hastaların her birinin beyinde 10 farklı bölgeye 10 milyon kadar NGF üreten gen aktarımlı hücre yerleştirilmiş. Araştırmacılar, aktarılan

hücrelerin sinir hücrelerinin ölmesini engelleyeceğini ve bu sayede bunamanın daha yavaş ilerleyeceğini ummuşlar. Bir yıl sonra, hastalardan altısının zihinsel işlevlerindeki azalmanın gerçekten de yarı yarıya yavaşladığı görülmüş. (Araştırmacılar, Alzheimer tedavisinde kullanılan en iyi ilaçların bile hastalığın ilerlemesinde % 5'lik bir yavaşlama sağlayabildiğini belirtiyorlar.) Ancak, bu küçük araştırmanın sonuçları, Alzheimer hastalığında gen terapisinin etkililiği konusunda bir sonuca

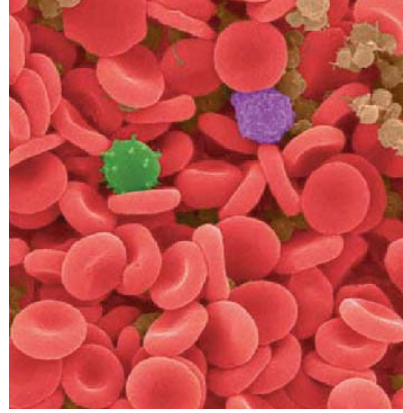
varılabilmesi için yeterli değil. Yine de, beyinde gen terapisi dönemine doğru atılan bir adım olması açısından umut verici.

University of California - San Diego Basın Bülteni, 27 Nisan 2004



Demir Eksikliği Zihinsel Etkinlikleri Sınırlıyor

Kent yaşamı hızlandıkça, insanlar kendilerini gittikçe daha çok işi aynı anda yaparken buluyorlar. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden John Beard ve arkadaşları, demir eksikliğinin, bir insanın birden fazla işi bir arada yapabilme becerisini az da olsa olumsuz etkileyebildiğini göstermişler. Araştırmalar, ABD'deki nüfusun 8 milyonunun demir eksikliği çektiğini gösteriyor. Bu grubun büyük çoğunluğunuysa, adet kanamalarıyla her ay önemli miktarda demir kaybına uğrayan doğurganlık çağındaki kadınlar oluşturuyor. Demirin, çocukların zihinsel gelişiminde önemli bir rol oynadığı biliniyor. Çocuklukta demir eksikliği çekenlerin bir bölümü, yetişkinlikte de zihinsel işlevler bakımından yaşlılarından geride kalıyorlar. Ancak, bugüne kadar yetişkinlikteki demir eksikliğinin zihinsel süreçlere etkisi tam bilinmiyor ve beynin, gelişimi tamamladıktan sonra demir eksikliğinden etkilenmediği varsayılıyordu. Beard ve ekibi, kadınların adet kanamaları nedeniyle sürekli ya da



geçici olarak demir eksikliği çekiyor olabilecekleri düşüncesinden hareketle, genel sağlık durumları normal olan 18 - 35 yaşlarında bir grup kadın üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişler. Araştırmada, demir eksikliği çektiği belirlenen kadınların, dikkat, bellek ve öğrenme becerilerini ölçen zihinsel testlerin hepsinde, demir eksikliği çekmeyen kadınlardan daha düşük puanlar aldıkları görülmüş. Dahası, demir eksikliğinin oranı arttıkça, testlerden alınan puanlar da aynı oranda düşüyor. Araştırmanın bir sonraki aşamasında, kadınların bir bölümüne, her gün alınmak üzere demir eksikliği giderici haplar; bir

bölümüneyse demir haplarıyla aynı görünümde "yalancı" haplar verilmiş. Kadınlar dört ay boyunca haplarını aldıktan sonra, bir kez daha test edilmişler. Bu kez, araştırmanın ilk aşamasında demir eksikliği çeken grupta yer alan, ancak daha sonra demir hapları alan kadınların, testlerde, demir eksikliği çekmeyen gruptaki kadınlar kadar başarılı oldukları görülmüş. Yalancı hapları alanlarınsa testlerdeki başarısında bir değişiklik olmamış. Araştırmacılar, kadınlarda demir eksikliğinin, zihinsel etkileyebilse de, eksikliğin giderilmesiyle zihinsel süreçlerin normale döndüğü sonucuna varmışlar. Araştırma yalnızca doğurganlık çağındaki kadınlar üzerinde gerçekleştirilmiş olsa da, Beard, demir eksikliğinin daha yaşlı kadınlar ve her yaşta erkekleri de olumsuz etkilememesi hiç doğal bir neden bulunmadığını belirtiyor. Öte yandan Dünya Sağlık Örgütü, demir eksikliğinin, tüm dünyada en yaygın beslenme hastalığı olduğunu belirtiyor. Dünya nüfusunun % 80'inde, yani beş milyar insanda demir eksikliği bulunduğu tahmin ediliyor; bunlardan iki milyarının anemik olduğu sanılıyor.

Science News Online, 8 Mayıs 2004 (<http://www.sciencenews.org/>)



10 Çocuktan Biri Şişman

Çocuklarda şişmanlık tüm dünyada artıyor. International Obesity TaskForce'un (Uluslararası Şişmanlık İşbirliği Grubu) hazırladığı rapora göre, tüm dünyada en az on çocuktan biri, yani 155 milyon çocuk, ya şişman ya da normal kilosunun üzerinde. Küresel şişmanlık salgınının çocuklar üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için hazırlanan rapor, beslenme, bedensel etkinlikler ve sağlık konusunda hükümetlerce küresel bir strateji

benimsenmesi için Cenevre'de bir toplantı düzenleyen Dünya Sağlık Örgütü'ne sunulmuş. Raporda, bu duruma neden olarak, okullara ulaşımında motorlu araç kullanımındaki artış, boş zamanlarda yapılan bedensel egzersize dayalı etkinliklerin azalması, yoğun enerji içeren yiyecek çeşitlerinin ve miktarlarının artması, bu yiyeceklerin pazarlama ve reklamlarındaki artış, okullarda su yerine meyve suyu ve kola gibi içeceklerin sunumunun artması ve "fast food" lokantalarının yaygınlaşması gibi toplumsal eğilimler gösteriliyor. Bu konuda, geniş kapsamlı toplumsal sağlık programlarına ve

sorunu kökünden halletmeyi amaçlayan güçlü politikalara gereksinim duyulduğu belirtiliyor. Çünkü, aile ya da okul bazında yapılacak müdahalelerin kalıcı ve sürdürülebilir olabilmesi için, toplumsal ve kültürel içerikteki değişimlerle uyumlu olması şart. Bu nedenle de, tıp çevrelerinin, sağlık planlamacılarının, öğretmenlerin, ebeveynlerin, yiyecek üreticilerinin, satıcıların ve sunumunda çalışanların, reklamcıların, medyanın, spor etkinliklerini planlayanların, mimarların, kentsel tasarımcıların, politikacıların ve yasa koyucuların eşgüdümlü bir biçimde çaba göstermesi gerekiyor. Gelişme yolundaki ülkelerin kimilerinde, çocuklarda şişmanlık varlıklı toplumsal gruplarda daha yaygın; ancak yoksul kesimlerdeki çocuklarda da, batılı beslenme biçimine maruz kalışlarının, yetersiz beslenme geçmişleriyle çakışması nedeniyle hızla artma eğilimi gösteriyor. Rapora göre, gelişmiş ülkelerde de, yoksul ailelerin çocukları sağlıksız beslenme ve fiziksel etkinlik fırsatlarının azlığı nedeniyle şişmanlığa daha yatkın. Rapor, bu konuda bir an önce önleyici adımlar atmaları için hükümetleri iş başına çağırıyorlar.

International Obesity TaskForce Basın Bülteni, 12 Mayıs 2004 (<http://www.iof.org/media>)



Gökbilim

Taşlardaki Yıldız Tozları

Günümüzden 4,5 milyar yıl önce, Güneş Sistemi'nin oluştuğu zamanlara tarihlendirilen göktaşlarının içindeki "Güneş öncesi" tanecikler, gezegenlerin oluşumundan önce ve oluşumu sırasında olup bitenlere ışık tutuyor. Son olarak, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden Kazuhide Nagashima ve arkadaşları böyle iki ilkel göktaşında, Güneş Sistemi'nden önceki dönemlerden kalma silikat mineralleri buldular. İzotop incemeleri, silikatların büyük bir olasılıkla, ölmüş eski yıldızlar çevresinde yoğunlaşmış olduğuna işaret ediyor: Bu yıldız tozları, Güneş'in ataları olan yıldızların çevresinden kaynaklanıyorlardı ve Güneş Sistemi'ne "çökmeden" önce, yıldızların arasındaki maddenin bir bölümü-

nü onlar oluşturuyordu.

Güneş Sistemi, kırmızı devlerin ve süpernovaların patlamasıyla fıskıran gaz ve toz bulutundan oluşmuştu. Bu tozun bir bölümü küçük gezegenleri (asteroitler); küçük gezegenlerden kopan parçalarsa göktaşlarını oluşturmuştu. Göktaşlarında ki parçacıkların çoğunun birbirine benzemesinin altında da bu süreç yatıyor. Gezegenlerin öncüllerinin oluşumunda rol oynayan yıldız tozlarının çoğu, erimiş, buharlaşmış, soğumuş ve küçük gezegenlerin içine katıldıklarında daha da ısınmış ve zarar görmüştü. İşte bu süreç, göktaşlarındaki minerallerin kimyasal ve izotop özelliklerinin daha da homojenleşmesine neden olmuştu. Ancak, bu olaylardan önce oluşarak kurtulmuş kimi mineraller de var. İlk kez 1987 yılında bir grup araştırmacı, bir göktaşındaki yıldız tozu örneklerini bulmuşlardı. Bu güneş öncesi tanecikler, elmas ve silikon karpitten oluşuyordu. O zamandan bu yana göktaşlarında başka tip Güneş öncesi tanecikler bulunmuş olsa da, bunlardan hiçbiri silikat değildi. Bu, araştırmacılar için çok gizemli bir durumdu; çünkü gökbilim araştı-

malarından, (yeryüzünde kayaların oluşumunda en büyük rolü oynayan mineral olan) silikat taneciklerinin yıldızlarda "üretile" oksijen bakımından zengin taneciklerden en bol bulunanı olduğu biliniyor. 2004 Mart ayında, Washington Üniversitesi'nden Ann Nguyen adlı araştırmacının, bir göktaşından alınan örneklerde silikat izlerine rastladığı haberi yayımlanmıştı. Nature dergisinin 29 Nisan 2004 tarihli sayısında da, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden Kazuhide Nagashima ve arkadaşlarının, iki ayrı göktaşında, güneş öncesi döneme ait silikat örneklerini inceleyerek elde ettikleri sonuçları anlatan bir makale yayımlandı. Göktaşlarında Güneş öncesi silikatların bulunması, Güneş Sistemi'nin sıcak bir güneş nebulasından değil, bir bölümü asla sıcak olmamış gaz ve tozlardan oluştuğuna işaret ediyor. Taneciklerin incelenmesi, bu taneciklerin yıldız kaynakları, yıldızlardaki nükleer süreçler ve yıldız atmosferlerinin fiziksel ve kimyasal bileşimi konusunda bilgiler veriyor. Farklı göktaşlarının karşılaştırılmasıyla yapılacak araştırmalar, Güneş öncesi taneciklerin Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında nasıl karışmış ve işlenmiş olabileceğini ve belki de Güneş Sistemi'nin ilk dönemlerinin termal özelliklerinin ortaya çıkarılmasına yardımcı olacak.

Nature, 29 Nisan 2004

Uzayda Sumo Güreşi

Uluslararası bir gökbilim ekibi, Dünya'ya 20.000 ışık yılı uzaklıkta Sumo güreşçileri gibi adeta birbirlerini göbekleriyle iterek mücadele eden iki dev yıldız keşfetti. Westerlund 2 yıldız kümesinin bir parçasını oluşturan WR 20a adlı ikili yıldız sistemindeki yıldızların her biri yaklaşık 80 Güneş kütlelerinde. Bunlar, şimdiye kadar kütleleri tam olarak belirlenebilmiş en ağır yıldızlar. Samanyolu'nun merkezine yakın Pistol (Tabanca) ve Karina takımyıldızı bölgesindeki Eta Carinae adlı yıldızların en az 100 Güneş kütlelerinde olduğu düşünülüyorsa da bunların kütleleri tam olarak hesaplanabilmiş değil. Ayrıca, bunların birbirine çok yakın ikili sistemler olduğu yolunda görüşler de var. WR 20a daki yıldızların kütleliyse, bunlar bizim görüş düzlemimizdeki hareketleri sırasında periyodik olarak birbirlerini örttükleri için duyarlı biçimde belirlenebilmiş. Ortak bir kütleçekim merkezi çevresindeki hareketleri sırasında bu yıldızlar, birbirlerinin çevresinde yalnızca 3,7 günde bir dolanıyorlar ve adeta dokunarak geçiyorlar. Wolf-Rayet yıldızları denen bu son derece ender bulunan ve son derece kısa ömürlü olan yıldızların başlıca özelliği, hızlı kütle yitimine yol açan güçlü rüzgarlara sahip olmaları. Yaşlarının 2-3 milyon olduğu hesaplanan iki yıldız, birkaç milyon yıl daha yaşayacak. Sonra, sistemdeki daha büyük yıldız süpernova patlamasıyla yok olacak. Eş yıldızın, patlamanın şiddetine karşın yaşamını sürdürebileceği hesaplanıyor. Ancak, bu yıldız da kısa bir süre sonra kendi iç dinamikleri sonucu bir süpernova patlamasıyla ömrünü noktalayacak. Bu yıldızlara son veren süpernovaların, evrenin gizemli gama ışın patlamalarının kaynağı olduğu düşünülüyor.

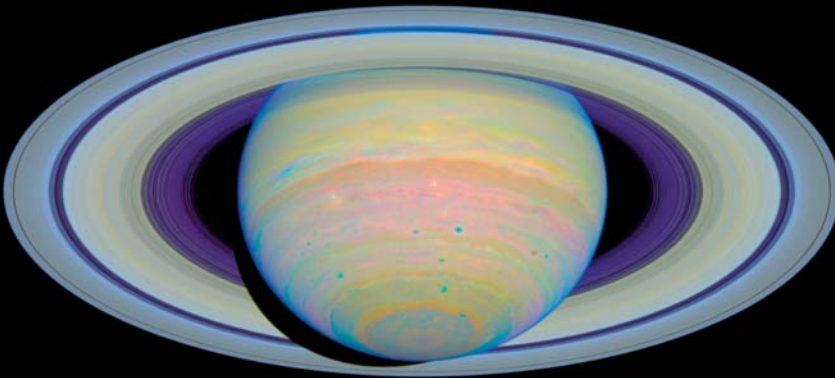
NASA Basın Bülteni, 26 Mayıs 2004

Kozmik Işık Gösterisi

Samanyolu'ndan 10 milyon ışık yılı uzaklıktaki M82 gökadası, komşusuyla arasındaki bir yakın geçiş nedeniyle hızlı bir yıldız oluşturma süreci yaşıyor. Geçiş nedeniyle sıkışan gaz ve toz bulutları içinde çok sayıda büyük kütleli genç yıldız

oluşuyor. Kümeler halinde oluşan bu yıldızların ömrünü noktalayan süpernova patlamaları, çevredeki gazı diskin her iki yüzeyinden lifsi yapılar halinde onbinlerce ışık yılı uzaklığa püskürtüyor. Fışkıran gazın hızı saatte 1,6 milyon km olarak ölçülmüş. Görüntü, merkezdeki gökadayı gözleyen Hubble Uzay Teleskopu ile,

ABD'deki Kitt Peak Gözlemevi'nden gaz püskürmelerini izleyen WIYN Teleskopu'nun sağladığı verilerin birleştirilmesiyle oluşturulmuş. Süpernova patlamalarıyla oluşan ağır elementler, bu süreçle evrene yayılarak gaz ve toz bulutlarını zenginleştiriyor ve yaşam tohumlarını oluşturuyor.



Satürn Yakından Daha da Güzel

Dünya yörüngesindeki emektar Hubble Uzay Teleskopu ile, uzun yolculuğunda Satürn'e yaklaşmakta olan Cassini uzay aracı, halkalı gezegenin daha çarpıcı görüntülerini sağlamak için birbirleriyle yarışıyorlar. Hubble tarafından oluşturulan yukarıdaki görüntü, Satürn'ü optik ışıkta ve biraz

“abartılmış” doğal renklerinde gösteriyor. Cassini'nin gezegene 27 milyon km uzaklıktan çektiği sağ üstteki görüntüdeyse gezegenin atmosferini halka şeklinde çevreleyen bulutlar, tüm ayrıntılarıyla izlenebiliyor. Yandaki görüntüde de Cassini, gezegenin halkalarının yol açtığı gölge oyunlarını sergiliyor.

NASA Basın Bülteni, 26 Mayıs 2004





Güneş ve Dünya İçin Yeni Doğuş Senaryosu

Şimdiye kadar gökbilimciler arasında yaygın kabul görmüş senaryo uyarınca, görece küçük kütleli bir yıldız olan Güneşimiz, Samanyolu'nda kendine ait ücre gaz bulutunun çökmesiyle ortaya çıkmıştı. Ancak, ABD'deki Arizona Eyalet Üniversitesi'nden bir grup gökbilimcinin bazı bulgulara dayanarak ortaya attığı yeni bir model, çok farklı bir tablo çiziyor. Jeff Hester ve ekibine göre Güneşimiz ve öteki gezegen kardeşleriyle birlikte Dünyamız, bir arada oluşan dev kütleli yıldızların yaydığı ışınımla fokur fokur kaynayan bir kazana benzer bir ortamda, görece kısa bir sürede oluştu. Araştırmacılar, yeni senaryoya kanıt olarak bazı meteoritlerde bulunan alışılmadık izotopları gösteriyorlar. Bunlar, yalnızca demir-60 izotopunun radyoaktif bozunması sonucu oluşabiliyor. Demir-60 da yalnızca kısa ömürlü dev yıldızların merkezlerinde ortaya çıkabileceğinden,

Güneş'in bugün boş gibi görünen çevresi, bir zamanlar yıkıcı morötesi ışınım yayan devlerle dolu olmalıydı. Yıldız oluşum modellerine göre, büyük kütleli bir yıldız doğduğunda bundan yayılan şiddetli morötesi ışınım, yıldızın çevresinde hızla genişleyen ve HII bölgesi denen, iyonlaşmış sıcak hidrojenin meydana gelen bir bölge oluşturuyor. HII bölgesinin dışında ilerleyen bir şok dalgası , çevredeki gazı sıkıştırarak küçük kütleli yeni yıldızların oluşumunu tetikliyor. Ancak, bu yıldızlar sakin ücre bölgelerde ortaya çıkanlar gibi rahat ve uzun bir oluşum evresi geçiremiyor. Yaklaşık 100.000 yıl içinde yıldız ve içinde olduğu küçük gaz bulutundan arta kalanı, şok dalgasının ardından genişleyerek gelen HII alanının sınırına giriyor ve dev yıldızın yıkıcı morötesi ışınımına maruz kalıyor. HII bölgelerinin sınırlarında gözlenen bu yapılara, Buharlaşan Gaz Küreleri (Evaporating Gaseous Globules - EGG) adı veriliyor. Türkçesi yumurta demek olan bu yapılar da şiddetli ışınımına fazla dayanamıyorlar; yaklaşık 10.000 yıl içinde

bunlar da buharlaşıyor ve içindeki küçük kütleli yıldızla etrafındaki gezegen oluşum diski açığa çıkarak morötesi ışınımına karşı karşıya kalıyor. Bu kez erime sırası, gezegen oluşum diskinde. Bu disk de şiddetli ışınım altında buharlaşarak "proplyd" denen gözyaşı biçimli oluşum haline geliyor. Yeni bir 10.000 yıl içinde de "proplyd" erozyon sürecini tamamlıyor ve geriye küçük kütleli yıldızla, diskin artık morötesi ışınımına dayanabilen yaklaşık Güneş Sistemimiz boyutlarındaki iç bölgesi kalıyor. Gezegenler de bu diskin içinde ve böyle bir ortamda doğuyorlar. Tüm sürecin sonunda düşük yoğunlukta bir baloncuk içinde küçük kütleli bir yıldız ve çevresindeki diske, yakınlarda bir yerde büyük kütleli bir yıldız kalıyor. Büyük kütleli yıldızlar kısa ömürleri sonunda süpernova patlamalarıyla yok olurken, içlerinde sentezledikleri ve patlama sürecinde oluşan görece ağır elementleri etrafa saçıyorlar ve bunların bir kısmı da yakınlarda oluşum halindeki gezegenleri bombardıman ediyor. Bunlar arasında kısa ömürlü demir-60 izotopları da bulunuyor. Bunların bozunma izleri, ekipçe incelenen meteoritlerde bulunmuş.

Arizona Üniversitesi araştırmacılarına göre bu yeni senaryo, Güneş Sistemi'nin garip bazı özelliklerini de, örneğin, irili ufaklı kayalardan oluşan Kuiper Kuşağı'nın neden aniden kesin bir sınırla sonlandığını ya da meteoritlerdeki oksijen anomalilerinin nereden kaynaklandığını açıklıyor. Ancak, yeni senaryonun en ilginç iddialarından biri, Dünyamızda yaşamın ortaya çıkmasını öteki modellere göre daha iyi açıklıyor olması. Örneğin, Güneş Sistemi'nin ilk dönemlerinde bir süpernova patlamasıyla ortama enjekte edilen radyoaktif malzemeler, Dünya'da yaşama uygun koşulları yaratmış olabilir. Bu malzemelerin bozunmasıyla ortaya çıkan ısı, birbirleriyle çarpışıp birleşerek Dünya'yı oluşturacak olan gezegenimsileri "pişirmiş" ve bu süreç içinde Dünyamızda bugün bulunan su miktarını belirlemiş olabilir. Hester, Dünya'daki yaşamın varlığının, herşeyden önce Güneş'in oluşumunu hangi tür bir ağır yıldızın tetiklediğine, sonra da bu yıldız yok eden süpernova'nın hangi uzaklıkta meydana geldiğine bağlı olduğunu düşünmenin heyecan verici olduğunu söylüyor. Araştırmacıya göre, eğer yaşama uygun Güneş-dışı gezegenler bulmayı umut ediyorsak, doğru yerlere bakmak için öncelikle kendi dünyamızın nasıl oluştuğunu iyi öğrenmemiz gerekiyor.

NASA Basın Bülteni, 20 Mayıs 2004



Biyoloji

Klonlama, Türleri Yeryüzünden Silebilir

İngiltere'deki Sussex Üniversitesi'nden bir araştırmacıya göre, klonlamanın yaygın uygulanması, türlerin yeryüzünden silinmesine yol açabilir. Joel Peck, eşeysiz üremenin, aynı türden bireyler arasında düşmanca davranışlara neden olarak, sonunda topluluklardaki birey sayısının azalmasına yol açabileceğini gösteren matematiksel bir model geliştirmiş. Evrimsel biyologlar uzun yıllardır, eşeysiz üreme daha "verimli" olduğu halde, canlıların eşeysiz üremeye çoğalmayı neden sürdürdüklerini merak ediyorlardı. Ancak, eşeysiz üremeye çoğalan canlı türlerinin soylarının daha hızlı tükenmeye eğilimli olduğu da gözlenmişti. Konunun bir başka

yönüyle, özveri davranışının evrimsel süreçte oynadığı rol oluşturuyor. Bir çok canlı türünde, kimi zaman sonuçta zarar da görecekseler, yetişkinler birbirlerine yardım ederler. Peck, eşeyli üreyen bir canlı türü, eşeysiz üremeye başladığında, özveri davranışının yavaş yavaş ortadan kalkacağını düşünüyor. Bu toplumsal bozulma, sonunda o türün tükenmesine bile yol açabiliyor. Araştırmacı, yarattığı bilgisayar simülasyonu, eşeyli ve eşeysiz üremeye çoğalan varsayımsal toplulukların evrimlerini 10.000 kuşak boyunca izlemiştir. Belli koşullarda, özellikle doğal yaşam alanında bozulma olduğunda, eşeyli üreyen topluluklardaki bireylerin üreme yaşına kadar yaşamını sürdürme şansının, eşeysiz üreyen topluluklardaki bireylere göre üç kat daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Peck'e göre, insanlar eşeysiz üreyen bir topluluk haline gelirlerse, bireyler arasındaki çekişmeler nedeniyle insan türü de ortadan kalkabilir.

University of Sussex Basın Bülteni, 26 Nisan 2004
(<http://www.sussex.ac.uk>)

Erkeklerin Baskınlığı Dinozorlar İçin Ölümcül Oldu

İngiltere'nin Leeds Üniversitesi'nden araştırmacılara göre, dinozorların aniden yok olmalarının nedeni, iklim değişikliği sonucunda yavrularının büyük çoğunluğunun erkek olarak dünyaya gelmesiydi. Çünkü, dinozor yavrularının cinsiyeti, sıcaklığa göre belirleniyordu. Araştırmacılar, dinozorlara çok benzeyen timsahlarda da yavruların cinsiyetinin sıcaklıkla belirlendiğine dikkat çekiyorlar. Memelilerde, cinsiyetler arasındaki 50/50'lik dengenin korunması, yavruların genetik özellikleriyle sağlanıyor. Kimi sürüngen ve balık türlerindeyse bu oran, sıcaklık koşullarıyla sağlanıyor. Sıcaklık değişimlerinin dişi-erkek oranını bozabileceği gözlenmiştir. Bir toplulukta erkeklerin sayısının fazla olması, nüfusun azalmasına neden oluyor.

University of Leeds Basın Bülteni, 10 Mayıs 2004
(<http://reporter.leeds.ac.uk/498/index.htm>)

Babasız Fare

Memeli canlılarda bir yavru "yapmanın" iki ana bileşeni var: Sperm ve yumurta hücresi. Ancak, Tokyo Tarım Üniversitesi'nden araştırmacılar, bu kuralı bozarak babasız bir fare üretmeyi başardılar. Araştırmacılar, dişi bir farenin yumurta hücresinin çekirdeğini, başka bir yumurta hücresininkine birleştirerek iki anneli bir fare yarattılar. Bir yumurta hücresinin gelişiminin döllenme olmadan tetiklenmesine partenogenez adı veriliyor. Bitkiler, bazı balık türleri, kurbağalar, böcekler ve kimi zaman da tavuklar bir eşe gereksinim duymaksızın üreyebilseler de, bugüne kadar bu yolla elde edilen memeli embriyolarının tümü, gebelik bitmeden ölmüştü. Bunun, memeli embriyolarının yaşamlarını sürdürebilmek ve gelişmek

için annenin ve babanın genetik özelliklerinin doğru birleşimine gereksinim duymalarından kaynaklandığı sanılıyordu. Sperm ve yumurta hücresinde eş sayıda genler bulunsa da, bunlar etkinliklerini eş zamanlı olarak göstermezler. Daha önceki çalışmalarda araştırmacılar, farelerden alınan yumurta hücrelerine iğne batırarak, hücreyi elektrik ya da kimyasal maddelerle şok ederek bu hücrelerde partenogenez başlatmayı denemişler, ancak başarılı olamamışlardı. Japon araştırmacıların başarısı, partenogenez başlatmak için seçtikleri yöntemden kaynaklanıyor: Bir fareden alınan yumurta hücresinin genetik özelliklerinde yapılan değişikliklerle, hücrenin gen etkinliklerinin sperminkine benzemesi sağlanmış. Bu hücreyi bir başka dişiden alınan olgunlaşmış yu-

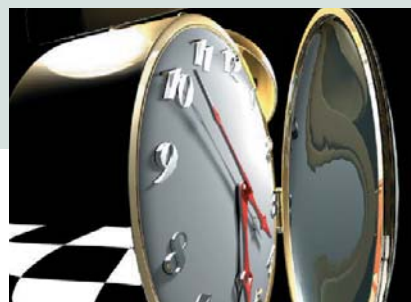
murta hücresiyle birleştirmişler. Embriyoları büyütme için yapılan 460 başarısız denemeden sonra, on fare yavrusu dünyaya gelmiş; ancak bunlardan yalnızca biri büyüyerek yetişkinliğe erişmiş. Kaguya adı verilen fare şimdi 15 aylık ve kendi yavruları da var. Kaguya'nın, gelecekte, üremek için erkekler gereksinim duyulmayacağına bir kanıt olduğu düşünülebilir. Ancak, araştırmacılara göre, tıpkı klonlama da olduğu gibi, bu yöntemin de üreme amaçlı olarak kullanılması güvenli değil. Çok zahmetli ve başarı şansının çok düşük olduğunu da unutmamak gerekiyor. Bir yumurta hücresinin genetik özelliklerinin değiştirilmesini gerektirdiği için de, insanlarda kullanılması etik açıdan uygun değil.

Nature, 22 Nisan 2004

Memelilerde Birden Çok Biyolojik Saat Var

Washington Üniversitesi'nden araştırmacılar, beynimizde birden fazla biyolojik saat olduğunu ve "jet lag" (uzun bir uçak yolculuğundan sonra zaman farkından doğan uyku düzensizliği ve yorgunluk) gibi sorunların bu saatlerin birbirine ayak uyduramamasından kaynaklandığını düşünüyorlar. Memeli canlıların beyninde, "suprakiasmatik çekirdek" olarak adlandırılan bir biyolojik saat olduğu biliniyor. Bu yapı, beden geri kalanı için ritim belirleyici olarak görev yapan binlerce özel hücreden oluşuyor. Bu hücrelerin gen etkinlikleri, 24 saatlik bir döngüde gerçekleşiyor.

Araştırmacılar- bu hücrelerin nasıl düzenlendiğini belirlemek için laboratuvar fareleriyle bir deney gerçekleştirmişler. Farelerin 24 saatlik normal aydınlık-karanlık döngülerini 22 saat olarak değiştirmişler. Sonra da, beyinlerindeki saat hücrelerinin gen etkinliklerini incelemişler. Şaşırtıcı bir biçimde, hücrelerin bir bölümünün gen etkinliklerinin bu yeni 22 saatlik döngüye göre değiştiği, bir bölümününse eski 24 saatlik döngüye göre davranmayı sürdürdükleri görülmüş. Araştırmacılar bunun, beyinde, birbirinden bağımsız çalışan en azından iki saatin varlığına işaret ettiğini belirtiyorlar.



Araştırmacılara göre bu sonuçlar, insanlar için de geçerli olabilir. Normal koşullarda, iki saat aynı düzende işleyerek, beden geri kalanına, midenin yemek için hazırlanması ya da yatma zamanında uykumuzun gelmesi gibi çeşitli işlevlerin yerine getirilmesini söylüyor. Ancak, farklı bir zaman dilimindeki bir ülkeye yapılan uçak yolculuğunda olduğu gibi aydınlık-karanlık döngüsü bozulduğunda, biyolojik saatlerin uyumu da bozuluyor. Biyolojik saatlerden birinin, retinadan gelen ışık sinyallerine duyarlı olduğu bilirse de, ötekinin hangi uyarılara duyarlı olduğu henüz bilinmiyor.

Nature Science Update, 4 Mayıs 2004

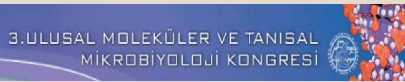
8. Amatör Astronomlar Yaz Okulu



Ege Üniversitesi Gözlemevi, amatör gökbilimciler yönelik olarak düzenlediği Amatör Astronomlar Yaz Okulu'nun sekizincisini, 28 Haziran - 31 Temmuz tarihleri arasında gerçekleştirecek. Yaz okulu, her biri 5 gün süren toplam 5 dönem halinde yapılacak; her döneme en fazla 12 kişi katılabilecek. Katılımcılar, yaz okulu süresince gözlemevinde konaklayacaklar. Yaz okulu süresince, uzman öğretim üyeleri tarafından temel gökbilim konularında dersler verilecek, geceleri teleskoplarla gökyüzü gözlemleri yapılacak. Yaz Okulu'nun düzenlendiği gözlemevi, aynı zamanda bilimsel çalışmaların yapıldığı bir araştırma merkezi olduğundan, katılımcılar bu gözlemleri izleme olanağına sahip olacaklar. Yaz Okulu için son başvuru tarihi 15 Haziran.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Serdar Evren
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü,
Bornova, 35100 İzmir
Tel: (232) 388 40 00/2322, (232) 373 14 03
e-posta: sevren@astronomy.sci.ege.edu.tr

Moleküler ve Tanısal Mikrobiyoloji Kongresi



Ankara Mikrobiyoloji Derneği'nin düzenlediği, 3. Ulusal Moleküler ve Tanısal Mikrobiyoloji Kongresi, 28 Haziran - 1 Temmuz tarihleri arasında, Ankara Bilkent Otel'de gerçekleştirilecek. Kongrede, moleküler mikrobiyolojinin çeşitli alanlarındaki güncel konuları, katılımcıların aktif olarak paylaşabileceği ortamlarda, konferans, panel ve bir yuvarlak masa toplantısı şeklinde ele alınacak.

İlgilenenler için: Burçin Şener
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji A.D.
06100 Sıhhiye -Ankara
Tel : (312) 305 15 60 Faks : (312) 311 52 50
e-posta : bsdirican@yahoo.com
web: www.molekulermikro2004.org

Türk Dünyası Araştırmaları

Kırgız Cumhuriyeti Komersiyalılık Enstitüsü Türk Dünyası İşletme Fakültesi ile Celal Bayar Üniversitesi'nin birlikte düzenledikleri, "Türk Dünyasının Ekonomik, Sosyal, Hukuksal Sorunları ve Çözüm Önerileri" konulu sempozyum, 13-15 Haziran tarihleri arasında, Celal-Abad/Kırgızistan'da gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Naci Birol Muter, Celal Bayar Üniv., İstasyon Mevkii 45040 Manisa
Tel: (236) 233 06 57/130, 233 09 49
Faks: (236) 233 27 29, 233 09 49.
e-posta: naci.muter@bayar.edu.tr
web: http://www.tdcif.org/ e-mail:sempozyum@tdcif.org

OTEKON' 04

Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, 21 - 23 Haziran tarihleri arasında Otomotiv Teknolojileri Kongresi'ni (OTEKON' 04) düzenliyor. Kongrenin amacı, otomotiv sektörüyle ilgili kişileri ve kuruluşları bir araya getirmek, bu kişiler ve kuruluşlar arasında bilgi alışverişini sağlayarak, otomotiv sektöründe araştırma ve teknoloji geliştirme çalışmalarını geliştirmeye katkıda bulunmak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Muhsin Kılıç
Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Müh. Bl.
Görükle 16069 Bursa
Tel: (224) 442 91 83 Faks: (224) 442 80 21

Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi



Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) ve Ankara Ticaret Odası'nın ev sahipliğinde Türk Fizik Derneği, Fizik Mühendisleri Odası, Ankara, Boğaziçi, Gazi, Hacettepe, İstanbul ve Orta Doğu Teknik Üniversitelerinin desteğiyle, II. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-2), 7-9 Haziran tarihleri arasında, Ankara Ticaret Odası'nın konferans salonlarında yapılacaktır.

Kongrenin amacı, dünya bilim çevrelerinde 21. yüzyılın jenerik teknolojilerinden birisi olarak kabul edilen parçacık hızlandırıcıları ve uygulamaları konusunda dünyadaki gelişmeleri değerlendirmek. Kongrede hızlandırıcıların tipleri, fiziği, teknolojisi ve uygulama alanları konusunda yapılan çalışmalar sunulacak ve ülkemizde bu alanlarda yürütülen proje ve uygulamaların dünya ölçeğinde geliştirilmesi için yapılması gerekenler değerlendirilecek. Ayrıca kongre sonunda gerçekleştirilecek değerlendirme paneli ve hazırlanacak kongre sonuç bildirgesiyle, parçacık hızlandırıcıları konusunda ulusal eylem planı geliştirilecek.

İlgilenenler için: e-posta: uphuk2@taek.gov.tr
web: http://uphuk2.taek.gov.tr/

Dünya Ulaştırma Konferansı



Dünya Ulaştırma Araştırma Konferansı Derneği, 10. Dünya Ulaştırma Konferansı'nı, 4-8 Haziran tarihleri arasında, İstanbul Lütfü Kırdar Gösteri ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştirecek.

İlgilenenler için: Yücel Candemir
İstanbul Teknik Üniversitesi
Spor Cad. No. 2 Maçka - İstanbul 80680
Tel: (212) 232 21 03 Faks: 212 240 72 60
e-posta: wctr2004@itu.edu.tr

TÜBİTAK-Adana ÜSAM Proje Yarışması

TÜBİTAK - ADANA ÜSAM, bölge sanayiye yönelik araştırma geliştirme kültürünü yaymak ve teşvik etmek amacıyla bir proje yarışması düzenledi. Yeni ürün tasarımı; ürün kalitesi ya da standardının yükseltilmesi; üretimle ilgili olarak yeni bir teknik ya da teknoloji geliştirilmesi, yarışmanın hedefleri olarak belirlenmiş. Proje konularının ilgili olacağı sektörlerse, "Otomotiv ve Metal İmalat, Yazılım Otomasyon, Tekstil ve Gıda". İlgilenenlerin, Proje yarışması başvuru formunu imzalı ve fotoğraflı olarak 30 Ekim tarihine kadar ÜSAM'a ulaştırmaları gerekiyor.

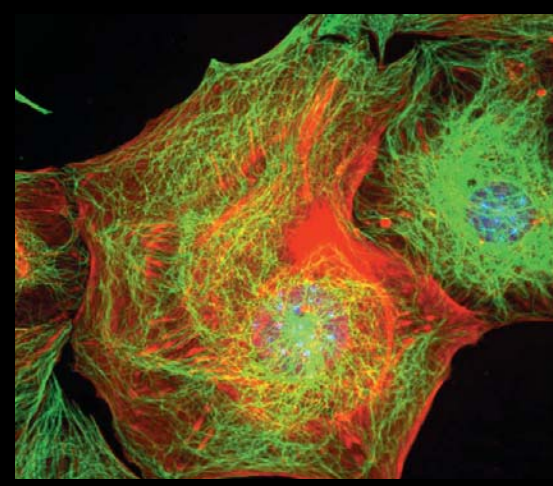
İlgilenenler için: Adana-ÜSAM Çukurova Üniversitesi 01330 Balcalı/Adana, Tel: (322) 338 72 37, 338 72 38 Faks: (322) 338 72 39, http://usam.cu.edu.tr/)

Doğu Anadolu Kalkınma Programı Başladı

Türkiye ile AB, bölgeler arası gelişmişlik farklılıklarını azaltmak, sürdürülebilir ekonomik ve sosyal kalkınmayı sağlamak amacıyla 'Doğu Anadolu Kalkınma Programı'nı (DAKP) uygulamaya koyuyor. Katılım öncesi mali işbirliğinin ilk bölgesel nitelikli uygulama programı özelliğini taşıyan Doğu Anadolu Kalkınma Programı, Bitlis, Hakkari, Muş ve Van illerini kapsıyor. Programın tanıtım toplantısı, 1 Mayıs'ta, Van'da düzenlendi. DAKP'ye, Avrupa Birliği 45 Milyon Euro kaynak ayırdı.

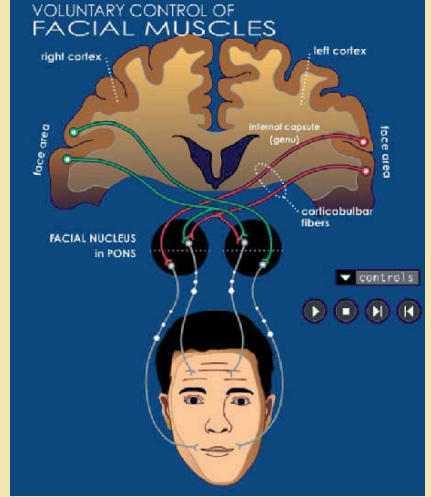
Program kapsamında desteklenecek projelerin çağırısı, başvuruların yapılması, değerlendirilmesi, seçilmesiyle ilgili tüm süreçler AB hibe yönetimi kurallarına göre yapılacak. Çağrılar, başvurular ve sonuçlarına dair bilgiler, basın yayın organları ile DPT'nin ve AB Komisyonu Türkiye Temsilciliği'nin İnternet sayfalarından toplumun tüm kesimlerine duyurulacak.

İlgilenenler için: Doğu Anadolu Kalkınma Programı Koordinasyon Merkezi Kültür Sitesi Kat:1 Van
Tel: (432) 210 04 06 / 210 03 70
Faks: (432) 210 04 06 (432) 210 03 70

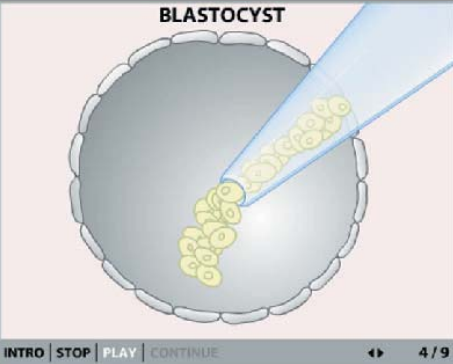


Sebil Biyoloji

Eh, bu sayıda da kısmet biyologların. İşte size istediğiniz kadar indirip serbestçe kullanabileceğiniz 1500'den fazla fotoğraf. Çoğu da yüksek çözünürlükte. Fazla söze gerek yok. Kolay gelsin... bio.ltsn.ac.uk/image-bank



Yine Biyoloji



Bu site de biyoloji animasyonları sunuyor; ama konu yalnızca insan bedeni değil. Animasyonların sayısı da bir hayli mütevazı. Ama, kök hücrelerin oluşumundan, sivrisinek ve sıtma parazitlerinin ilişkisine kadar birçok konu, yalın ve anlaşılır bir görsellikle izleyiciye kavratılıyor. www.sumanasinc.com/sciencein-focus/scienceinfocus.html

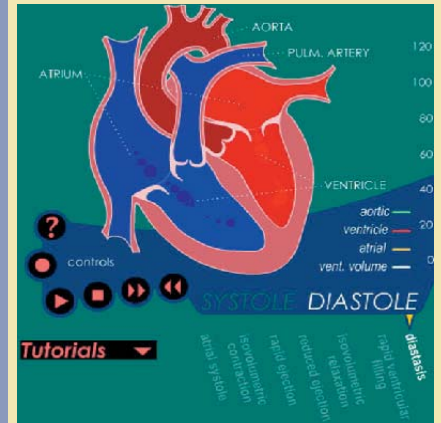
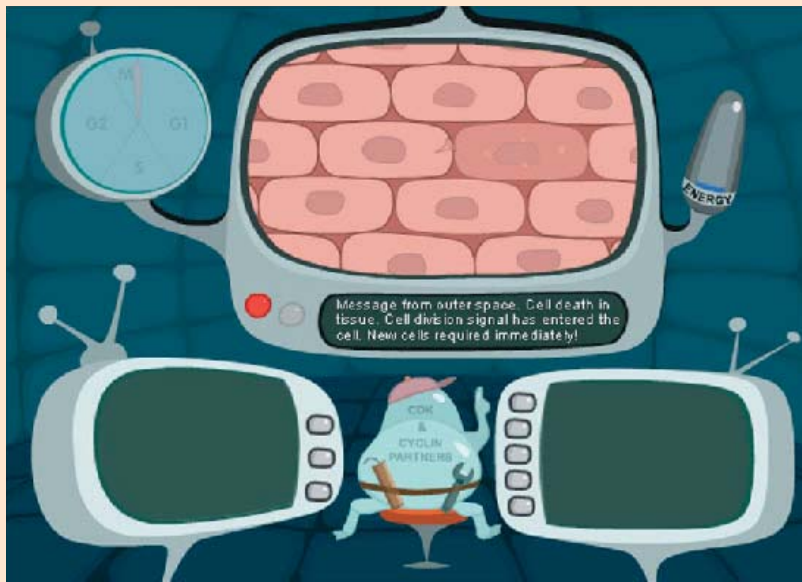
İçimize Bakınca...

Hani insanı çok zor duruma düşüren bir soru vardır: "Nasıl yani?". Özetle karşınızdaki diyor ki, "Öyle yarım yamalak bilgiyle elimden kurtulamazsın; önce öğren, sonra anlat". Haklı olmasına haklı da biyoloji öğrenmek zor zenaat. Hele konu, çok iyi tanıdığımızı sandığımız kendi bedenimiz olunca... Açıyorsunuz kitabı, insanın dilini kördüğüm eden isimler, ezberlenmesi gereken ayrıntılar, takip edilmesi gereken sinyal iletileri, o kıvrım kıvrım beyin kabuğunun

Çizgi Filmle Biyoloji

Öğretmen ve öğrenciler için biyokimya, fizyoloji, genetik ya da hücre biyolojisi gibi konularda temel süreçlerin kolaylıkla kavranmasını sağlayan 100 kadar çizgi film ve animasyonlardan oluşan çok yararlı bir site.

<http://science.nhmccd.edu/biol/ap1int.htm>



içindeki ve altındaki yaşamsal merkezler, hareketimizi sağlayan kas koordinasyonu... Anlayacağımız, görüntü şart!..Bu sitedeyse görüntü istemediğiniz kadar. 3600'den fazla görüntü ve çizime ek olarak videolar ve animasyonlar, en karmaşık konuları bile anlaşılır kılıyor. Ama yine de uzmanlığınız biyoloji değilse, kendi kendinizi gaza getirip nutuk için masanın üzerine fırlamayın.

www.healcentral.org

Organik Çözümler

Kimyacıların adres defterinin başına yazılacak bir site. 100.000'den fazla kimyasal bileşim hakkında ayrıntılı bilgiye ulaşabiliyorsunuz. Kimyasallar

Methanesulfonyl fluoride	
Suppliers MSDS Mofile IR Smol3dmodel	
Synonyms:	Methanesulphony fluoride; Mesity fluoride
Molecular Formula:	CH ₃ FO ₂ S
Formula Weight:	98.09
Registry number:	558-25-8
	
Registry number:	558-25-8
Density:	1.42
Boiling point:	123-124 °C
nD20:	1.359-1.361
Hazard Symbol	
T+	Very toxic
Risk Description	
R26/27/28	Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.
R34	Causes burns.
Safety Description	
S1	Keep locked up.
S25	Avoid contact with eyes.
S28A	After contact with skin, wash immediately with plenty of water.
S36/37/39	Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection.
S45	In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible)

(chemicals) bölümüne tıklayıp, ilgilendiğiniz bileşiğin yoğunluk ve kaynama noktası gibi ölçümlerine, güvenlik önlemlerine, kızıltesi tayfına ve 3-boyutlu yapısına ulaşabiliyor, başka bir köşede 8

hakemli derginin son sayılarında çıkan makale özetlerini inceleyebiliyorsunuz.

organic-chemistry.org



Mağara Sanatı

Atalarımız sanat için mi, mağara içinde cansıkıntısından kurtulup vakit geçirmek için mi, yoksa daha bereketli avlar için büyü olsun diye mi yapmışlar, orası kesin olarak belli değil. Ama, mağara duvarlarını süsleyen o akılalmaz güzellikte ve ayrıntıda resimlerin, bizlere ilk insanların yaşam tarzları konusunda çok şey öğrettiği de kesin. Gerçi benzerlerini daha önceki sayılarımızda da yayınlamıştık, ama bu site antropolojiyle ilgilenenler için ziyaret edilmeye değer bir zenginlik taşıyor.

www.bradshawfoundation.com



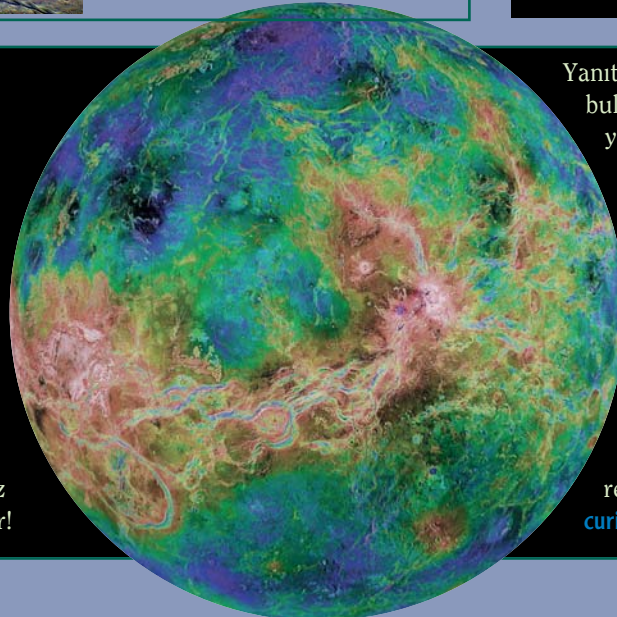
Cıvıtlı Site

Kuş meraklıları, bu çadıra!.. Çadır hayli büyük. 10.000 kadar kuş, yediğiyle, içtiğiyle, göç yollarıyla, hangi ülkede nerede bulduklarıyla, ayrıntılı biçimde tanıtılıyor. Ancak, ne aradığımızı da bilmeniz gerekiyor. Eğer çadır dar geldiyse, Kanada Kuş Araştırmaları Kurumu'nca hazırlanan sitede linkler aracılığıyla başka çadırlara da girebiliyorsunuz.

www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp

Bir Bilene Sorun.

Hayır, bu o değil. Konu da siyaset değil, gökbilim. Böyle olunca da insanın merakına gem vurmamak olanaklı değil. Kimi Venüs'ün gerçek rengini merak ediyor, kimi karanlık maddeden yapılmış gezegenler ve gökadalalar olup olmadığını? Soruyu yazıyorsunuz, astronomi master öğrencilerinden kurulu ekip yanıtıyor. Tabii, yapacağımız dedilerse hemen de dememişler!



Yanıtın gelmesi bir haftayı bulabiliyor. Şimdiye kadar yanıtlanan yüzlerce soruyu da inceleyip gökbilim kültürünüzü artırıyorsunuz. Örneğin, yüzeyden bakılınca Venüs'ün sıcağın eriyen kayalarının rengi kırmızı. Ama, gezegenin büyük ölçüde sera gazlarından oluşan atmosferi oldukça yoğun ve yansıtıcı. Binaenaleyh, Dünya'dan bakıldığında gezegen sarı-beyaz renkte görünüyor.

curious.astro.cornell.edu/index.php

NANOTEKNOLOJİYLE YENİ SEÇENEKLER

California'da Palo Alto'da bulunan Nanosys firması nanoteknolojiler üzerine öncü çalışmalar yapan bir yer. Burada nanokristaller üretiliyor. Tasarlanan parçacıkların nanometre ölçeğinde üretilmesinden dolayı kimyasal, optik ya da elektronik gibi temel özelliklerinin kesin olarak kontrol edilebileceği düşünülüyor. Nanosys araştırmacılarına göre kristallerin düzenlemesini, biçimini ve ölçüsünü ustaca yönlendirmek mümkün. Böylece elektrik taşıyan, kimyasal reaksiyonları algılayabilen ya da bir enerji biçimini başka bir enerji biçime çevirebilen nano tabanlı cihazlar üretilir. Nanosys bu kaynaklarını yeni çıkacak ürünlerde kullanmaya başlıyor. Çok ucuz güneş gözeleri ya da önümüzdeki birkaç yıl içinde daha hızlı, daha hafif ve çok daha verimli çalışan bilgisayarlar üretilmesi mümkün olacak. Nano ölçekli lazerler, algılayıcılar ve bilgisayar yongaları önümüzdeki beş yıl içinde elektronik alanında ekonomik anlamda geniş bir yer bulacaklar.

Nanosys yöneticileri bilimsel alandaki çalışmaların artık piyasaya yönelmesi gerektiğini düşünüyor. Bunun için yeni ürünler geliştirilmeli. Şu anda ilk hedefleriyse enerji teknolojisinde bir devrim yaratabilmek. Bu konuda çalışan bir bilimadamı da California Berkeley Üniversitesi'nden kimyacı Paul Alivisatos. Alivisatos, Berkeley'deki laboratuvarında ucuz ve yenilenebilir enerji kaynakları konusunda çalışmalar sürdürüyor. Bunun için genişliği 2-5 nanometre, uzunluğu 60-100 nanometre olan ve güneş gözleri için yeni bir materyal olabilecek, yarı iletken çubuklar üretmiş. 2002 yılında Alivisatos, bu nanoçubukla elektrikli bir polimerin birleştirilmesiyle geleneksel bir güneş gözesi gibi davranan esnek bir materyal yapılabileceğini gösterdi. Her na-



Nanosys firması yetkilileri ellerindeki teknolojiyi ticari başarıya dönüştürmeyi hedefliyorlar.

noçubuk güneş ışığını emiyor ve bunu uzunluğu boyunca verimli bir elektron akışına dönüştürüyordu. Bu malzeme iki elektrod arasına -diyelim ki aşağı ve yukarı olsun- sıkıştırılıyor, sonra çubuklar dikey olarak elektrik yükünü kullanmak üzere yönlendiriliyor. Ayrıca nanoçubuklar plastikte olduğu gibi tek bir aşamada ve yüksek ısı, vakum fırınları ya da katmanları çok kesin silikon tabakalar gerektirmedikinden, malzeme alışagelen güneş hücrelerinden beş ya da on kat daha ucuza elde edilebiliyor. Bununla birlikte malzemenin genel enerji verimliliği önemli. Üretilen bir ürün için nano güneş gözelerinin güneş enerjisinin yüzde 10-15'ini kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştürmesi gerekiyor. Hücreler henüz bu yeterliliğe ulaşabilmiş değil, ama mümkün olabilecek çözümler üzerinde çalışılıyor. Çözüm önerile-

rinden biri nanoçubuklar yerine farklı biçimli nano gözeler geliştirmek. Elektron akışı daha verimli hale geldiğinde daha fazla elektrik elde edilmesi düşünülüyor.

Nanosys bilimadamları, Palo Alto'daki laboratuvarlarında piyasaya sürülebilecek ürünler için uygun malzeme üretebilmek için çalışıyor. Nano güneş gözelerini ısıtılmış, sabunsu bir yarı iletken karışıma sıringayla enjekte ediyorlar. Bu eriyik soğuduğunda çok küçük nanoyapılar şeklinde kristalize oluyor. Bir başka grup bilim adamı da her kristal tipinin ne kadar güneş ışığı emdiğini ve ne kadarını elektrik enerjisine dönüştürebildiğini ölçüyor. Böylece amaçlanan kötü görünüşlü ve çok yer kaplayan güneş panelleri yerine çatıya ilâştirilecek ince tabakalar üretmek. Bilinen güneş panellerinden istenen ölçüde enerji elde edebilmenin hâlâ çok pahalı ol-

Teknoloji Adımları



Nanoteknolojiyle Güneş gözeleri ya da bilgisayar yongaları gibi bir çok malzeme üretmek mümkün.



ması bu işin bir başka yönü. Nano gözeler sayesinde güneş enerjisini kullanmak belki fosil yakıtlar kadar hesaplı olacak. Uzmanlar bu durumda da “enerji”nin geleceğini değiştireceği kanısındalar.

Nanosys tüketici elektroniği alanında da büyük değişimler peşinde. Nanoteknolojinin bilgisayar üreten firmaların karşılaştığı sorunlara çözüm olabileceğini düşünüyorlar.

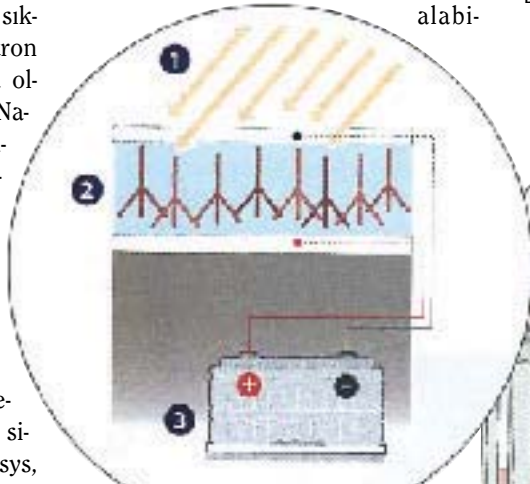
Bilgisayar üreticilerini sınırlayan iki etmen var: Bunlardan ilki hızlı bilgisayar yongaları ve işlemcileri yapabilmek için gereken tek kristalli silikon. Bunların üretiminde yüksek ısılar gerekiyor ve sonuçta ortaya çıkan ürün geniş yüzeylere yerleştirmek için çok kırılğan. İkincisi, pikselleri görüntüleyen transistörlerde kullanılan şekilsiz silikon denen ve ince tabaka elektroniğinde kolaylıkla ve sıkça başvurulan parçalarda elektron akışı yavaş olması. Bunlar ayrıca oldukça fazla enerji harcıyorlar. Nanosys'e göre bu sorunların çözümü nanokablolarla yatıyor. İnorganik yarı iletken yapılar olan bu kabloların çapı yalnızca birkaç nanometre, ama uzunlukları yüzlerce mikrometreye kadar çıkabiliyor. Nanokablolar elektron akışını oldukça hızlı gerçekleştirebiliyor. Üretiminde yüksek ısı gerektirmeyen bu malzeme, şekilsiz silikonlar kadar da ucuz. Nanosys, ürünlerini görüğe çıkarmak için nanokabloların seri üretimini planlıyor. Nanokablolar üretilirken için vakumlanmış gaz odalarını kontrol eden otomatik sistemler kullanılıyor; cam bir yüzey üzerine nanokablo “orma-

nı” yerleştiriliyor. Sonrasında nanokablolar toplanıyor ve cam ya da plastik levhalar üzerinde birleştiriliyor. Düzenlenen bu nanoyapılardan şekilsiz silikon transistörler benzeri transistörler yapılıyor. Bu çalışma başarılı olursa uygulama birçok alana yayılacak. Sözelimi dizüstü bilgisayar ekranları bu işe uygun. Bu yolla dizüstü bilgisayar ekranlarında enerji, üç katı verimli kullanılabilir. Aynı şekilde el bilgisayarları ya da cep telefonlarında da benzer uygulamalar yapılabilir. Böylece daha az enerji harcayarak daha kaliteli görüntüler elde edilebilir. Ayrıca cep telefonlarında bu yolla video formatında hareketli görüntüler de izlemek mümkün olabilecek. Nanoteknoloji ürünlerinin gelecekte sabit işlemcilerin ve bellek devrelerinin yerini alabi-

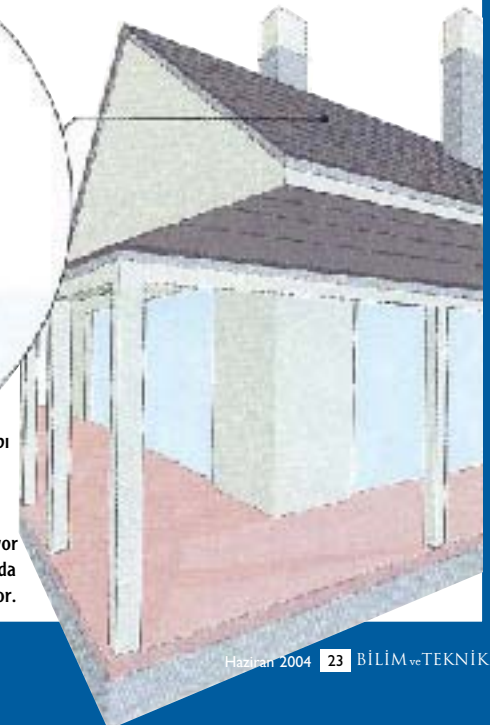
leceği, hatta plastik bir levha üzerinde bir bilgisayar taşınabileceği şimdiden öngörülmüyor.

Bilimsel alandaki gelişmelerin ticari ürünlere dönüştürülmesinin önünde henüz birkaç yıl var. Nanosys şimdiki teknolojik birikimini biyoçipler geliştirmek yolunda kullanıyor. Firma nanokabloları tıbbi uygulamalar için protein analizinde ve DNA için çipler üretmekte kullanacak. Teknoloji araştırmacılara geleneksel tanı yöntemleri yanında neredeyse on kat daha hassas cihazlar yapma olanağı da veriyor. Nanosys yeni ilaçlar bulunmasında ya da kan tahlillerinin daha kusursuz yapılması için nanokablo teknolojisinden yararlanmayı düşünüyor.

Kaynak:
Lenatti, C., Nanotech's First Block Busters, Tehcnology Review, March, 2004



1) Güneş ışığı üsteki elektroda giriyor ve nanoyapı tarafından emiliyor. 2) Güneş ışığı nanoyapıdaki elektronları harekete geçiriyor; Böylece elektrodlarla polimer arasında bir elektrik akımı oluşuyor. 3) Elektrik, kablolar yardımıyla toplanıyor ve tavanın altındaki bir bataryayı şarj ediyor. Bu da evin aydınlatma ve ısıtma sistemlerinde kullanılıyor.



7. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

10 - 12 EYLÜL 2004

Gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geldiğimiz gökyüzü gözlem şenliklerinin yedincisi, 10-12 Eylül 2004 tarihleri arasında, Antalya - Saklıkent'te yapılacak. Bilim ve Teknik dergisi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediği bu şenliği, gökyüzüne ilgi duyan okurlarıyla bir araya gelmek, onlarla gökyüzünü paylaşmak amacıyla düzenliyor. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında herhangi bir ön koşul yok. Katılımcıların, teleskop gibi herhangi bir gözlem aracına sahip olmaları ya da gökyüzü gözlemciliği konusunda deneyim sahibi olmaları gerekmiyor.

Gökyüzü gözlem şenliklerinde, gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, katılımcılara gökyüzü hakkında bilgilendirici seminerler veriliyor, çeşitli konularda çalışma grupları oluşturuluyor. Ayrıca, saydam ve video gösterileri, film gösterimi, gökbilim sohbetleri, bilgi yarışmaları ve çeşitli oyunlar gibi etkinlikler yer alıyor. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünü çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde çıplak gözle ve teleskoplarla yapılıyor. Gökyüzü gözlemleri, küçük gruplar halinde yapılıyor. Katılımcılar, gruplara ayrılıyor ve her gruba en az

bir uzmanla birlikte bir teleskop düşüyor. Katılımcılar ayrıca, şenliğimize TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden ve çeşitli üniversitelerden katılan değerli gökbilimcilerimizle de tanışma ve sohbet etme olanağı buluyorlar.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği, iki gece - üç gün sürecek. Geceleri büyük oranda gözlemlere ayrılırken, öteki etkinlikler gündüzleri gerçekleştirilecek. Çeşitli amatör gökbilim toplulukları da şenlikte yer alacak. Böylece katılımcılar, ülkemizdeki amatör gökbilimcilerle tanışma ve topluluklar hakkında bilgi alma olanağı bulacaklar. Dergimize gelen telefon ve mektuplardan, gökyüzüne ilgi duyan okurlarımızın bu topluluklara ulaşmakta güçlük çektiğini biliyoruz. Bu, hem onlar için, hem de gökyüzü tutkunlarına ulaşmak isteyen topluluklar için iyi bir buluşma fırsatı olacak. Ayrıca, bazı teleskop firmalarını da şenlikte yer almaları için davet ettik. Böylece ülkemizde temsilcilikleri bulunan yetkili satıcılara ulaşmakta zorluk çeken katılımcılar, bu firmalara kolayca ulaşmış olacaklar.

Saklıkent'in etkileyici gökyüzü altındaki bu ortamı gökyüzü tutkunlarıyla paylaşmayı sürdür-

mek isteyen birçok katılımcımız, şenliğe tekrar geliyor. Her yıl şenliğimize yeni bir etkinlik katıyoruz. Bu yıl özellikle sürekli gelen ve daha ileri düzeyde çalışmalar yapmak isteyen katılımcılarımız için de bazı gruplar oluşturmayı düşünüyoruz. Geçen yıl, bunun bir örneğini, değişen yıldız gözlemiyle yapmıştık. Katılımcılar, birkaç saat süresinde yaptıkları gözlemlerde, değişen yıldızın CCD görüntülerini çekerek, yıldızın ışığının bu süre içindeki değişimini grafik halinde ortaya çıkardılar. Gözlemin sonucu, gece yarısından sonra açık seminer alanında anlatıldı.

Gözlem şenliğinin düzenleneceği Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı yaklaşık 2500 metre yükseklikteki Bakırlitepe'nin eteğinde bulunan, deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte, küçük bir yerleşim yeri ve aynı zamanda Antalya'nın kayak merkezi.

Şenlik programında yer alan bir başka etkinlik, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi. Ulusal gözlemevi, 1,5 metre ayna çapıyla, Türkiye'nin en büyük teleskopuna sahip. Ancak, gözlemevi gezileri için Bakırlitepe'ye çıkışta, sayımızın çok olması nedeniyle geçmiş yıllarda bazı güçlükler yaşıyorduk. Geçen yıl, şenliğin yapıldığı Saklıkent Otel'in tesisleri büyük bir gelişim sürecine girdi. Bu kapsamda Gözlemevi'nin girişine kadar çıkan bir telesiyaj inşaatı da başlatıldı. Bu inşaatın gözlem şenliğine kadar tamamlanarak, telesiyajın çalışır hale getirilmesi planlanıyor. Böylece gözlemevi gezisi için ulaşım sorunu da ortadan kalmış olacak.

Şenliğin yapılacağı Eylül ayı başları, gökyüzünün en hareketli olduğu dönem. Akşamüstü yaz gökyüzü izlenebilirken, ilerleyen saatlerde sonbahar ve kış takımyıldızları yükseliyor. Şenlikte, öncelikle çıplak gözle takımyıldızları ve belirgin gökcisimlerini tanıdıktan sonra teleskoplu gözlemlere geçilecek. Şenlik yerinden bakıldığında, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı Bakırlitepe'nin üzerinde gökyüzünün en zengin bölgesi olan Yay Takımyıldızı yer alacak. Bu bölgedeki ve gökyüzünün çeşitli yerlerindeki çok sayıda yıldız



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden Saklıkent ve şenlik alanının görünüşü

kümesi, bulutsu, gökada, ikili yıldız sistemi gibi gök cisimlerine teleskoplarla bakılacak. Bunların yanında Ay ve gezegen gözlemleri de yapılacak. Geçtiğimiz iki yıl şenliğe katılan katılımcılar, Ulusal Gözlemevi'ndeki büyük teleskoptan alınan çeşitli görüntüleri, şenlik alanında canlı olarak izleme fırsatı bulmuşlardı. Bu yıl yine benzer şekilde gözlem yapma olanağımız olacak. Bunun yanında, olağan gökyüzü gözlemleri çıplak gözle ve şenlik alanında bulunan teleskoplarla yapılacak.

Şenlik tarihleri belirlenirken gezegenlerin ve özellikle Ay'ın konumları belirleyici oluyor. Ay, gökyüzünde yer aldığı anda, ışığıyla öteki gök cisimlerini görmemizi büyük oranda engelliyor. Bu nedenle, Ay'ın sadece belli saatlerde doğduğu ya da battığı günler şenlik için seçiliyor. Şenlikte Ay, sabaha karşı doğacak ve gözlemler Ay gözlemiyle bitirilecek. Bu yıl gözlenebilecek gezegenler arasında Venüs, Satürn ve Merkür yer alıyor. Venüs ve Satürn, gece yarısından sonra, Ay'la birlikte doğuyor Merkür için bir süre daha beklemek gerekiyor.

Üç gün, iki gece sürecek olan şenliğe gelen katılımcılar, Saklıkent'te yer alan motellerde ya da kamp yaparak konaklayabilecekler. Ancak, buradaki motellerin yatak sayısı sınırlı. Deniz seviyesinden 2000 metre yüksekte, yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için, çadırınızı, matınızı ve uyku tulumunuzu getirmeniz yeterli. Yeme-içme ve tuvalet gibi gereksinimlerinizi, kamp yerinin hemen yanı başında bulunan şenlik alanında karşılayabilirsiniz. İlk şenliklerde, motellerde konaklamayı seçen katılımcıların sayısı fazlayken,



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'ndeki 1,5 metre ayna çaplı teleskopun bulunduğu bina gezilirken...

özellikle önceki yıl ve geçen yıl, kamp yapmayı seçen katılımcılarımız çoğunlukta idi. Motellerde konaklamak isteyen katılımcılar için, önümüzdeki sayımızda Saklıkent'teki motellerin telefonlarını yayımlayacağız. Motellerin yatak sayısının sınırı oluşu nedeniyle, burada konaklamak isteyen katılımcıların, yerlerini ayırttıktan sonra başvurularını yapmalarını öneriyoruz.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, belirlenen katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 50 milyon TL, öğrenciler içinse 30 milyon TL. Şenliğin yapılacağı Saklıkent'in, Antalya'ya 57 km uzakta olmasına karşın, yolun virajlı olması ve sürekli yükselmesi nedeniyle, yolculuk yaklaşık 1,5 saat sürüyor. Saklıkent'e özel araçlarımızla ya da Antalya'dan kaldıracağımız otobüslerle gelebilirsiniz. Ancak, Antalya'dan kaldıracağımız otobüsleri kullanacak olan katılımcıların başvuru yaparken 25 milyon TL. otobüs ücretini de yatır-

maları gerekiyor. Yani, otobüsle gelmek isteyen katılımcılardan öğrenci olmayanların 75 milyon, öğrenci olanların 55 milyon TL ücret yatırması gerekiyor.

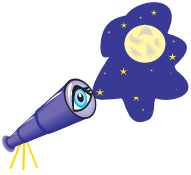
7. Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlenen son başvuru tarihi, 13 Ağustos 2004. Şenliğe katılmak isteyenlerin, bu tarihe kadar başvuru formuyla birlikte, katılım ücretinin (otobüsleri kullanacaklar için otobüs ücretiyle birlikte) yatırıldığına ilişkin belgeyle birlikte, başvuru formu üzerinde verilen posta adresine ya da faksa göndermeleri gerekiyor.

Başvuruların bitmesinin ardından, katılımcılara birer davet mektubu gönderilecek. Bu mektupta, şenliğin ayrıntılı programı, buluşma yeri ve şenlikle ilgili birtakım başka bilgiler yer alacak.

Yıldızların altında buluşmak dileğiyle...

Alp Akoğlu

7. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU



Şenliğe katılmak için, bu formun **13 Ağustos Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla gönderilmesi gerekiyor. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için **50 milyon**, öğrenciler için **30 milyon TL**'dir.

Antalya'dan kaldırılacak otobüsleri kullanacakların ek olarak **25 milyon TL** otobüs ücreti yatırması gerekiyor.

Banka Hesap Numarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)

Adres: 7. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA

Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı:

Adres :

:

Ev Telefonu :

Cep Telefonu :

İşyeri Telefonu :

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

Tişört Bedeniniz: XS S M L XL

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?

Yok Dürbün (.... x)

Teleskop (Çapı: mm, Tipi:)

Diğer:

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?

Evet Hayır

Gökbilimle ne düzeyde ilgiliniyorsunuz?

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

Daha önce hiç ilgilenmedim

Kitaplar okuyorum

Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum

.....topluluğu/derneği üyesiyim

Sık sık gözlem yapıyorum

Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?

Kendi aracım

Antalya'dan sağlanacak araç

Önerileriniz ve beklentileriniz:

.....

.....

.....

.....



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Araştırma Programı

uluslararası rekabette ayakta kalmanın en önemli unsurlarından biri araştırma geliştirme faaliyetleri. Batı toplumlarında yerleşik ve yaygın Ar-Ge kültüründen dolayı, bütçelerinde Ar-Ge harcamalarına ayrılan pay oldukça yüksek. Ar-Ge giderlerinin GSMH'ye oranı %2,5'in üzerinde ve bu oranın büyük bir kısmını sanayi Ar-Ge harcamaları oluşturmaktadır. Ülkemizdeyse bu oran % 0,6 olup özel sektörün bu paya katkısı devletin katkısının da altında. Öyle ki Ar-Ge giderleri kalemi çoğu sanayi kuruluşunun bütçesinde mevcut bile değil. Gelişmiş işgücü açısından da, ülkelerde doktora unvanına sahip elemanların istihdamı yüksekken ülkemizde bu sayı yok denecek kadar az. Türkiye'de bu konu hakkında Anadolu Üniversitesi ilk kez olmak üzere bir eğitim-araştırma programı başlatıyor. "Sanayinin Ar-Ge Yeteneğinin Artırılmasına Yönelik Lisansüstü Eğitim-Araştırma Programı"nın amacı, ülkemizin yukarıda belirtilen durumunu gelişmiş ülkeler düzeyine çıkarmak için, sanayiye yönelik yüksek lisans ve doktora eğitimini, sanayicinin katkısıyla başlatmak ve böylelikle, bir model çerçevesinde bu projenin diğer sektörlerle de örnek oluşturması. DPT tarafından desteklenen bu çalışma sayesinde yetiştirilecek yüksek araştırma kapasitesine sahip araştırmacılar sanayi yatınlığının yanı sıra sanayinin Ar-Ge yatınlığı da geliştirilecek.

Eskişehir muhabirimiz Yeliz Erkoç, bu program hakkında, Anadolu Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Hasan Mandal ile bir söyleşi yaptı. DPT tarafından desteklenen bu programla ilgilenenler, program hakkındaki sorularını Prof. Dr. Hasan Mandal'a yöneltebilirler: "Anadolu Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, 26555 Eskişehir; e-posta: hmandal@anadolu.edu.tr"

SANAYİNİN AR-GE YETENEĞİNİN ARTIRILMASI...

BTK: Türkiye'nin dünyada fen bilimleri alanındaki yeri nerede?

Ülkemizin dünya bilimi içindeki yeri gün geçtikçe artmaktadır. Dünyada son beş yılda fen bilimleri alanında yapılan yayınlar içerisinde Türkiye adresli yayınların oranı % 0,5'den %1 civarına çıkmıştır ve Türkiye 22. sıraya yükselmiştir.

BTK: Peki bu gelişmenin Ar-Ge çalışmalarına yansımaları ne düzeyde?

Özellikle son 15 yıl içerisinde yurt dışına doktora amaçlı olarak gönderilen birçok genç bilim insanının da üniversitelerimizde görev almaya başlamasıyla birlikte, ülkemizde dinamik bir Ar-Ge gücü oluşmuştur. Ancak, ülkemizin yayın sıralamasındaki hızlı yükselişine rağmen, bu çalışmaların teknolojik uyarlamaları ve bu kapsamda buluş/patentlerle ilgili durumu aynı ölçüde artmamıştır. Bunun, yapılan çalışmaların endüstriyel uygulama boyutlarına yönelik olmamasından, bilimsel çalışmaların teknolojiye uyarlanmasındaki eksikliğe; yenilikçilik (inovasyon) yönünün az olmasından, fikri mülkiyet hakları kültürünün gelişmesine kadar değişik nedenleri vardır. Bundan dolayı da yapılan çalışmaların çoğunluğu rafta kalmakta ve ekonomik değere dönüştürülemede ve/veya dış çevreler tarafından değerlendirilmemektedir.

BTK: Ülkemizde üniversite-sanayi işbirliği yeterli kurulabiliyor mu?

Batı'dakinden çok gerilerde olan ülkemizdeki üniversite-sanayi işbirliğinin mevcut düzeyine bakıldığında, yukarıda belirtilen durumun pek de sürpriz olmadığı söylenebilir. Üniversite - sanayi bağının kopuk olması, bilimsel ve teknolojik çalışmaların yeterince değerlendirilememesine yol açmaktadır. Sanayi kesimi açısından olaya bakıldığında, genel olarak sanayicilerin Ar-Ge yatınlığı ve bütçelerinden Ar-Ge'ye ayırdıkları pay hiç de yüksek değildir ve teknolojik olarak dışa bağımlılık yükündür.

BTK: Bu işbirliğini gerçekleştirmek zor mu?

Üniversite - sanayi işbirliği her ülkede zordur; ancak biraz önce saydığım nedenlerden dolayı ülkemizde daha da zordur. Geçmişte yapılmış denemeler, kurumsal anlamda ne yazık ki pek de başarılı olamamış, hem sanayi kesiminin üniversite hakkında olumsuz önyargıları oluşmuştur. Oysa ki, gün geçtikçe artan global rekabet ortamında ayakta kalmanın temel unsuru yenilikçi, yaratıcı ürünler ve yeni teknolojiler geliştirmektir. Bunlar için de anahtar, araştırma-geliştirme. Üniversitelerde bulunan araştırma potansiyelinin sanayinin gelişiminde kullanılabilmesi için, üniversiteler ve sanayi dalları arasında işbirliğinin geliştirilmesi, ülkemizin teknolojik ve endüstriyel gelişimi için bir zorunluluktur.

BTK: Sanayide istihdam edilmek istenen gelişmiş işgücünün niteliği nedir?

Ülkemizin sanayideki nitelikli istihdam gücüne bakıldığında, eğitim düzeyi genellikle lisans düzeyinde olup, lisans üstü (özellikle doktora) eğitilmiş eleman sayısı çok azdır. Oysa ileri düzeyde sanayileşmiş batı toplumlarında, doktora eğitimi olan birçok araştırmacı sanayide istihdam edilmektedir ve şirketler özellikle bu tür nitelikte araştırmacı tercih etmektedirler.

Ülkemizde doktora eğitimini tamamlamış bir araştırmacının temel iş adresi genelde akademik çevredir; endüstriye yönelme eğilimleri azdır. Bunun çok farklı nedenleri olsa da, temel nedenlerden bir tanesi ileri yaş durumudur. Üniversitelerimizdeki eğitim sistemi içinde bir araştırmacının doktorayı bitirme süresi çok uzun sürmekte ve araştırmacı 30 yaş sınırında bu dereceyi alabilmektedir. Araştırma görevlilerinin eğitim yükü bu sürenin uzun olmasının etkilerinden bir tanesidir. Böylesine ilerlemiş bir yaşta bir araştırmacının mobilitesi düşük olmakta ve çalışma koşullarının çok daha çetin olduğu endüstri ortamını pek tercih etmemektedir.

BTK: Endüstri açısından durum nedir?

Endüstri tarafından bakıldığında, lisansüstü ve özellikle doktora eğitimi almış elemanlara, fazla kalifiye (over qualified) gözüyle bakmakta ve onları genellikle bünyelerine almak isteme-



mektedirler. Kendilerinden daha ileri düzeyli insanları bünyelerinde kabul etmek zor olmaktadır. Çok yaygın bir yanlış da, şirketlerin doktoralı bir elemanın kendilerine yararlı olamayacağı ve işlerinin daha çok endüstriyel deneyime bağlı olduğunu düşünmeleridir. Tabii bu yaklaşım kurumsallaşmış ve üst düzeyde profesyonel şirketler için geçerli değildir.

BTK: Sanayideki Ar-Ge anlayışının boyutu ne?

İlgi alanımız olan seramik sektörünü örnek verecek olursak; bu sektörde Ar-Ge daha ziyade günlük işletme sorunlarının çözümü olarak algılanmakta ve/veya bu sorunlardan dolayı odaklanmış Ar-Ge çalışmaları yapılamamaktadır. Bunun yanı sıra, doktoralı eleman istihdamının azlığından dolayı Ar-Ge yeteneğinin ve kültürünün de düşük seviyelerde olduğu söylenebilir. Diğer sektörlerin de bu durumdan farklı olduğu söylenebilir.

Türkiye’de kurumsal anlamda üniversite-sanayi işbirliğinin ilk örneği, seramik üreticilerinin önderliğinde Anadolu Üniversitesi’nde kurulan Seramik Araştırma Merkezi’dir. Beş yıldır faaliyet gösteren merkez, sanayi işbirliğinde büyük aşamalar geçirmiş ve çalışmalarını başarılı şekilde yürütmektedir. Gerçekleştirdiği projelerle sanayide Ar-Ge kültürünün oluşması için yoğun çaba sarf etmektedir. Yaşanan deneyimler göstermektedir ki, ülkemizde sanayide Ar-Ge kültürünün oluşmasında ve üniversite-sanayi işbirliğinin vazgeçilmez bir birliklilik olarak yerleştirilmesinde bir ileri adım, sanayideki Ar-Ge yetkinliğini yükseltmektedir.

BTK: Hayata geçireceğiniz programın içeriği ve amaçları neler?

2004 yılında başlamak üzere 7 yıl süreyle yürütülecek bu program, özellikle seramik malzemeler üzerinedir. Seramik malzemeler otomotiv, inşaat, elektronik, enerji, çevre, savunma, tıp

gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu programın amaçları şöyle özetlenebilir:

Sanayi yetkinliği yüksek ve sanayiye yakından tanıyan doktoralı araştırmacılar yetiştirmek; bu araştırmacıların sektörde çalışmalarını özendirerek, sanayinin Ar-Ge yetkinliğini yükseltmek ve daha global düşünebilen Ar-Ge kültürü oluşturmak; sürekli söylemde kalan üniversite-sanayi işbirliğini bu program yoluyla vazgeçilmez bir düzeye çıkartmak; diğer sektörler için başarılı bir model oluşturmak; program kapsamında gerçekleştirilecek projelerle sanayiye katma değer yaratmak.

BTK: Bu programı uygularken izleyeceğimiz yöntem nasıl olacak?

Öncelikli olarak seramik üretici firmalar olmak üzere, sistemlerinde seramik malzeme kullanan firmalar ve bunların malzeme ve proses geliştirme, verimlilik, çevre, enerji ve diğer ilgili alanlarda oluşturulacak araştırma projeleri bu programın kapsamı dahilinde olacaktır. Bu programda izlenecek yöntem şöyle olacak: İlgili sektörlerin öncelikleri ve katılımlarıyla araştırma konuları ve projeler belirlenecek. Araştırmalar, disiplinler arası bir yaklaşımla ve ilgili endüstriyel kuruluşların aktif katılımları (ortak danışmanlık vb.) sağlanarak yürütülecek. Projelerde istihdam edilecek araştırmacılar, proje kapsamına göre ilgili temel uygulamalı bilim mezunlarından seçilecek. Program kapsamındaki araştırmacılar aynı zamanda lisansüstü (özellikle doktora) eğitimlerini de yürütecekler. Araştırmacılar, çalışmalarının en az %25’ini ilgili sanayi kuruluşlarında yapacak. Araştırmacının çalışmaları ve performansı her 6 ayda bir ilgili sanayi kuruluşlarının da katılımıyla değerlendirilecek. Performans değerlendirmesindeki temel kriter, araştırmacının endüstriyel yetkinliği ve yaratıcılığı, sonuçlarının endüstriyel olarak kullanılabilirliği, ti-

cari ve patent alma potansiyeli olacak. Program süresi 7 yıl olarak öngörülmekte olup, 1, 2 ve 3. yıl 10’ar öğrenci doğrudan doktora eğitimine başlatılacak. 4 yıllık eğitim sonrasında bir öğrenci ortalama 25-26 yaşında doktorasını tamamlayacak ve genç yaşta, sektörde istihdamı mümkün olabilecektir.

BTK: Programın sonucu için beklentileriniz neler?

Programın ana hedefi üniversitenin etkin araştırma gücünü sanayici ihtiyaçları doğrultusunda kullanarak sanayinin Ar-Ge yetkinliğini ve kültürünü artırmaktır. Program, sanayile birlikte yürütüleceği için, özellikle doktora düzeyinde eğitim görmüş araştırmacıların sanayide istihdam edilmeleri için ortam ve anlayış yaratılmış olacaktır. Böylelikle, sanayinin rekabeti açısından çok önemli olan ileri Ar-Ge unsurları sanayiye yerleşecektir. İleri Ar-Ge yeteneği olan sanayi, çok daha yenilikçi ve yaratıcı ürünler geliştirecek ve yeni teknolojilere uyumu çok daha yüksek düzeyde olacaktır. Aksi takdirde sanayimiz, günümüzde yaygın olduğu gibi odaklı Ar-Ge yapmaktan çok, günü kurtaran çözümlerle yetinecek ve dışı olan Ar-Ge ve teknoloji bağımlılığı devam edecektir.

Aynı zamanda, program başarılı şekilde gerçekleştirildiği takdirde, sanayinin üniversiteler hakkında taşıdığı olumsuz görüşler ortadan kalkacak ve etkin bir üniversite-sanayi işbirliği ortamı oluşacaktır. Üniversiteler ve sanayi dalları arasında işbirliğinin geliştirilmesi, ülkemizin teknolojik ve endüstriyel gelişimi için bir zorunluluktur. Bu proje sayesinde iyi bir model oluşturulabilecektir. Program kapsamında yürütülecek araştırma konuları tamamen teknolojik ve endüstriyel alanlarda olacağı için, araştırma sonuçlarının uygulanma ve dolayısıyla katma değer yaratma potansiyeli yüksektir.

Şuur kaybı olmaksızın, ilaçla ağrı hissini kaldırılmasını sağlamak amacıyla hayvanlara uygulanan cerrahi operasyonlar, diğer söylemlerle veteriner akupunktur konusunda Ankara muhabirimiz Savaş Volkan Genç bir araştırma ve yanı sıra AÜ Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı'nda, konuyla ilgili araştırmalarını sürdüren Arş. Gör. Hakkı Bülent Beceriklisoyla bir söyleşi yaptı.



VETERİNER AKUPUNKTUR

Akupunktur insanoğlu tarafından beş bin yıldır bilinen ve kullanılan bir tedavi yöntemi. Akupunktur denilince birçok insanın aklına soru işaretleri geliyor. Ama diğer yandan da, akupunktur dünyada kabul gören ve rutin olarak kullanılan bir tedavi biçimi. Daha çok sinirsel ve sistemik hastalıkların tedavisinde kullanılan akupunktur yan etkisinin azlığı bakımından bazı hekimler tarafından da talep görmekte. Ülkemizde veteriner akupunktur konusunda akademik çalışmalara doksanlı yıllardan beri rastlanmakta, bu yöntemi uygulayan veteriner kliniklerinin sayısı da her geçen gün artmakta.

Latince'de iğne anlamına gelen "acus" ve delme anlamına gelen "pungere" sözcüklerinden oluşturulan akupunkturun tarihine baktığımızda, en eski ve en tanınmış tedavi yöntemlerinden biri olduğunu, Çin kültürünün de bir parçasını oluşturduğunu görüyoruz. Akupunktur, geleneksel Çin tıbbına göre, evren ve dünyadaki tüm oluşumların karşılık ilkesini içeren ve birbirini etkileyen güçlere dayanıyor. Bu güçler birbirlerine göre devingen bir denge durumunda bulunup, eskiden beri Yin ve Yang sözcükleriyle tanımlanıyorlar. Yin ve Yang iki karşıtlığı gösteriyor, fakat doğal fenomenlerle dengeleniyorlar. Yang sıcaklık ve enerjiyi, Yin ise etkinliği durduran enerji formlarını temsil ediyor.

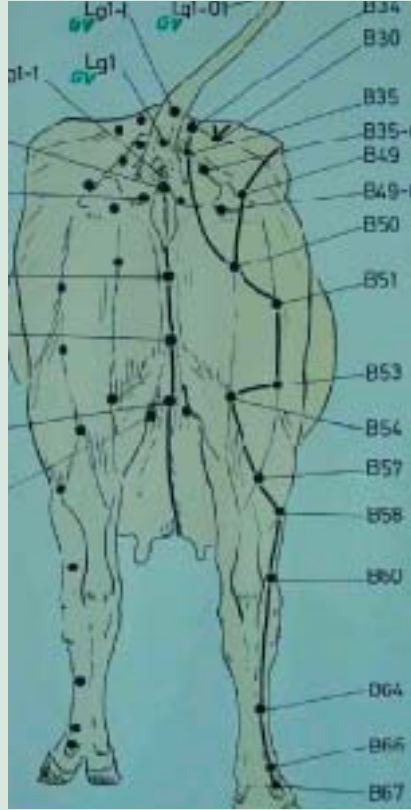
Arkeolojik çalışmalar akupunktur tarihinin, taş aletlerle insanların ağrı ve hastalıkların iyileştirilmeye çalışıldığı dönemlere kadar uzandığını gösterse de ancak son 20-30 yıl içinde birçok ülkede bir tedavi seçeneği olarak önem kazandı. Metal iğnelerin geliştirilmesi, akupunktur noktalarının sınıflandırılması ve akupunktur meridyenlerinin bulunmasıyla, bu yöntem tedavi amacıyla kullanılmaya başlandı.

Akupunkturun veteriner hekimlikte uygulanışı, olasılıkla insan hekimliğinde kullanımı kadar eskiye dayanmakta. Tarihsel bulgulara göre, Çin'de Zang ve Chow hanedanlığı zamanlarında hayvanlar için pratik akupunktur kullanıldığı görülmekte. Yakın geçmişteki gelişimi sırasında en fazla atlar üzerinde çalışılmış olmakla birlikte, diğer çiftlik hayvanlarında da uygulama alanı bulunduğu bildirilmektedir.

Çin hekimliğine göre, organizmada kapalı bir sistem içerisinde oluşan işlevsel etkinlik için bir denge durumunun sürekliliği söz konusu; bu da sağlık olarak tanımlanır. Sözelimi, işlevsel dolaşım diğer sistemlerle karşılıklı bağımlılık içerisinde bulunduğundan, akupunkturda sistemden ayrı, tek başına bir hastalık durumu olamaz. Biyokibernetik dolaşım sistem düzenleyicileri, akupunkturun temelini oluşturur.

Eski dönemlerde Çinli hekimler belirli hastalıklarda her zaman aynı noktaların ağrılı olduğunu saptamışlar ve bu noktalara iğne batırılması sonucu hastalık durumunun azaltılabileceğini ya da tümüyle ortadan kaldırılabileceğini gözlemişler. Ayrıca gövde üzerinde lokal ve sürekli aynı organ ya da organ sistemini etkileyen belirli noktalar saptamışlar.

Biyolojik regülasyon (vücudun değişen çevre koşullarına uyumu) sisteminde, ayrı düzenleyici sistemler arasında kuvvetli bir bağlantı bulunur. Regülasyon alanları ve düzenleme zincirleri birçok kez arka arkaya hareket geçerek ya da değişimli olarak sisteme katılırlar. Böylelikle karşılıklı etkileşim sağlanmış olur ya da başka bir anlatımla, bu oluşumlar birbirlerine bağlantılı hale gelir. Bu



kuvvetli bağlantının, örneğin solunum ve dolaşım sistemi gibi karmaşık sistemlerde olduğu bildirilmekle birlikte, ısı regülasyonunun üreme sistemlerinde olduğu savunuluyor. Buna bağlı olarak sağlıklı organizmada bir homeostasis (vücut faaliyetlerinin dengeli ve normal oluşu) durumu oluşuyor. Akupunkturda da, öteden beri bu durum sağlanması amaç ediniliyor. Organ işlevlerinin vücut yüzeyine yansımaları olarak da tanımlanabilecek meridyen sistemi üzerinde, derinin tam anlamıyla saptanmış olan belirli yerleri (akupunktur noktaları) kullanılarak, düzenleyici sistem ve bunun sonucu tüm vücudun sağlık durumunun etkilenmesi söz konusu. Ayrıca bu deri noktalarında oluşan değişimler ve deri iletkenliğindeki değişim farklılıkları; yapılan basınçla oluşan ağrılı noktalar ya da kızıl ötesi ışın değişimleri aracılığıyla saptanabilmekte. Bu açıklamalar gösteriyor ki, bir akupunktur etkisinin oluşabilmesi için, vücut fonksiyonlarının; vejetatif (otonom) düzenleme, damar reaksiyonları, nörohormonal düzenleyici sistem ve metabolizmanın hareketleri aracılığıyla etkilenmesi gerekmektedir.

Yapılan gözlemler, hayvanların çiftleşme ve yeme gi-

bi etkinliklerinde, deride belirli iletişim yerlerinin ve Head bölgelerinin (aşırı duyarlı bölgeler) akupunktur noktaları gibi önemli yapılar olduğunu ortaya koymuş durumda. Bu bağlamda hayvan derisinin iletişim noktalarının, yani Head bölgelerinin akupunktur noktalarıyla ilişkilerinin olduğu anlaşılıyor. Özellikle hayvanlardaki seksüel davranışlar, böyle bir ilişkinin varlığını açıkça göstermiş bulunuyor.

Mekanik bilgilerin iletimi ve çözülmesi, çoğunlukla vücut yüzeyindeki almaçlar (reseptör) aracılığıyla olur. Memeli hayvanlarda bu almaçlar serbest sinir uçları, tüyle bağlantılı sinir uçları ve kapsül şeklindeki sinir uçlarıdır. Organizmada akupunktur iritasyonları çoğunlukla bu tip almaç odakları tarafından alınır.

Akupunkturda doğal olarak ya da basınca karşı aşırı duyarlı noktalar var; hayvanda basınç sonucu oluşan ağrılı akupunktur noktaları, tanı açısından çok önemli. Çinli doktorlar, ağrılı noktaya basınç uygulandığı zaman "ah" sözcüğüyle ağrıyı ve iğneyle tedaviden sonra oluşan ağrıdan kurtulma olgusunu da "Shi" sözcüğüyle betimlerler. Bu yüzden bu ağrılı noktalara "Ah shi" noktaları adı verilir.

Türkiye'den Çalışmalar

Ülkemizde de akademik anlamda veteriner akupunktur konusunda çalışmalar yapılmakta. Bunlardan birini de Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı'nda Arş. Gör. Hakkı Bülent Beceriklisoy gerçekleştiriyor. Prof. Dr. Selim Aslan'ın danışmanlığında çalışan Beceriklisoy; akupunkturun fizyomekanizmasını içeren sorularımızı yanıtladı.

BTk- Akupunkturun etki mekanizması ya da mekanizmaları nelerdir?

Akupunkturun; nörolojik, nörofizyolojik, nörohümanal (sinir ve bağışıklık sistemlerinin etkileşimiyle) ve bölgesel mekanizmaları vardır. Birçok klinik akupunktur çalışması ağrı giderme amacıyla yapıldığından, mekanizmayla ilgili kuramların çoğu ağrı gidermeyle ilgilidir; akupunktur veteriner hekimlik de dahil, tipta uygulanan ve tüm dünyada bilinen bir tedavi seçeneğidir.

BTk- Biraz daha açar mısınız?

Akupunkturda, özel vücut yüzeyi noktaları uyarılarak tedavi edici etkiye ulaşılır. Örneğin, yoğun bir günün ardından omuzlara yapılan masaj sırasında hassas noktalar hissedilebilir. Bu noktaların ovulması daha da ağrı duyulmasına yol açar; fakat sonrasında oluşan ağrı kaybı, akupunkturun etki mekanizmasının basit bir örneğidir. Akupunkturun temel tedavi edici etkisi; ağrı derecesi kontrolüne ilişkindir, A-beta ve A-delta adı verilen duyu sinirleri yoluyla omurluğın gri cevher bölgesine taşınır. Burada inhibitör (önleyici) sinirlerle sinaps (komşu sinir hücrelerinin



teması) yaparak ağrı uyarılarının beyne geçişini kapatır. Akupunktur yöntemleri ve diğer uyarım teknikleri çeşitli endorfinlerin salınmasına aracılık eder. Bu mekanizmaların temeli, ağrı giderici etki sağlamak amacıyla omurilik bölgesi boyunca belirli yerlerden uygulanan akupunkturun hipotalamusu (beyinde talamus altında bulunan ve birçok hormonal, metabolik ve fiziksel işlevi yürüten bölüm) uyarılmasına dayanır. Sonuçta eşit miktarda b-endorfin ve ACTH üretilir. Endorfinler hipofiz bezinden (beyin alt yüzüne oturan salgı bezi) kan-beyin bariyerine geçebilir ya da geriye doğru hipotalamus ve beyin-omurilik sıvısına geçerek merkezi sinir sistemindeki opioid reseptörlerini (ağrı dindirici almaçlar) bağlarlar. Bu yolla, ağrının azalmasına katkıda bulunurlar. Yüksek frekanslı akupunktur uyarımıyla norepinefrin (böbrek üstü bezi salgısı) salınır ve bunun sonucunda üst gri doku sinir hücreleri arasında ağrı iletimi girişi durur ve harekete ilişkin sinir hücrelerinin baskılanması sonucu kas spazmları hafifler. Buradan hareketle, akupunkturun birçok nörotransmitter (sinirler arasında iletimi sağlayan kimyasal madde) üzerine önemli etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bir yangıya bağlı olarak yerel bağışıklık sisteminin uyarılması halinde, pıhtılaşma faktörü salınmasıyla pıhtılaşma sistemi, plazminojen (kanda bulunan ve pıhtılaşmada rol oynayan bir protein), kininler (düz kasların kasılmasını sağlayan madde) ve komplement sistemi (bakterileri eritip imha eden sistem) etkinleşir. Prostoglandinler de akupunkturun etkilerine aracılık ederler. Akupunktur noktalarında yüksek konsantrasyonda sinir uçları ve mikro damarlaşma varlığı nedeniyle bu bölgesel etkiler daha fazla olmaktadır.

BTK-Akupunktur noktalarının yapısı nasıldır?

Derinin görevi vücudu yalnızca dış etkenlere karşı korumak değildir, bunun yanında çevrenin etkilerini algılamak, dönüştürmek ve uygun organlara iletmek gibi işlevleri de vardır. Duyu organları alım gücü kuvvetli epitel hücreleri, duyu sinirleri ve afferent (uyarıların çevreden merkeze ilettiği) iletili kavşaklar aracılığıyla merkezi sinir sistemiyle ilişki halindedir. Akupunktur noktaları bakımından, yüzeysel duyarlılık deri üzerinde her yerde aynı düzeyde dağılmaz. Deri üzerinde çok duyarlı yüzeyler olduğu gibi, daha az ya da duyasız bölgeler de bulunur. Organ fonksiyonlarının vücut yüzeyine yansımaları olarak da tanımlanabilecek meridyen sistemi üzerinde, derinin tam anlamıyla saptanmış olan belirli akupunktur noktaları kullanılarak, düzenleyici sistemin ve bunun sonucu tüm vücudun sağlık durumunun etkilenmesi söz konusudur. İncelenmiş olan akupunktur noktalarında çoğalmış düzeyde sinir ucu yapılarına rastlanmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, akupunktur noktalarının bulunduğu bölgelerde, 5-7 mm çapında sinir ve damar sarmallarının varlığı saptanmıştır. Bu sarmalları çevreleyen seyrek bağ dokusu, su tutma ve iyon değişimini sağlama bakımından önemlidir.

BTK- Meridyen sistemini açıklar mısınız?

Meridyenler genellikle belirtileri belirli bir organa dayanan akupunktur noktalarının taşıyıcısıdır. Meridyen sistem adı altında, ağ şeklinde dağılmış, hayvan vücudunda kan (Xue) ve enerji (Qi) ilişkisini sağlayan bir yapı anlaşılır. Enerji fonksiyon, uyarı ve bilgi şeklinde düşünülme durumundadır. Xue yani kan, vücudun beslenmesi açısından temel bir yapıdır. Kan enerjile birlikte meridyen sistemi içerisinde dolaşmaktadır. Meridyenler kendi ağ damarları ve enine bağlantılarıyla birlikte, dışarıdan, içeriden, yukarıdan, aşağıdan, yüzeyden, derinden, önden ve arkadan olan bağlantılar sonucu bir bölgesel sistem oluştururlar. Dış dünya ile de ilişki içerisindeyler. Fonksiyonları sayesinde hayvanların normal fizyolojik reaksiyon biçimleri ve bir hastalık durumunda belirtiler açısından açıklanabilir ve ayrıca tanı ve tedavi için değerli bulgular ortaya koyabilir.

BTK-Akupunktur noktalarının tanı ve tedavideki yeri nedir? Bu noktalar nasıl saptanır?

Tanı bakımından önemli, aşırı duyarlı noktalardan olan onay noktaları (Yu veya Shu noktaları) ve alarm noktaları (Mo veya Mu noktaları) tanı için önemlidir. Alarm noktaları genellikle organın ait olduğu meridyenin üzerinde değil, aksine gövdenin ön bölümündeki meridyenlerde, yani hayvanda göğüs, karın ve karın yanlarında bulunurlar. Bu noktaların belirlenmesinde ağrı algılayıcısı kullanılır; aşırı duyarlı ve minimal reaksiyonlar veren bölgeler daha duyarlı olarak ölçülebilir. Bu aleatin çalışması prensibi derideki direncin yüksek, akupunktur noktasındaysa düşük olması temelini dayanır.

BTK- Akupunktur uygulamalarında kullanılan malzemeler nelerdir ve nelerden yapılır?

Akupunkturda uyarım sağlanması amacıyla çeşitli iğnelerle birlikte kullanılan malzemeler; moksas çubukları, medikal akupunktur malzemeleri, elektrik uyarı jenera-



Veteriner Akupunkturun Sağaltımda Önemi

Akupunktur ile sağaltım dünyada uzun yıllar önce kabul gördü. Özellikle Avrupa'da Avusturya, Almanya, İsviçre gibi ülkelerde ve Amerika'da küçük ve büyük hayvanlarda akupunktur tedavisini temel alan klinikler açıldı. Akupunktur üzerinde araştırmalar yapılmaya başlandı.

Fransa'da AVAF (Association des Vétérinaires Acupuncteurs de France), Amerika'da IVAS (The International Veterinary Acupuncture Society) ve NAVA, Almanya'da ve Avusturya'da veteriner hekimliği alanında kurulan akupunktur dernekleri bu sağaltım biçiminin ne denli önemli olduğunu, etkinlikleri ve eğitim programlarıyla ortaya koydular.

Akupunktur yıllar içerisinde ilerlemesini sürdürdü ve 1988'de, hayvanlarda kulak akupunktur (auriculoakupunktur) ve sinirsel tedavi yöntemi geliştirildi. Alan M. Klide veteriner akupunktur üzerine Amerika'da yayınladığı kitapta iğne tipleri, elektrikle uyarım yöntemleri,

törü ve lazer ışınlarıdır. Moksas çubukları, akupunktur noktasının sıcaklıkla uyarımını sağlayan ekipmanlardan biridir.

BTK-Akupunkturda uyarım yöntemleri neler?

Çeşitli iğneler, sıcak (moksibisyon tekniği), ilaç-hormon (aku enjeksiyonu veya farma akupunktur), elektrik ve lazer yöntemleri gibi hastanın ve hastalığın durumu-na göre çeşitli uyarım teknikleri uygulanabilmektedir.

BTK- Siz jinekolog olarak akupunktur hangi alanlarda kullanıyorsunuz?

Acil durumlarda medikal tedavi yanında bazı akupunktur noktalarının uyarılması söz konusu olabilir. Bu noktalar, kollaps (dolaşım yetersizliğine bağlı kan basıncının düşmesi), beyine ait dolaşım bozukluğu, potansiyel kalp-damar dolaşım yetersizliği, bitkinlik, zafiyet gibi tehlikeli durumlarda kullanılabilir. Genel enjeksiyonların etki etmediği durumlarda uygun bir şekilde yerleştirilen iğneler hastaya yardım edebilir. Yatan inekler, güç solunum yapan buzağular, iştahsızlık, uyuklama, solunum fonksiyonunun uyarılması için, üst dudağın ortasından geçen hatta iki burun deliğinin ortasında bulunan akupunktur noktası etkili olabilir. Bu tip acil durumların dışında veteriner jinekoloji alanında, özellikle ineklerde kistik ovarium ve kısırlık, anöstrus, nimfomani (aşırı cinsel istek), siklus anomalileri, gelişmemiş rahim iltihabı, vajina iltihabı, yaralanması ve nedbesi, prolapsus vajina (vaginanın ters dönerek dışarı çıkması), yavru zarlarının atılmaması, rahim boynunun yetersiz açılması, doğumda vulva darlığı, doğum sonrası dönemde aşırı kasılmaların önlenmesi ya da kasılmaların artırılması, doğum sırasında yavrunun atılma sürecinin kısıtlanması, doğumu takiben gelişen enfeksiyonlar ve zehirli enfeksiyonlar gibi patolojik meme ödemi gibi vakalarda; kedi ve köpeklerdeyse östrojen bağlı bozukluklar, uzayan östrus (kızgınlık), yumurtalık kistleri, kısırlık, yalancı gebelik, rahim iltihabı gibi hastalıklarda asıl tedaviyle beraber ya da sonuç alınamayan tedavilerde uygulandığında olumlu sonuçlar alınmaktadır.

moksibisyon ve değişik akupunktur yöntemleri üzerinde önemli bilgiler verdi. Olkade-Meiyen "Chart of Meridian-Lines of Horses and Acupuncture Points of Horses" adlı eserleriyle meridyen noktalarının tanımını yaptı. Bu gelişmeler veteriner hekimliği alanında da akupunkturun sağaltım amacıyla kullanımını hızlandırdı ve Avusturya Veteriner Üniversitesi başta olmak üzere diğer veteriner fakültelerinde de akupunktur ve sinirsel terapinin temelleri, seçmeli ders olarak okutulmaya başladı. Yurt dışındaki veteriner hekimler büyük ücretler ödeyerek akupunktur kurslarına katılmak ve aldıkları eğitim sonucu elde ettikleri sertifikalarla geleneksel sağaltımın yanında akupunktur tedavisini de uygulamaktalar.

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalında'da yaklaşık 1992 yılından bu yana çeşitli infertilite (kısırlık) hastalıklarının tedavisinde ve meme hastalıklarında akupunktur tedavisine başvurulmaktadır. Bu tedavi şekli özellikle genç araştırmacıların katkısıyla diğer klinik bölümlerinde de ilgi çekmeye başladı.

Akupunkturda amaç, vücudu bir denge durumunda tutmak ya da vücudu bu duruma getirmek. Şöyle ki, memeli hayvanlarda oluşan etkiler çeşitli sinirsel iletim mekanizmalarında var olan maddeler aracılığıyla iletilirler ve böylelikle vücut için gerekli olan enerji sağlanır. Bu kısa tanımlama da, uzun yıllar boyunca yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda (histolojik, kimyasal, endokrinolojik ve elektriksel ölçümler) akupunkturun sağaltım bilimsel temellere dayandığını göstermektedir.

Prof. Dr. Selim Aslan

TÜBİTAK-ÜSAM VE ETKİNLİKLERİ

Giderek tüm sınırların kalktığı, hızla küreselleşen bir dünyada, üretimde ve hizmette rekabet üstünlüğü sağlamanın tek yolu, teknolojik yetkinlik kazanmak. Bu yola açılan kapının anahtarı Araştırma Geliştirme (Ar-Ge). Ar-Ge, bilim ve teknolojinin alt yapısını oluşturur. Rekabet gücü, her geçen gün hızla gelişen teknolojilere uyum sağlama yeteneği olarak tanımlanabilir. Firmaların rekabet avantajı kazanması için yeni ürün ve üretim yöntemlerini geliştirmeleri, yeni teknolojilere uyum sağlama yeteneği olarak tanımlanabilir. Firmaların rekabet avantajı kazanması için yeni ürün ve üretim yöntemlerini geliştirmeleri, yeni teknolojilere uyum sağlama yeteneği olarak tanımlanabilir. Firmaların rekabet avantajı kazanması için yeni ürün ve üretim yöntemlerini geliştirmeleri, yeni teknolojilere uyum sağlama yeteneği olarak tanımlanabilir.

Bölge sanayiinin küresel rekabette başarılı olmasını sağlamak üzere yaratıcı düşünceyle bilimi buluşturan ve sanayiye uygulamaya aktaran bir araştırma merkezi olmak vizyonu, 6 Mayıs 2000 tarihinden bu yana sanayiciye hizmet veren TÜBİTAK Adana Üniversite Sanayi Ortak Araştırma Merkezi (ÜSAM), sanayicilerin Ar-Ge merkezi olmayı kendine hedef koymuş bir kuruluşumuz. ÜSAM, dinamik çalışma ekibi ve başta Çukurova Üniversitesi olmak üzere Türkiye'deki diğer üniversitelerden akademisyenlerin oluşturduğu 270 kişilik danışman havuzuyla, Adana bölge sanayisinin rekabet alanında üstünlük kazanmasını sağlıyor.

Merkez çalışmalarını, Ar-Ge ve Ar-Ge dışı hizmetler olarak iki gruba ayırmak olası. Yürütülen Ar-Ge projeleri, "Bireysel Projeler" ve "Ortak Yarar Projeleri" (Merkeze üye firmaların ortak amaçlarına yönelik olarak ÜSAM'da yürütülen projeler) olarak sınıflandırılmaktadır. Ar-Ge dışı hizmetlerse danışmanlık, eğitim, laboratuvar hizmetleri olarak sunuluyor.

ÜSAM bünyesinde sanayicilerin istekleri doğrultusunda kurulan üç laboratuvar bulunuyor. Elektronik Kart Tamir ve Bakım Laboratuvarı'nda sanayide ileri teknoloji içeren cihaz ve tezgâhlarda bulunan elektronik sistem, donanım ve kartların, orijinal doküman ya da şematik diyagramı olmadan hızlı ve ekonomik bir şekilde onarımı yürütülüyor.

Tekstilde Ölçme ve Kalite Kontrol Laboratuvarı'nda; Adana, İskenderun, Gaziantep, Kahramanmaraş, Mersin ve tüm çevre illerde, özellikle ihracata yönelik tekstil üretimi yapan firmaların ürettiği kumaşlarla ilgili ve sanayicinin talep ettiği diğer testler yapılmakta ve ÇÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin tez çalışmalarını yürütülüyor.

Bilgisayar Destekli Tasarım ve Hızlı Prototip Laboratuvarı'ndaysa, hızlı prototip yöntemi uygulanıyor. Hızlı prototip sistemi, ürün geliştirme süresini kısaltarak yeni tasarımların hızlı bir şekilde ortaya çıkarılmasını ve parçalar üretildikten sonra çıkması olası sorunların daha tasarım aşamasındayken tespit edilebilmesini sağlıyor. Sistemin en büyük özelliklerinden biri de, fazla karmaşık yapıya sahip parçaları üretebilmesi. Ürünlerin kalıpları yapılmadan ürünü görme ve inceleme olanağını da bu teknolojiyle elde etmek olası.

ÜSAM Projeleri

ÜSAM'da sürdürülen ve sonuçlanan projelere gelince... "Ultrasonik Dalgaların Tekstil Yaş İşlemlerinde Kullanılması"; "Laboratuvar Koşullarında Doku Kültürü Yöntemiyle Hastaliksız



Muz Fidesi Üretimi"; "Open-End Rotor İplik Eğirme Makineleri İçin Rotor Eğirme Elemanları İmalatı" ÜSAM'da sürdürülen projeler.

"Deneysel Çalışmada Kafa Travması Modeli"; "Özel Yetenek Sınavlarında Kullanılmak Üzere Oluşturulan Bir Bilgisayar Yazılım Programının Oluşturulması" projeleriyle ÜSAM bünyesinde yapılmış ve tamamlanmış çalışmalar.

"Bilgisayar Kontrollü Bir Numune Dokuma Tezgahtı Tasarım ve İmalatı"; "Lyra İçerikli İplik ve Kumaşlarda Kalitenin İyileştirilmesi" projeleriyle, Ortak Yarar Ar-Ge Projeleri kapsamında gerçekleştiriliyor.

ÜSAM'da, "Jojoba Yağı", "Spirulina" gibi Ar-Ge dışı proje çalışmaları da yapılmakta.

Doku Kültürü ve Muz Yetiştiriciliği

Ülkemizde muz yetiştiriciliği Anamur, Alanya, Gazipaşa ve çevresinde, Toros dağlarının koruduğu, muz için mikroklima olan çok sınırlı alanlarda yapılabiliyor. Ülkemizde 19.000 dekar alandan toplam 70.000 ton muz üretilirken, yıllık muz tüketimimiz 400.000 tona ulaşiyor. Aradaki bu fark, ithalata kapatılmaya çalışıldığı için de büyük miktarlarda döviz harcanıyor.

"Doku Kültürü Yöntemi ile Muz Yetiştiriciliği" projesiyle, ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı muz klonlarının özellikleri incelenirken, doku kültürü yöntemleriyle üretilmiş olan bitkiciklerin dış koşullara uyumu ve veriminin değerlendirilmesi yapılacak. Laboratuvar koşullarında elde edilmiş olan bitkiciklerin dış koşullara uyumu sağlandıktan sonra, farklı üretici seralarında dikimleri yapılarak bitki özellikleriyle meyve verim ve kalitelerine bakılacak.

Jojoba Yağı Projesi

ÜSAM ile Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri ve Gıda Mühendisliği bölümleri işbirliğiyle yürütülecek olan bu projenin amacı, ülkemizde Akdeniz ikliminin etkili olduğu alanlarda, kıraç koşullar da bile yetişebilme özelliği olan ve sanayide hammadde olarak kullanılan jojoba (*Simmondsia chinensis*) bitkisinin, uygun derim zamanının ve çoğaltılma olanaklarının araştırılması.

Arizona ve Kaliforniya ile Meksika'nın kuzeyindeki çöl alanlarında doğal olarak yetişen jojoba, dünyada yüksek talebi bulunan, ender bitkilerden. Tohumlarının ortalama %50 yağ içermesi ve bu yağın ender görülebilen özelliklere sahip olması jojoba bitkisinin çeşitli alanlarda kullanımını sağlıyor. Örneğin; yüksek sıcaklık ve basınçta çalışan makinelerin yağlanması rafine edilmeksizin saf olarak kullanılıyor. Uçak motorlarında kullanılan bu yağ, otomobil motorlarında motor yağı olarak kullanıldığında, aynı yakıtla alınan yolu 3-5 misli artırıyor. Sabun, şampuan, kozmetik ürünler, saç besleyicileri, deterjan, krem, ilaç, matbaa mürekkebi, lastik, yapıştırıcı gibi birçok maddenin yapımında hammadde olarak kullanılıyor. Yağı alındıktan sonra kalan küspesindeki iştah kesici "Simmondsia" maddesi alındıktan sonra, %30-35 oranında içerdiği protein nedeniyle hayvan beslenmesinde de kullanılıyor.

ÇÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Semih Tangolar ve Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Türkan Keçeli tarafından önerilen bu projede, jojoba bitkisinin tohumla ve çelikle çoğaltılmasına ilişkin çalışmalar da yürütülecek. Jojoba meyvelerinden farklı zamanlarda alınacak örneklerden yağlar çıkarılacak ve kalite kontrol testleri ÜSAM'ın ilgili laboratuvarlarında yapılacak.

Kafa Travma Modeli

Başkent Üniversitesi Adana Araştırma Hastanesi Beyin Cerrahisi Ana Bilim Dalı adına "Deneysel çalışmada kafa travması modeli" oluşturmak için bir "Deney Seti" TÜBİTAK ÜSAM danışmanları tarafından geliştirildi. İmal edilen bu deney seti, kafa travması geçirenlerde farklı ilaçların etkilerini laboratuvar tetkikleriyle destekleyerek karşılaştırma yapmak amacıyla, deneysel çalışmalarda kullanılacak.

Minimum maliyet ve tıbbi araştırma laboratuvarı koşullarına uygunluk esas alınarak tasarlanan deney seti, travma oluşturma ve ilgili deneysel verilerin doğrudan bilgisayar ortamına kaydedilmesi özellikleriyle deneysel çalışma sonuçlarının değerlendirilmesini kolaylaştırmış ve güvenilirliğini de artırmış durumda.

ROTSE IIIId'YE İLK IŞIK NEAT KUYRUKLUYILDIZINDAN...



Evrende oluşan en güçlü ışımalar-
dan biri Gama Işın Patlamaları (GIP)
olarak biliniyor. GIP olayları yanısıra
X-ışın patlamaları ya da hızlı değişen-
leri gibi olayların optik bölgede izlen-
mesi, incelenmesi amacıyla uluslararası
çalışmalar yapılmakta.

Bunlardan birisi olan , “Geçici gök
olayları için Robotik Optik Araştırma
Deneyi” (Robotic Optical Transient
Search Experiment - ROTSE), başta
Michigan Üniversitesi olmak üzere,
ABD, Avustralya, Almanya, Namibya
ve Türkiye’den çeşitli üniversitelerden
araştırmacıların katıldığı bir ortak de-
ney. Katılım, TUG, TÜBİTAK ve Michi-
gan Üniversitesi arasında yapılmış
protokole göre yürütülecek.

Bu program çerçevesinde, tam oto-
matik teleskoplar dünya üzerinde çe-
şitli yerlere konuşlandırılarak 24 saat
sürekli izleme yapılabiliyorlar. Aniden
ortaya çıkan bir yüksek ışımayı bir ya
da birkaç tarafından gözlenebilecek
şekilde konuşlandırılan teleskopların
yönlendirilmesi, gözlemin yapılması
ve gözlemlerin indirgenerek değeren-
dirilmesi bilgisayarlarla otomatik ola-
rak yapılmakta.

Yörüngelerinde görev yapan araştır-
ma uyduları (Ulysses, INTEGRAL, XTE,
Swift) tarafından saptanan GIP’nin gök-
yüzündeki konumlarını yeryüzünde ko-
nuşlanmış ilgili gözlemevlerine kısa za-
manda bildirmek ve gözlem sonuçlarını
iletmek üzere bir iletişim ağı (GIP Coor-
dinates Network - GCN) oluşturulmuş
bulunuyor. Bunun için, internet-uydu
bağlantısı gibi iletişim olanaklarının ke-
sintisiz çalışıyor olması çok önemli.

GCN nin alarm vermesi ile, ROTSE
deneyi teleskopları 10 saniye gibi kısa
bir sürede otomatik olarak verilen ko-
numa yönelerek gözleme başlıyor.

ROTSE III deneyinde çalışmakta
olan 3 Optik teleskop bulunuyor. ABD,
Güney Afrika-Namibya ve Avust-
ralya’da çalışır durumdaki bu sisteme
dördüncü teleskop olarak TUG’da ku-
rulması son aşamaya gelmiş olan en
yenisi eklenmiş durumda. 45 cm çap-
ındaki aynası olan bu teleskop, du-
yarlı bir CCD kamera ve elektronik yapı,
tüm işlerin otomatik yapıldığı güçlü
bilgisayar donanımına sahip. Uzaktan
erişim ile gerekli düzenleme ve prog-
ramlama yapılabilmekte.

TUG’dan bu teleskop ile, GIP olay-
larını izlemenin yanısıra , Gökada göz-
lemleri, konum belirleme, gökyüzü ta-
raması ile bulunacak nova parlaması
ve değişen bulma ve bilinen nesnele-
rin izlenmesi gibi çalışmalar yapılabi-
lecek.

ROTSE IIIId teleskobunun toplam
gözlem zamanının % 70 kadarı Türk



araştırmacıların da katıldığı “Uluslara-
rası ROTSE İşbirliği”ne ait bulun-
yor. Kalan %30 luk zamansa, tama-
men TUG’un, yani Türk araştırmacıla-
rının kullanımında olacak. Bu zama-
nın paylaşımı, gözlem isteklerinin dü-
zeni için TUG’a sunulacak bilimsel
projeler değerlendirilecek.

ROTSE IIIId, 3 Mayıs’tan bu yana
TUG’da bulunan, Michigan Üniversite-
si’nden Carl Ackerlof ile Eli Rykoff ve
TUG teknik elemanları tarafından haz-
ır hale getirilmeye çalışılmakta. Çalı-
şmalar son aşamaya gelmiş durumda.
Bu işlemler sırasında, 12 Mayıs akşama
yapılan deneme gözlemleriyle
ROTSE IIIId ‘den “İlk Işık” alınmış bu-
lunuyor. Çalışmalar tamamlandığında
ROTSE deneyinin 4. teleskobu da
Türkiye’den bilimsel veri almaya baş-
layacak.

ROTSE IIIId ile alınan ilk ışık, bu-
günlerde gökyüzümüzü ziyaret eden
NEAT (C/2001 Q4) kuyruklu yıldızın
görüntüsüne ait. Böylece, ROTSE
ile ilk ışık alınırken, kuyruklu yıldızın
da TUG’dan ilk görüntüsü elde edil-
miş bulunuyor. Bugünlerde Güneş’e
en yakın konumundan geçen kuyruk-
lu yıldız, ROTSE benzeri bir başka
gökyüzünü tarama çalışmaları ile 24
Ağustos 2001 tarihinde Güneş’e çok
uzak iken saptanmıştı. Kuyruklu yıldı-
z, Yer’e Yakın Asteroidlerin İzlen-
mesi Ekibi (Near-Earth-Asteroid Trac-
king Team -Jet Propulsion Labora-
tory) tarafından bulunmuştu. Bu ne-
denle, kuyruklu yıldız, bu ekibin İngi-
lizce adının baş harflerinden oluşan
NEAT adı verildi.

NEAT, bugünlerde , akşamın ilk sa-
atlerinde, batı ufkunda, Yengeç Ta-
kımyıldızı sınırları içerisinde bulun-
uyor. En parlak durumda olmasına
karşın, parlaklığı yeterli olmadığından
çıplak gözle farkedilmesi oldukça zor.
Yeri bilirse, batı ufkunuzda hava
ve ışık kirliliği yoksa, bir dürbün ya da
teleskopla kolayca izleyebilirsiniz.

TUG Müdürlüğü
www.tug.tubitak.gov.tr

PUSULA KUZEYİ GÖSTERMEDİĞİNDE...

MANYETİK TERSİNME

Pusulanın iğnesi bir gün, kuzey yerine güneyi gösterecek. Gezegenimizin manyetik kutupları, binlerce yıl süren dönemlerin ardından yer değiştiriyor. Bize olağandışı gibi görünen bu durum, aslında milyarlarca yıldır tekrarlanıyor. Ne var ki, insanoğlu tarihi boyunca böyle bir değişimle hiç karşılaşmadı. Dünya'nın manyetik alanı, bizi kozmik ışınım gibi tehlikelerden koruyan bir kalkan. Manyetik kutupların yer değiştirme süreci sırasında, bu alanın etkisinin önemli ölçüde azaldığı düşünülüyor. Bu nedenle, değişim sürecinin özellikle gezegenimizdeki yaşam üzerinde birtakım etkilerinin olması kaçınılmaz. Bilim adamları, şimdi yeni bir değişim sürecinin başlamak üzere olduğunu vurguluyorlar. Hatta, birçoğuna göre bu süreç çoktan başladı bile.

Manyetik alandan yalnızca pusulayla yönümüzü bulurken yararlanmıyoruz. Aslında, yeryüzündeki yaşamın ona bağlı olduğunu söylemek yanlış olmaz. Çünkü manyetik alan bizi uzaydaki zararlı ışınımından korumakla kalmıyor, yeryüzünde ve denizlerde yaşayan birçok canlı, yönlerini bulabilmek için de manyetik alandan yararlanıyor. Peki, ya bu alan bir gün yok olursa, ya da tersinirse (yön değiştirirse) ne olur? Araştırmalar, gezegenimizin manyetik alanının düzenli olarak tersindiğini gösteriyor. Tersinme süreci, yüz bin ila bir milyon yılda bir gerçekleşiyor ve ortalama 5.000 yılda tamamlanıyor. Bu süreler bize uzun gibi görünebilir;

ancak yapılan son araştırmalar, yeni bir tersinmenin eşiğine gelmiş olabileceğimizin ipuçlarını veriyor. Tersinme sürecinde, manyetik alan ciddi bir kararsızlık yaşıyor. Hatta, bu sırada uzun bir süre iki kutuplu manyetik alanın şiddeti önemli ölçüde düşüyor, çok kutuplu bir manyetik alan oluşuyor.

Gezegenimizde gerçekleşen en son manyetik kutup tersinmesinin 778.000 yıl önce gerçekleştiği biliniyor. Gezegenimizin en azından 3 milyar yıllık bir manyetik geçmişinin olduğunu düşündüğümüzde, bunun kısa bir süre olduğunu görüyoruz. Ayrıca jeolojik veriler, bu tarihten sonra da gezegenimizin manyetik alanının yönünü birçok

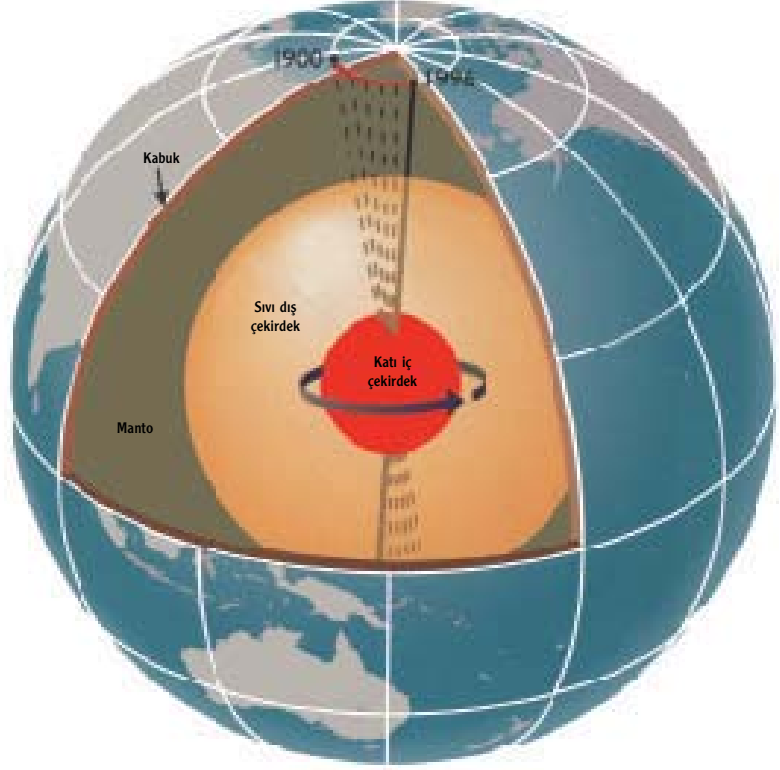
kez değiştirmeye çalıştığını gösteriyor. Manyetik alanın şiddetinde, son birkaç yüzyıl içinde gözlenen hızlı düşüş, bilim çevrelerinde bu sıralar dikkat çekiyor. Geçtiğimiz yılın sonunda ABD'de San Francisco'da yapılan Jeofizik Birliği toplantısının gündeminde yer alan konulardan biri de buydu.

Geçmişle ilgili kayıtlara bakıldığında, böyle bir düşüşün bir kutup tersinmesi öncesi gerçekleşen tipik bir durum olduğu görülüyor. Eğer bir tersinme kapıdaysa, elbette bunun birden bire olması beklenmiyor. Yani, yaklaşık 5000 yıl sürmesi beklenen böyle bir değişim sürecinde, pusulalarımızı ayarlamak için yeterince zamanımız ola-

cak. Hatta, kuşların ve manyetik alana göre yön bulan canlıların da buna ayak uydurmaları çok zor olmayabilir. Ancak, bu değişim sürecinin bir takım başka etkileri de olacak. Manyetik alanın şiddetinde ve biçiminde oluşacak değişiklikler, yüklü parçacıkların atmosfere giriş biçimini etkileyecek. Bu durum, kutup ışıklarına ilgi duyanları sevindirecek belki; ama yeryüzüne ulaşan zararlı ışınımın önemli ölçüde artmasına neden olabilecektir. Eğer bu durum, atmosferdeki ozonun bozunmasına yol açarsa, morötesi ışınımın yeryüzüne daha fazla ulaşması kaçınılmaz olur. Bazı araştırmacılar, belli dönemlerde canlıların büyük bölümünün soyunun tükenmesini manyetik kutupların değişim sürecine bağlıyorlar. Yeryüzüne ulaşan yüklü parçacıklar ayrıca iletişim hatlarına ve yörüngede dolanan uydulara ciddi zararlar verebilirler. Neyse ki Hollywood, bizi bu zor durumdan kurtarmanın yolunu bilim adamlarından önce buldu. Önceki yıl vizyona giren “Çekirdek” (The Core) adlı filmde, manyetik alanı yeniden yaratarak yeryüzünü zararlı ışınımından koruyabilmek için, manto tabakasını delip geçerek dış çekirdeğe ulaşabilen bir araç yapılıyor. Gözüpek araştırmacılar bu araçla, binlerce derece sıcaklıktaki ergimiş katmana inip yerkürenin derinlerinde atom bombaları patlatarak manyetik alanın yeniden canlanmasını sağlıyorlar.

Alanın Kaynağı

Dünya'nın manyetik alanı, basit bir çubuk mıknatısın manyetik alanına benzer. Gezegenimizin manyetik alanının varlığının yüzyıllardır bilinmesine karşın, gizemi hala tam olarak çözülmüş değil. Gezegenimizin dış kabuğunun altında bulunan ve gezegenin toplam kütlelerinin %50'sini ve hacminin %68'ini oluşturan manto, büyük oranda manyetik özelliğe sahip demir içeren silikat bileşiklerinden oluşur. Mantonun içinde yer alan ve demirce zengin olan dış çekirdek manyetik alanın oluşumundan birinci derecede sorumlu tutuluyor. Dış çekirdeğin başladığı yerde (yaklaşık 2900 km derinlikte) manyetik alan şiddeti, yüzeydeki yaklaşık 10 katıdır. Elektriksel bakımdan mükemmel bir iletken olan sıvı dış çekirdeğin, mantodaki manyetik alan



Jeofizikçiler, gezegenimizin çekirdeğinin, dış katmanlara göre daha hızlı döndüğünü keşfettiler. Bununla birlikte, sıvı katmanlardaki çalkantılar, manyetik alanın oluşumundan sorumlu tutuluyor.

şiddetinden 100 kat daha şiddetli manyetik alana sahip olabileceği sanılıyor. Manyetik alan, ancak elektrik akımı olduğunda ortaya çıkar. Bu bölgedeki yüksek sıcaklığın etkisiyle iyonlaşan elementler ve iyi bir iletken olan katmandaki çalkantılar, bir dinamo gibi çalışarak manyetik alanı oluşturur.

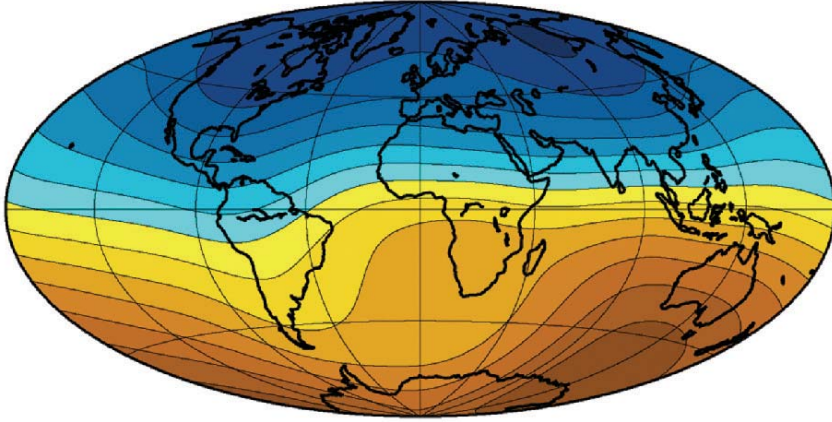
Manyetik alanın yönünde meydana gelen kısa dönemli değişimler (yüz yıllık dönemlerdeki birkaç derecelik sapmalar gibi), dış çekirdekdeki küçük ve rastgele ortaya çıkan çalkantılarla açıklanıyor. Manyetik alan çizgilerinin batıya doğru olan hareketi de gezegenin eksenini çevresinde dönmesine bağlı oluyor. Eğer dinamo etkisi bir şekilde durursa, enerji kaybına bağlı olarak manyetik alanın ortadan tümüyle kalmasının 10.000 ila 50.000 yıl süreceği sanılıyor. Dinamo etkisinin gerçekleşebilmesi için, enerji gerekiyor. Eski jeolojik kayaların incelenmesinde elde edilen verilere göre, geçmiştekiyle günümüzdeki manyetik alan şiddetleri birbirinden çok farklı değil. Dış çekirdekdeki çalkantıların ne kadar hızlı gerçekleştiğini doğrudan ölçmek olası değil. Ancak jeofizikçiler, hareketin yılda 10 ila 30 km olduğunu düşünüyorlar. Çalkantı, enerjisini ısınan sıvının yükselme özelliğinden alıyor. Burada

yürütücü kuvvet, Dünya'nın çekirdeğinden dışarı doğru yavaş yavaş salınan ısı enerjisi. Enerji, dış çekirdekteki çalkantılarla dışarı doğru taşınıyor. Bu hareket, Dünya'nın dönme hareketiyle birleşince ortaya dinamo özelliği çıkıyor ve manyetik alan oluşuyor.

Henüz kaygılanmak için çok erken ama, bir gün gezegenimizin manyetik alanını tümüyle yitireceği düşünülüyor. Sıvı haldeki dış çekirdek soğuyup katılaştığında, manyetik alanı oluşturan dinamo etkisi tümüyle ortadan kalkacak. Bu durum, Mars'ta gözleniyor. Mars, soğumuş çekirdeği nedeniyle manyetik alanını kaybetmiş durumda. Mars Global Surveyor uzay aracının verilerine göre, gezegende bir zamanlar kutup tersinmeleri de meydana geliyordu.

Tersinen Alan

Gezegenimizin geçmişinde gerçekleşmiş manyetik kutup tersinmelerinin izlerini aramak için en uygun yer kayalar. Manyetit ve hematit gibi demir oksitleri, mıknatıslanma özellikleri sayesinde geçmişin kayıtlarını tutarlar. Yanardağ patlamaları sırasında akan lavlar, mıknatıslanma özelliği olan demir bileşiklerini de yeryüzüne taşır. Sıcak



+0.1mT  -0.1mT

Gezegemizin manyetik alan şiddetinin yüzeydeki dağılımı. Mavi renk kuzey yönlü, turuncu renk güney yönlü alanı simgeliyor.

lavlar sıvı halde olduğundan, içerdikleri demir bileşikleri Dünya'nın manyetik alanına göre yönelirler. Lav katmanı yaklaşık 580°C'ye soğuduğunda katılaşır ve artık hareket edemeyen demir bileşikleri lavın katılaşmış andaki manyetik alanın yönünü kaydetmiş olurlar. Bu kayaların tarihlendirmesi yapılarak ve içerdikleri demir oksit minerallerinin yönüne bakılarak, manyetik alanın ne zaman ne biçimde olduğu anlaşılabilir, hatta manyetik alan şiddeti bulunabilir.

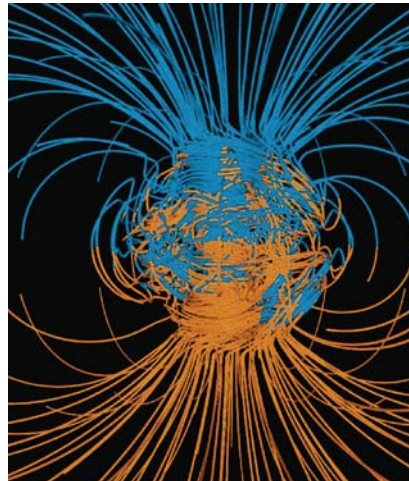
Kayalar, eskiye ait birden fazla veriyi de saklayabilir. Mıknatıslanmanın yönü saptanırken, yükselme ve eğiklik olarak iki koordinata bakılır. Bu şekilde sanal manyetik kutbun (manyetik kutbun Dünya'nın yüzeyindeki izdüşümü) yeri bulunabilir. Bir milyon yaşından daha genç kayalardan elde edilen verilere bakılarak saptanan sanal manyetik kutupların konumları, Dünya'nın dönme eksenini çevresinde yoğunlaşıyor. Bu da gezegenin manyetik kutuplarının gezegenin dönme eksenine bağlı olduğu şeklinde, basit bir model oluşturulmasına neden oldu. Bu model, birkaç derecelik farklarla da olsa doğru. Araştırmacılar, coğrafi kutbun manyetik kutupla çakıştığını varsayarak, kıtaların geçmişteki hareketlerini saptama yoluna gidiyorlar.

Manyetik alan tersinmelerinin kronolojisi belirlenirken, ilk olarak yeryüzündeki kayaların geleneksel tarihlendirme yöntemleri kullanılarak yaşları bulunuyor. Bu, araştırmacıların kayaların ne kadar süre önce oluştuğunu, dolayısıyla ne zaman mıknatıslandıklarını bulmalarını sağlıyor. Bu yöntem-

lerle, örneğin 30 milyon yaşındaki bir volkanik kayanın yaşı, yaklaşık 30.000 yıllık bir hata payıyla bulunabiliyor. Zamanla geriye gidildikçe, bu yöntemlerin duyarlılığı azalıyor.

Daha duyarlı ölçümler, okyanus tabanının tarihlendirilmesiyle yapılabiliyor. Okyanus tabanını oluşturan kabuk, çok düzenli ve sürekli bir biçimde oluşuyor. Okyanus ortası sırtlardan dışa doğru ilerleyen kabuktaki mıknatıslanma anormallikleri, gezegenimizin manyetik alanındaki değişimleri gösteriyor. Bu araştırmalara göre, manyetik alanının yönünü tarih içinde, ortalama 200.000 yıl aralarla gerçekleşmiş. Okyanus tabanından elde edilen veriler ışığında elde edilen, son 160 milyon yılın manyetik alan yönleriyle ilgili veriler oldukça ayrıntılı.

Bu kayıtlar içinde, dikkat çeken iki

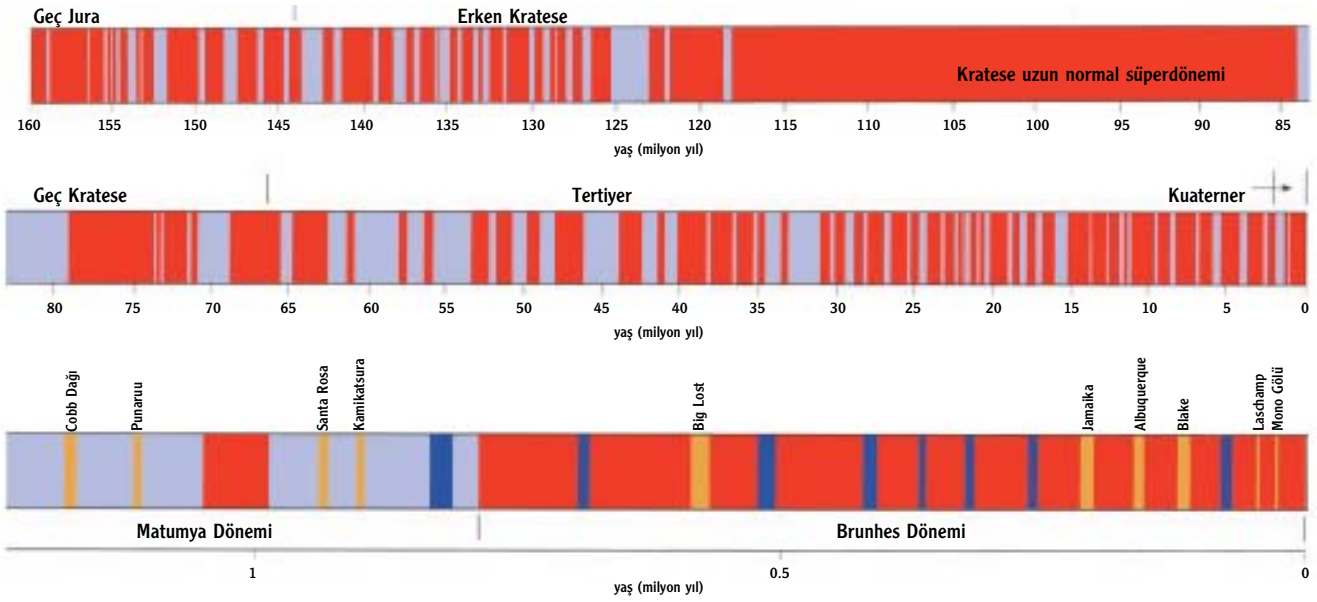


Dünya'nın manyetik alanındaki değişimler, süperbilgisayarlar ve özel yazılımlar kullanılarak canlandırılıyor. Bu sayede, milyonlarca yıl içinde gerçekleşen değişimler izlenebiliyor, ileriye yönelik tahminler yapılabiliyor.

belirgin dönem var. Fanerozoik Dönem olarak adlandırılan geçmiş 543 milyon yıl içinde, manyetik alanın yönünün sabit kaldığı iki uzun dönem var. Bu dönemlerden biri, 114 ile 83 milyon yıllar öncesinde, ötekiyse 320 ile 260 milyon yıl öncesinde gerçekleşmiş. Manyetik alan yönünün değişmediği bu uzun dönemlerin gizemi henüz çözülebilmemiş değil. Çünkü, sıvı halde bulunan dış çekirdekdeki hareketlilik oldukça yüksek. Bu nedenle bu bölgenin yaklaşık 100.000 yıldan daha uzun bir süre için sabit bir manyetik alan oluşturamayacağı düşünülüyor. Bu yaklaşımın doğru olduğunu düşünen bilim adamları, manyetik alandaki değişimlerde mantonun da rolünün bulunabileceğini düşünüyorlar. Katı yapıdaki manto, çekirdeğe göre çok daha yavaş hareketlilik gösteriyor. Bu durum, Orta Kretase ve Geç Paleozoik dönemlere karşılık gelen bu uzun dönemlerde mantoda neler olduğu sorusunu gündeme getiriyor. Ayrıca araştırmalar, bu dönemlerin ardından gerçekleşen kutup değişimlerinin sıklığının arttığını da gösteriyor.

Orta Kretase döneminde (yaklaşık 100 milyon yıl önce), kısmen de olsa okyanus tabanındaki kaymalara bağlı olarak, deniz seviyesinde küresel çapta önemli bir yükselme olduğu gözleniyor. Bir yandan da Permo-Karbonifer jeolojik dönemlerinde manyetik alanın sabit kaldığı uzun dönem, Süperkıta Pangea'nın birleşmesiyle yaklaşık aynı zamana denk geliyor. Bu dönemde, tüm karalar aynı kıtada toplanmıştı. Okyanus tabanında bu zamana ait manyetik kayıtlar bulunmamakla birlikte, Pangea'nın oluşumu sırasında mantonun ısıl yapısının normalden oldukça farklı olduğu öne sürülüyor.

Jeomanyetik alan şiddetindeki uzun dönemli değişimler, özellikle son zamanlarda ilgi odağı haline gelmiş durumda. Alanın şiddetinin, yön değiştirme hızıyla ilişkisinin bulunması, bu ilgiyi artıran nedenlerden biri. Uzun dönemli ve tersinmeyen manyetik alan, onu yaratan olayların bozulmadan düzenli olarak gerçekleşmesi sayesinde şiddetli oluyor. Bunun tersi de geçerli: Kısa sürelerle tersinen alanın yönü, düşük şiddetli manyetik alanla ilişkili. Bu durum, özellikle 1990'lı yıllarda yapılmış birçok araştırma tarafından destekleniyor.



Okyanus tabanından elde edilebilen 160 milyon yıllık veriler, manyetik kutupların yüz defadan fazla tersindiğini gösteriyor. Günümüzdeki gibi, kuzeyin yukarıda olduğu normal dönemler kırmızıyla, ters kutuplu dönemlerse maviyle gösteriliyor. Okyanus tabanından elde edilen verilerden, manyetik alanın zayıfladığı dönemleri saptamak zor. Bu nedenle eski veriler çok duyarlı değil. Ancak, özellikle son 1,2 milyon yıldaki değişimler, volkanik kayalardan elde edilen verilerin ışığında, ayrıntılı olarak biliniyor. Bu kayıtlar, iki kutuplu manyetik alanın değişmeden, kısa dönemli olarak bozulduğu dönemleri de içeriyor. Sarı renk, toplam manyetik alanın bu bozulmalar sırasında normal yönde, lacivertse ters yönde olduğu dönemleri gösteriyor. Bu dönemler adlarını, verilerin bulunduğu yerlerden alıyor.

Tersinme Süreci

Dünya'nın manyetik alanının yönünün nasıl değiştiğini anlayabilmek için, araştırmacılar tarihte gerçekleşen tersinmeleri inceliyorlar. Bu yaklaşımdaki en büyük zorluk, tersinme sürecinin manyetik alanın sabit kaldığı öteki zamanlara göre çok kısa sürmesi. Bu durum, eski mıknatıslanma kayıtları arasında bu verileri bulmayı güçleştiriyor. Geçiş önemleriyle ilgili daha önce yapılan çalışmalar, bu sırada kutupların 180° dönene kadar bir yay izlediğini öne süren varsayımı doğrulama kaygısıyla yapıyordu. Bu durumda, sanal manyetik kutupların yeryüzünde yavaş yavaş ilerleyerek tersinmesi gerekirdi. Ancak, gezegenimizin değişik bölgelerinden toplanan çok sayıda verinin incelenmesiyle, araştırmacılar bunun doğru olmadığını farkettiler. Kayalarda geçişler sırasında oluşan mıknatıslanmaya bakılarak yerleri belirlenen sanal manyetik kutupların bir yay oluşturacak biçimde birleşmediği ortaya çıktı.

Tersinmeler sırasında, manyetik alanın nasıl değiştiği konusunda sağlam bir veri elde etmek için, belli bir geçiş dönemine ait çok sayıda ve değişik yerlerden alınan örnekler gerekiyor. Bunun için bakılabilecek en iyi yerler, volkanik kayalar. Çünkü, jeolojik bakımdan çok kısa bir dönemin, çok duyarlı bir kaydı bu kayalarda saklı olabi-

liyor. Ancak buradaki sorun, yanardağ patlamalarının sürekli değil, arada bir gerçekleşmesi. Bu nedenle, eski manyetik alan kayıtları sürekli olmayabiliyor. Ayrıca, bir bölgede gerçekleşen bir yanardağ patlaması, bazen bir başka yerdekiyle ilişkilendirilemiyor. Bu yöntemin yerine kullanılabilen bir yöntem de, manyetik alan kayıtlarının, denizlerin tabanındaki çökelti katmanlarına bakılarak elde edilmesine dayanıyor. Ancak, bu yöntemin de bazı sorunları var. En büyük sorun, kayalarda hapsedilen alan yönlerinin zamanla değişebilme olasılıklarının bulunması.

Fransa'daki Faible Araştırma Merkezi'nden Carlo Laj ve çalışma arkadaşları, yaklaşık 10 yıl önce önemli bir gözlem yaptılar. Kutup tersinmeleri sırasında, özellikle çökelti kayalarda oluşmuş sanal manyetik kutupların izlerini incelerken, sanal kutupların çoğunun iki ana boylamsal bantta toplandığını buldular. Bunlardan biri Kuzey ve Güney Amerika kıtalarından, öteki de Büyük Okyanus'tan geçiyordu. Fransız araştırmacılar, tersinmeler sırasında ortaya çıkan bu sanal kutup noktası gruplaşmalarını, manto katmanının derinlerinde meydana gelen birtakım olaylara yordular. Mantonun derinlerinde, bu gruplaşmanın olduğu kuşaklarda normal olmayan soğuk bölgelerin bulunduğu da dikkat çektiler. Öteki bilim adamları bu varsayım-

kuşkuyla yaklaşırsalar da, bunun nedeni ortaya çıkan sonucun mantıksız oluşu değil, çökelti kayalarından elde edilen verilerin güvenilir olmamasıydı.

1993 yılında Montpellier'den Prevot ve Pierre Camps, çok daha yakın geçmişe ait bir tersinme dönemine ilişkin verileri volkanik kayalardan elde etmeyi başardı. Ortaya çıkan sonuç, Laj ve arkadaşlarının ortaya attığı boylamsal kuşaklarla ilgili varsayımı destekler nitelikte değildi. Üstelik, ABD'de Florida Üniversitesi'nde yapılan bir başka araştırmada, deniz tabanlarındaki çökeltilerdeki kayıtların, çökeltmenin hızına bağlı olarak değiştiği gösterildi. California Polytechnic Enstitüsü'nden Kenneth Hoffman'ın lav birikintileri üzerinde yaptığı daha sonraki bir çalışma da, sanal kutupların farklı bölgelerde gruplandığını gösterdi. Bunlardan biri Batı Avustralya civarında, ötekiyse Güney Amerika'yla Antarktika arasında yer alıyordu. Birbirleriyle örtüşmeyen bu araştırma sonuçları, bilim adamlarının bu konuda kesin bir yargıya varmalarına engel oldu.

Tersinme süreçleriyle ilgili, herkesin düşünce birliğinde olduğu bazı noktalar da var. Öncelikle, manyetik alanın şiddeti, tersinme sırasında, öncesine ve sonrasına göre düşük oluyor. Bu durum, Oregon'daki Steens Dağı'ndaki gibi lav akıntılarıyla oluşmuş katmanlardan elde edilen çok sa-

yıda veriyle desteklenen bir gözlem. Bu uzun dönemi kapsayan ve art arda tekrarlayan lav akıntılılarıyla oluşmuş yaklaşık 1 km kalınlıktaki katmalar dizisi, 16,2 milyon yıl öncesine tarihleniriliyor. California Üniversitesi'nden Rob Coe ve ABD Jeolojik Araştırmalar Merkezi'nce yürütülen çalışmada, kutupların tersinme süreci başından sonuna izlenebiliyor. Bu tersinme dönemi yaklaşık 50 katmanda kaydedilmiş durumda ve kayıtlar fazlaca karmaşık. Çoğu lav katmanı, değişimin hızına göre çok daha çabuk soğur. Bu nedenle katmanlardaki manyetik kayıtlar genellikle açıkça bir noktayı işaret eder. Ancak, Steens Dağı'ndaki durum biraz farklı. Özellikle, iki farklı katmandaki kayıtlar karmakarışık.

Steens Dağı'ndan elde edilen veriler, o sırada meydana gelen tersinme sürecinin, başka dönemlere ait başka kayıtlarda da olduğu gibi, toplam 5000 yılda tamamlandığını gösteriyor. Ancak, özellikle karmaşık veriler sunan iki ayrı katmanda yoğunlaşan Coe ve Prevot, alan yönünün çok daha kısa sürede önemli ölçüde değiştiğini gösterdi. Bu ancak, manyetik alanın birkaç gün gibi çok kısa bir süre içinde, önemli ölçüde yön değiştirmesiyle açıklanabilir. Lav akıntısı bir yerde biriktiğinde, dışarıdan içeriye doğru, alttan ve üstten soğumaya başlar. En son, birikintinin ortası soğur. Soğuma uzun sürmediği için genellikle bir katmanın her yerinden alınan örnekler aynı yönü gösterir. Ancak, Steens Dağı'ndaki bu iki katmanın altından ve üstünden alınan örnekler bir yönü gösterirken, katmanların ortasından alınan örnekler bir başka yönü işaret ediyor. Bu katmanlardan biri, katmanın soğuma süreci boyunca manyetik alan yönünün 80° kadar değiştiğini gösteriyor. Böyle bir katmanın yaklaşık 13 günde soğuyabileceğini tahmin eden araştırmacılar, değişimin de bu süre içinde gerçekleştiği sonucuna vardılar. Coe ve Prevot'un Steens Dağı'ndaki verilerle ilgili bu ilk yorumları, 1995 yılında Nature dergisinde yayımlandı.

Dış çekirdekteki olayların bu kadar hızlı gerçekleşmesi araştırmacıları şaşırtsa da, bundan daha da şaşırtıcı olan, bu etkilerin yüzeye de aynı hızda yansması. Yüzeyle dış çekirdek arasındaki 2900 kilometrelik katman

Manyetik Kalkan

Yıldızımız Güneş, yaşamın kaynağı olmakla birlikte, ona karşı korumasız olanlara pek de konuksever değildir. Güneş, herhangi bir canlıyı çok kısa sürede öldürebilecek dozda ışımaya yapar. Gezegenimizi ve üzerinde yaşayan tüm canlıları Güneş'in bu zararlı ışınımından koruyan en önemli kalkan manyetik alandır. Manyetik alan, Güneş'ten ve yıldızlararası ortamdan gelen yüklü parçacıkları belli bölgelerde yakalar. 1907'de, Carl Stormer adlı bilim adamı, elektrik yüklü parçacıkların manyetik alan içinde hapsedilebileceğini göstermişti. Herhangi bir durgun manyetik alan içindeki parçacıkların üzerindeki kuvvetler, bu parçacıkların manyetik alanın içinde yay biçimli yollar izlemelerine yol açıyordu. Manyetik alanın gezegenlerin çevresinde oluşturdukları doğal kalkanlara manyetosfer deniyor.

1958 yılında, James Van Allen, Dünya'nın çevresini saran elektrik yüklü bölgeyi gözlemeyi başardı. Daha sonraki gözlemlerde, parçacıkların iki ayrı bölgede, biri içte, biri dışta iki katman halinde gezegenimizi kabuk gibi sardığı keşfedildi. Bu katmanlara Van Allen Işınım katmanları deniyor. Manyetosfer, manyetik alan çizgileri boyunca



ca ilerlediği için, alan çizgilerinin atmosfere girdiği yerlerde, yani kutup bölgelerinde yüklü parçacıklar atmosferin üst katmanlarında atmosferdeki gazlarla etkileşime girer. Bu bölgelerde kutup ışıklarının gözlenmesinin nedeni budur.

Manyetik alanın Güneş rüzgarıyla karşılaştığı yerde, yay biçiminde bir şok dalgası oluşur. Bu bölgede güneş rüzgarı manyetosferi bir miktar sıkıştırır ve şok dalgasının olduğu yer gezegenimize burada 64.000 km kadar yaklaşır. Yüklü parçacıkların bir bölümü manyetik alan içinde yakalanırken, bir bölümü de bir uçağın çevresinden akıp giden hava gibi manyetosferin çevresinden akar. Bunun sonucunda, gezegenin arkasında, uzunluğu birkaç milyon km'yi bulabilen bir kuyruk oluşur.

nedeniyle, ani elektromanyetik hareketlerin yeryüzündeki etkilerinin çok küçük ve zamana yayılmış olması beklenirdi. Manyetik alanın yüzeyde bu kadar hızlı ilerleyebilmesi, açıklanması zor bir durum. Steens Dağı'ndaki verilerin gösterdiği hızlı hareketi açıklamaya yetmese de Leeds Üniversitesi'nden Andy Jackson'un çalışmaları günde 2°'lik hareketin mümkün olabileceğini gösteriyor. California Üniversitesinde yapılan ve gezegenimizin içindeki dinamonun bir benzerinin yaratılmaya çalışıldığı laboratuvar deneyinin sonucu buna göre çok daha iyimser: günde yaklaşık 10°'ye kadar değişimlerin mümkün olabiliyor.

Jeofizikçilerin, gezegenin manyetik alanının nasıl oluştuğunu ve tersinmelerin nasıl meydana geldiğini anlama çabaları bir yere kadar sonuç veriyor. Aslında, kimse ulaşılan sonucun tam olarak doğru olduğunu da öne süremiyor. Özellikle bir konuda, manyetik alanın tersinmesini tetikleyen mekanizmanın ne olduğu konusunda hala kimsenin net bir düşüncesi yok. Yakın zamana kadar, yerkürenin iç katmanlarının dinamiğinin canlandırılabilmesine olanak tanıyacak kadar hızlı bilgisayarlar ve bunu sağlayacak yazılımlar bulunmadığından, bilgisayarlardan bu konuda tam olarak yararlanılamıyordu. Son yıllarda, yalnızca yerküre dinamiğini değil, kutup tersinmelerinin zamanlamalarıyla ilgili de tahmin yapabi-

lecek programlar sayesinde, süreç daha iyi anlaşılmaya başlandı. Tersinme öncesi, manyetik alanın şiddetinde meydana gelen yaklaşık %10 ila %20'lik azalma, değişimi tetikliyor. Los Alamos Laboratuvarı'nda yapılan ve jeodinamonun gerçeğine uygun olarak canlandırılmaya çalışıldığı üç boyutlu bilgisayar canlandırmasında 36.000 yıla karşılık gelen bir süre içinde manyetik alanın tersindiği gözlemlendi. Ayrıca bu araştırmada, değişim süresince, sınılanın aksine alan şiddetinin tamamen kaybolmadığı, alanın çok kutuplu hale geldiği sonucu ortaya çıktı.

Mantonun Etkisi

Manto, gezegenimizin hacim olarak en büyük bölümünü oluşturuyor. Bu nedenle, manyetik alan üzerinde az da olsa bir etkisi olmalı. Tektonik kıta hareketlerinden de sorumlu olan mantonun içindeki madde hareketinin nasıl gerçekleştiği, uzun süredir tartışılıyor. Özellikle kıta hareketleri sırasında bir katmanın diğerinin altına girmesine nasıl bir etkinin yol açtığı merak konusu.

Bazı yerbilimciler, kalın katmanların yerin çekirdeğine kadar batabildiğini öne sürüyorlar. Eğer bu doğrudursa, bu bölgelerde 700 km derinlikten daha aşağılarda neden deprem olmadığına başka bir açıklama bulmak gerekiyor. Belki de katmanların bu kadar derine battığında sertliğini biraz olsun

kaybetmesi, artık depreme yol açamamasına neden oluyor. Öteki yer bilimcilerse, katmanın 410 ila 660 km derinlikteki manto geçiş bölgesinde yığıldığını savunuyorlar.

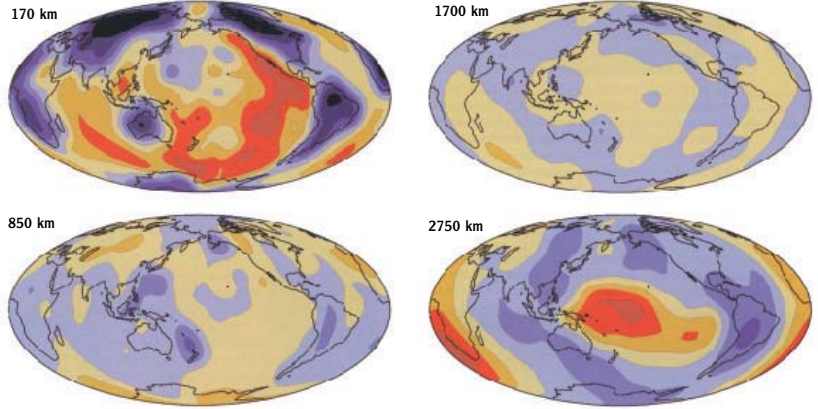
Bu yaklaşımlardan hangisi doğru olursa olsun, kaya katmanları milyarlarca yıldır bu şekilde mantonun içine doğru battığından, mantonun ısı özelliklerinde önemli etkilerinin olması kaçınılmaz. Yaklaşık 200 milyon yıl süren böyle bir dönemin ardından, mantoda soğuk bölgelerin oluşmasının kaçınılmaz olduğu düşünülüyor.

Günümüzde, mantonun ısı yapısı hakkında epeyce bilgi sahibiyiz. Bu bilgi, sismik dalgaların soğuk kayalarda sıcak kayalara göre daha hızlı hareket etmesi sayesinde elde edilebiliyor. Sismik tomografi görüntülerinden, mantonun ısı yapısının düzenli olmadığı, hatta Pasifik Okyanusu'nun çevresinde halka yapısında bir soğuk bölgenin bulunduğu açıkça görülüyor. Buna ek olarak, son zamanlarda yine tomografi yöntemleri kullanılarak yapılan araştırmalarda, bazı batmış katmanların mantonun iyice alt katmanlarına kadar ulaşabildiği gözleniyor. Bu durum, elbette mantodaki sıvı hareketini de önemli ölçüde etkileyebilecek bir durum.

Pusula Kuzeyi Göstermediğinde...

Manyetik kutupların birkaç gün içinde önemli ölçüde yer değiştirebildiğini gösteren jeolojik kanıtlar, ister istemez şu soruyu akla getiriyor: Peki manyetik alanın yönü yarın değişmeye başlarsa ne olacak? Bu, elbette bir günde gerçekleşmeyeceği için fazla kaygılanmaya gerek yok. Her şeyden önce, en azından birkaç bin yıl sürecek olan değişimin başladığına ilişkin bir takım ipuçları olması gerek. Örneğin, geçmişteki değişimlerin manyetik alanın şiddetindeki azalmanın ardından gerçekleştiğine değinmiştik. En azından son 10.000 yıllık geçmişe bakarak, manyetik alan şiddetinin nasıl bir değişim izlediğini görebiliriz.

ABD'deki Minnesota Üniversitesi'nden Stefanie Brachfeld ve Subir Banerjee'nin geçtiğimiz aylarda yayımladıkları veriler, gezegenimizin toplam manyetik alan şiddetinin 500 yıl önce azalmaya başladığı ve bunun dikkate



Yeraltındaki sıcaklık dağılımı, sismik dalgaların kullanıldığı tomografi yöntemleriyle belirleniyor. Kırmızı bölgeler sıcak, mavi bölgelerse soğuk yerleri gösteriyor. 2750 km derinlikte, dış çekirdek-manto sınırındaki sıcak bölgeler, bu bölgenin ısı yapısının düzgün olmadığını gösteriyor. Bu durumun, dış çekirdek ve mantodaki sıvı hareketini etkilediği ve manyetik alanda değişimlere neden olduğu düşünülüyor.

değer bir azalma olduğunu gösteriyor. Bunun bir manyetik alan tersinmesinin habercisi olduğunu söylemek için erken olabilir. Ancak, manyetik alanın azalıyor oluşu, şimdiden bazı yerlerde kendini belli ediyor. Örneğin, günümüzde ölçülen en düşük manyetik alan şiddeti, Atlantik Okyanusu'nun güneylerinde bir bölgede bulunuyor. Bu bölge, yapay uydulara zarar verebilecek düzeyde yüklü parçacık içeriyor. Alçak yörüngede dolanan ve yörüngeleri bu bölgeden geçen uydularda bazı bozulmalar gözleniyor. NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Jim Heirtzler, gezegenimizin manyetik kutuplarındaki alan şiddetinin azalması ve çok kutuplu hale gelmesi nedeniyle birkaç yüzyıl içinde belli bölgelerdeki manyetik alan şiddetinin sıfıra kadar düşebileceğini belirtiyor.

Normalde manyetosfer, bu parçacıklara karşı yeryüzünden yaklaşık 60.000 kilometre yüksekte, küresel bir kalkan oluşturur. Bu kalkanın zayıflaması ya da manyetik alanın çok kutuplu hale gelmesi nedeniyle parçalanması, Güneş rüzgarıyla gelen yüksek enerjili parçacıkların atmosfere ulaşmasını ve bunun da atmosferde ve yeryüzünde bazı yıkımlara yol açması bekleniyor. Manyetik kalkanın varlığında bile yeryüzüne ulaşan etkileri olabilen Güneş'teki manyetik fırtınalar, özellikle iletişim uyduları ve başka birçok elektronik aygıtın devre dışı kalmasına neden olabiliyor.

Manyetik kutupların değişme sürecinin en büyük etkisi büyük olasılıkla canlılar üzerinde olacak. Özellikle göç eden canlıların bundan etkilenmesi ka-

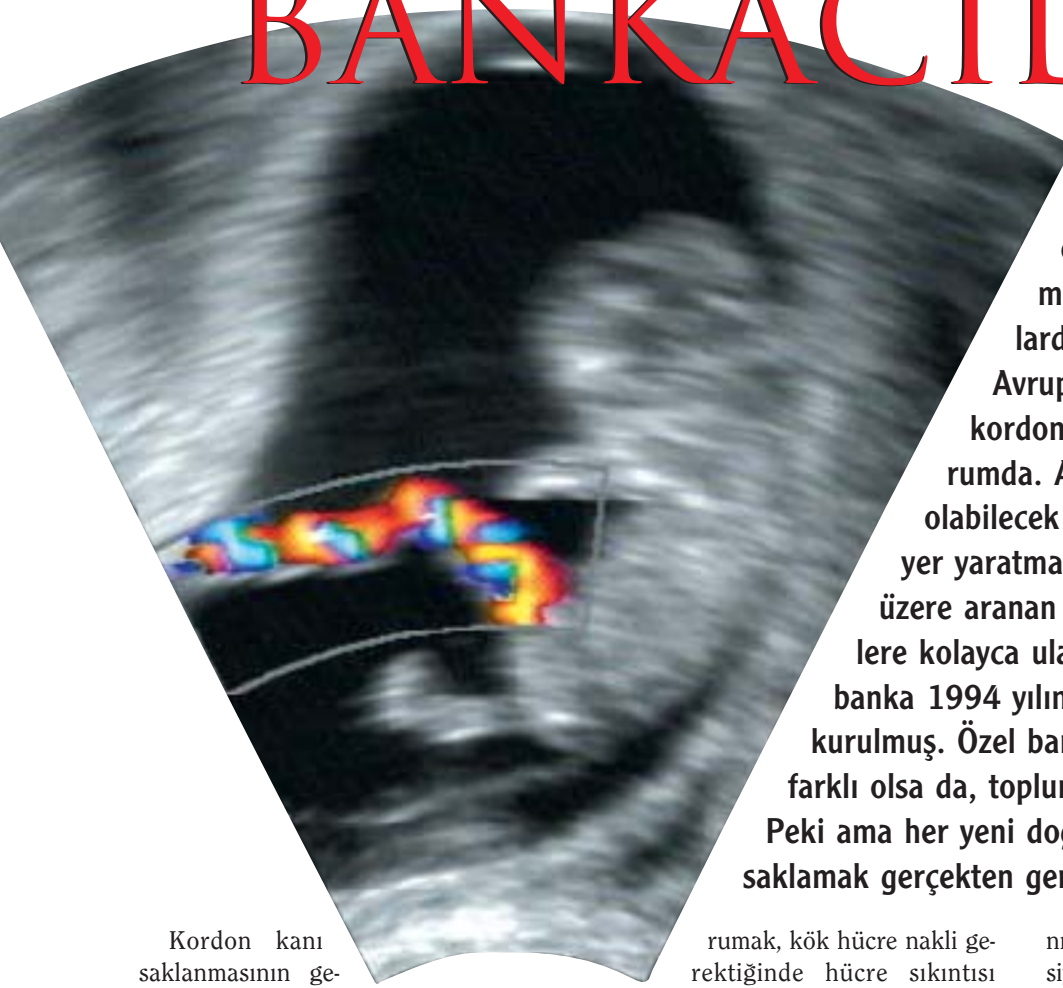
çınılmaz. Çünkü bu canlılar, yönlerini bulurken büyük oranda manyetik alandan yararlanıyorlar. Yeryüzündeki türlerin büyük bölümünün belli dönemlerde ortadan katlığı biliniyor. Bu tür yıkımlardan genellikle göktaşları sorumlu tutulsa da, bu yıkımdan manyetik kutup tersinmelerinin sorumlu olduğunu öne sürenler de var. Dinozorlarla birlikte, karalar ve denizlerdeki çoğu canlı türünün yok olduğu yaklaşık 65 milyon yıl önceki dönem ve yine benzer bir yok oluşun yaşandığı 185 milyon yıl önceki dönemin kutup tersinmelerine denk gelmemesi, yüreklerle su serpiyor. Kuşlar, deniz kaplumbağaları, arılar ve balinalar gibi birçok tür bu değişimden etkilenenler. Ancak, bu canlı türleri birçok defa manyetik kutup tersinmelerini yaşamışlar. Günümüzde bu türlerin varlıklarını sürdürmesi, bir şekilde bu kendini tekrarlayan sürece uyum sağlamış olmalarıyla açıklanabilir.

Manyetik kutup tersinmesi sırasında en büyük zorluğu yaşayacak canlı türlerinden biri kuşkusuz insan olacak. Bunun nedeni, öteki canlılar gibi doğaya bağımlı olmasının yanı sıra, bağımlı olduğu teknolojinin önemli ölçüde devre dışı kalması olabilir. Elbette, manyetik alan bir günde ortadan kalkmayacağı için büyük olasılıkla hazırlanmak için yeterince zaman bulacağız.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:
Beatty K.J., Petersen C.C., Chaikin A., The New Solar System, Sky Publishing Corporation, 1999
Bergeron L., When North Flies South, New Scientist, 30 Mart 1996
Geismann J.W., Geomagnetic Flip, Physics World, Nisan 2004
<http://www.pbs.org/wgbh/nova/magnetic>
<http://www.spacedaily.com/news/earth-magnetic-04a.html>

KORDON KANI BANKACILIĞI



Kordon kanı saklanması gerektiği konusunda bilim çevrelerinde henüz tam bir fikir birliği yok. Bazı araştırmacılar sadece ailelerinde ilik nakli gerektirebilecek hastalık öyküsü bulunan ailelerin bebeklerinde bu uygulamanın yapılmasını savunuyor. Bazı araştırmacılar, kök hücre çalışmalarındaki hızlı gelişimi göz önüne alarak herkesin bu alternatifini kullanmasını önermekte. Çünkü, kök hücreler, vücudun tüm dokularına dönüşme kapasitesine sahip oldukları, birçok hastalığın tedavisine ışık tuttıkları için çok değerliler. Ancak başarılı bir kök hücre nakli gerçekleştirilebilmek için, kök hücrelerin nakledilen kişiye uygun olması şart. En uygun kök hücreler de elbette kişinin kendi kök hücreleri. Bu nedenle pek çok anne-baba, bebeklerini gelecekte herhangi bir hastalığa karşı ko-

rumak, kök hücre nakli gerektiğinde hücre sıkıntısı çekmemek için bebeklerinin kordon kanını saklamak istiyor.

Öte yandan, kordon kanının kök hücre içeren tek kaynak olmadığını, yaşam boyu kemik iliği, çevre kanı gibi dokuların bu yönden kullanılmaya devam edilebileceğini de belirtmek gerekiyor. Bu nedenle, doğum sırasında kordon kanı saklanmamış bireyler bir kayba uğramıyor. Tek istisna aplastik anemi hastalığı (kemik iliğinde hücre üretiminin olmaması). Bunun da çocuklarda görülme sıklığı en az 10.000'de 1. Erişkinde oluşabilecek kalp, sinir hücre hastalıkları için kordon kanının kurtarıcı olacağı yönündeyse güçlü kanıtlar bulunmuyor. Ticari beklentiler, deneysel verilerin gereğinden fazla önemde tanıtılmasına yol açıyor.

Bebeğin doğumundan sonra göbük kordonu içinde kalan kana kordon ka-

Kök hücre bakımından oldukça zengin bir kaynak olan kordon kanının saklanması, çok değil 1980'li yıllarda başlamış. Şimdilerdeyse, Avrupa ve Amerika'da birçok kordon kanı bankası kurulmuş durumda. Amaç, pek çok hastalığa şifa olabilecek kök hücrelere ait toplu bir yer yaratmak ve hastalara nakletmek üzere aranan özelliklere sahip kök hücrelere kolayca ulaşabilmek. Ülkemizde de ilk banka 1994 yılında Ankara Üniversitesi'nde kurulmuş. Özel bankalarsa, amaçları biraz farklı olsa da, topluma göz kırpmaya başladı. Peki ama her yeni doğan bebeğin kordon kanını saklamak gerçekten gerekli mi?

nı deniyor. Bebek, bu kordonla annesiyle arasındaki besin ve oksijen alışverişini sağlayan plasentaya bağlı. Yakın bir zamana kadar plasenta, göbük kordonu ve içindeki bu değerli kan atılmaktaydı. Ancak, hematopoetik (kan yapan) kök hücrelerden zengin olduğu anlaşıldıktan sonra, özel yöntemlerle toplanıp saklanmaya başlandı. Bu kök hücreler, tüm kemik iliği hücreleri harap olmuş bir kişinin ilik görevini yeniden normale döndürebilecek kapasitede. Bu yüzden uygun koşullarda pıhtılaşmadan, hızla toplanan ve hücre zedelenmesine yol açmadan, yine uygun koşullarda dondurulan bu hücreler çeşitli nedenlerle kemik iliği çalışmayan ya da hasta iliği sahip olan kişilere tekrar sağlıklarına kavuşma şansı veriyor. Bu kanı toplama işlemini genelde kadın doğum uzmanları ya da bu konuda deneyimli ebeler gerçekleştiriyor. Ancak, doğum

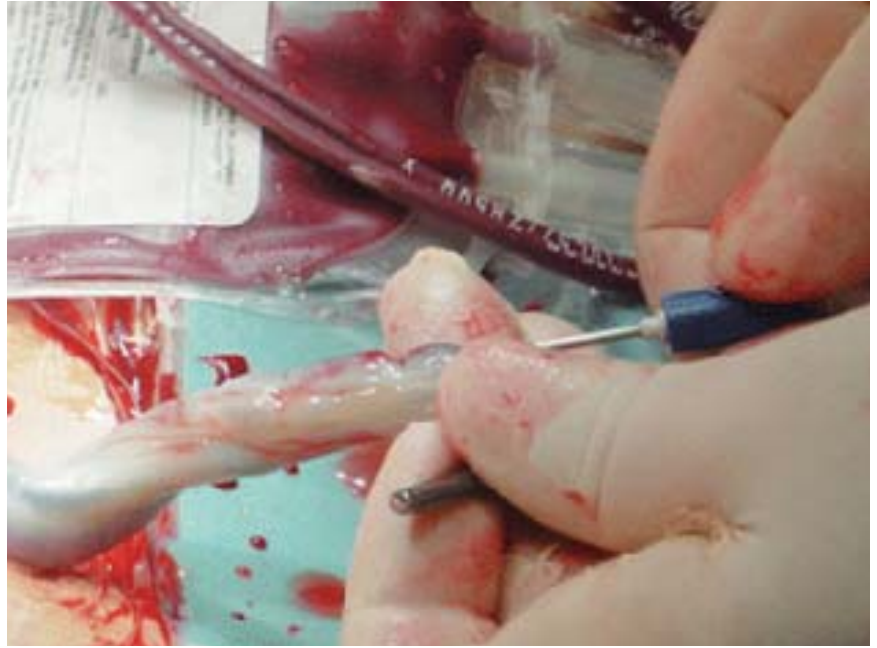
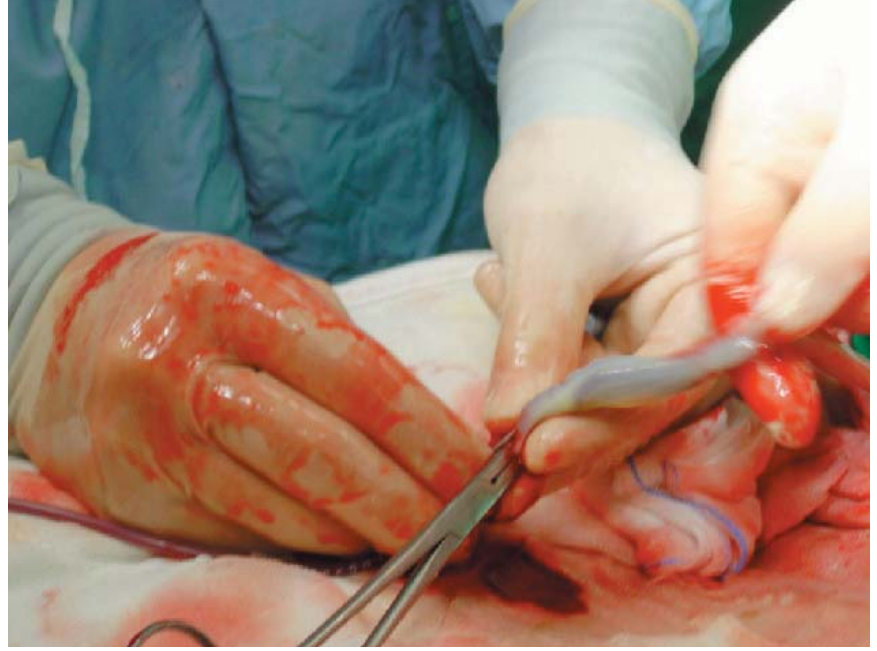
sirasında anne ve bebeğin ihmal edilmemesi için bu işlemi doktor ya da ebeinin yapmasını uygun bulmayan kuruluşlar da var.

İlk Adımlar

İnsanlarda ilk kordon kanı nakli 1988'de HLA (doku tiplendirmesi) uygun kardeşten gerçekleştirilmiş. Fransa'da Fanconi Aplastik Anemi tanısı olan bir hastanın annesinin gebeliği sırasında yeni bebeğin hastalığı taşımadığı ve iki kardeşin doku tiplerinin uygun olduğu tespit edildikten sonra, normal doğum sırası kordon kanı toplanmış. Bu doku, nakle kadar -196 °C de saklanmış. Gerekli hazırlıktan sonra nakledilen göbek kordon kanı, hasta çocuğun tüm hematolojik parametrelerinin iyileşmesini sağlamış. Daha sonra akraba olmayan bireyler arasında kök hücre nakillerinde elde edilen olumlu sonuçlar, kordon kanı bankalarının gelişmesine ve bu kök hücre kaynağının daha yaygın kullanılmasına olanak vermiş. 1992'de New York Kan Merkezi bünyesinde ilk kordon kanı bankası faaliyete geçmiş ve uluslararası kordon kanı nakli için kayıt sistemi kurulmuş. 1993'de ilk kez akraba dışı bir vericiden kordon kanı nakli gerçekleştirilmiş.

Avrupa'daki kordon kanı bankalarının tümü resmi kuruluş. Çünkü burada özel bankaların kuruluşuna izin oluşmamış. ABD'deyse önceleri yalnızca resmi ya da kâr gütmeyen kurumlar devrediyken, daha sonra özel ve kâr amaçlı kuruluşlar hızla artmaya başlamış. Bu durumda konunun reklam boyutu öne çıkmış ve konu daha fazla ilgi uyandırmaya başlamış. Yani konunun son zamanlarda gündemde olmasının esas nedeni, kordon kanı hakkındaki bilimsel gerçeklerde son yıllarda çok büyük bir değişiklik olduğu için değil. Ayrıca son beş yılda embriyo kaynaklı kök hücrelerle ilgili çok önemli ilerlemeler, toplumun ve bilimsel çevrelerin ilgisini kök hücre içeren tüm dokulara yönlendiriyor.

Türkiye'deki ilk kordon kanı bankasıysa 1994'de Ankara Üniversitesi bünyesinde kurulmuş. Bu bankada 100 ünite kadar kordon kanı, ailede hasta olan başka bir çocuk bulunması nedeniyle saklanmakta. Bunlardan 6'sıyla nakil yapılmış; 20'si artık kendi



vericileri için kullanım gereği ortadan kalktığı ya da yeterli doku uygunluğu sağlanamadığından Dünya Kök Hücre Verici Banka kayıtlarına aktarılmış. Türkiye'den bu şekilde Uluslararası Akraba Dışı Kordon Kanı Veri kayıtlarına giren başka banka bulunmuyor. Ankara Üniversitesi Doku Bankası, ayrıca yurtdışında kordon kanı tarama yetkisine de sahip ve Eurocord'a üye. Eurocord Avrupa'da kordon kanı nakli uygulayan merkezlerin oluşturduğu bir organizasyon.

Ankara Üniversitesi dışında, Hacettepe Tıp Fakültesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi bünyesinde de faaliyet gösteren bir banka bulunuyor.

Son iki yıl içinde de, İstanbul ve Ankara'da bazı özel bankalar otolog (ilerde sadece kendileri için kullanılmak üzere) kullanım amacıyla faaliyete geçti.

Kemik İliği Yerine

Özellikle lösemi ve bazı kalıtsal hastalıklar için kemik iliği nakli en iyi ve tek tedavi şansı. Kemik iliği naklinde, sağlıklı bir vericiden alınan kök hücreler hastalıklı hücrelerin yerini alıyor. Ancak, herhangi bir verici bulmak yeterli olmuyor. Aynı doku tipine sahip bir verici bulmak gerekiyor. Sorun, milyonlarca farklı doku tipinin bulunmasından kaynaklanıyor. Bu

yüzden, milyonlarca insan bu iş için gönüllü olsa da uyumlu bir doku bulmak çok zor oluyor ve pek çok hasta için zamanında bir verici bulunamıyor. İşte, göbük kordonu kanı nakli bazı çevrelerde hala deneysel kabul edilse de, bu hastalar için ikinci bir şans ve umut anlamına geliyor.

Kordon kanı naklindeki en önemli unsurlardan biri, doku (HLA) uyumu. HLA antijenleri (Human Leucocyte Antigen-İnsan Lökosit Antijeni), doku uygunluk antijenleri olarak tanımlanan, vücudun kendi hücreleri ile yabancı hücreleri birbirinden ayırt etmesine yarayan moleküller. HLA bölgeleeri, nakil için alıcı ve verici arasındaki doku uyumunu belirliyor. HLA uyumu tam olmadığı durumlarda, dokular karşılıklı birbirlerini reddediyor ve nakil başarısız oluyor. Bazen de, nakledilen doku hastanın vücudunu düşman olarak görüyor ve ona karşı savaş açarak GVH (Graft Versus Host) hastalığına neden oluyor. Verici hücrelerinin alıcı hücrelerine karşı geliştirdiği bu reaksiyon daha çok karaciğer, cilt, mukoza, sindirim sistemi hücrelerine karşı geliyor ve iki yıl içinde hastaların %50'sinde ortaya çıkıyor. Kordon kanı kök hücre nakillerinde, hücrelerin antijenik yapısı henüz tam geliş-



memiş olduğundan bu oran çok daha düşük.

Sonuç olarak vericiyle hastanın HLA antijenlerinin birbirine uyumu ne kadar yüksekse naklin başarı olasılığı o kadar yükseliyor. HLA antijen uyumu aile içinde % 30- 40 gibi yüksek olasılıklara ulaşabiliyor. Aile dışında bir kişiden doku uyumuysa çok düşük bir olasılık. HLA antijenlerine özel kan testleriyle bakılıyor ve nakil için en az 5 antijenin uyumlu olması şartı aranıyor. Kordon kanı naklinin başarısı alıcıya uyumlu kök hücrenin yanı sıra bu hücrelerin miktarına da bağlı.

Toplama ve Saklama

Kordon kanı, bebek doğar doğmaz ilk 10 dakika içinde, göbük bağı kesildikten sonra göbük bağının plasenta

tarafında kalan bölümünden alınıyor ve pıhtılaşmayı önleyici madde içeren kan torbası içine toplanıyor. 35-200 ml arası ortalama 120 ml kan toplanıyor. Uluslararası standartlara göre toplanan kan 60 ml'den az olduğunda dondurulup saklanmak için yetersiz kabul ediliyor. Toplanan kanın 36 saat içinde kordon kanı bankası laboratuvarına gönderilmesi gerekiyor. Bu süre içinde oda ısısında saklanması, kesinlikle dondurulmaması gerekli. Laboratuvarında bir takım işlemlerden geçirilen kanın yapılan testler sonucu nakilde kullanmak için güvenli olduğu belirlenirse, bir hastaya gerekene kadar özel yöntemlerle dondurulmuş olarak -196 °C'de sıvı azot tanklarında saklanıyor. Dondurulan hücreler, daha sonra gerek duyulduğunda çözümlere tedaviye kullanılıyor.

Kordon kanı farklı biçimlerde toplanabiliyor. Steril ortamda doğum odasında plasenta henüz ayrılmadan toplamak seçeneklerden biri. Plasenta ayrıldıktan sonra hemen laboratuvara alınıp burada da toplanabilir. Kordonun erken kesilmesi sonucu toplanan hücre miktarı, ulaşılacak maksimum düzeydedir. Bakteriyel bulaşma da bu yöntemde minimumdur. Toplama sırasında kordon kanı toplanması için geliştirilen özel toplama sistem ve torbaları kullanılabilirdiği gibi standart kan torbaları ya da enjektör de kullanılabilir. Kanın saklanması da iki farklı yöntem söz konusu. İşlem görmeden tam kan saklanması hücreleri yıpratmamak için tercih edilirken, yer darlığı nedeniyle kök hücrelerin ayrıştırılarak tüplerde saklanması da olası. Doğumun normal ya da sezeryenle olmasıysa kök hücre içeriğini çok az etkiliyor.

Alınan kordon kanının saklanması için anne kanında ve kordon kanında değişik bulaşıcı hastalıkların olup olmadığı kontrol ediliyor. Yapılan diğer testlerse kordon kanında kök hücre sayısının ve canlılığının tespitine yönelik. Kordon kanı üzerinde mutlaka yapılması gereken inceleme, toplanan kan hacmi, toplanan mononükleer hücre sayısı, ve hematopoetik kök hücre sayısını gösteren CD34+ hücre sayısı.

Bir başka tartışılan nokta bu hücrelerin en fazla ne kadar saklanabileceğiyle ilgili. Kordon kanının uzun süre

Avantajlar

*Kordon kanının toplanması anne ve bebek için bir risk oluşturmuyor. Hızlı bir biçimde kolayca toplanıyor. Oysa kemik iliğinin alınması için, vericiye acı veren, yüksek maliyetli cerrahi işlemler gerekiyor.

*Yeni doğan, bağışıklık sistemi henüz şekillenmediğinden, yeni bir ev sahibine uyumun en iyi gerçekleşebildiği bir model. Bu nedenle kordon kanı nakillerinde graft versus host hastalığı gibi istenmeyen reaksiyonlar daha az geliyor.

*Kemik iliği nakli için alıcı ile verici arasında çoğunlukla tam bir doku (HLA) uyumu olması gerekiyor. Kordon kanı naklindeyse tam bir uyum olmasa da başarı sağlanabiliyor.

*Saklanan kordon kanındaki kök hücreler, gerekli olduğu durumda hemen kullanılabilir durumda oluyor. Bu özellik, hastalıkların ilerlemesini önleyebilmek için en kısa sürede tedavinin zorunlu olduğu durumlarda önem kazanıyor.

*Radyasyon, kimyasallar ve enfeksiyonlar gibi dış etkenler nedeniyle ister istemez zarar gören kemik iliği ya da kan kök hücrelerinin aksine zararlı etmenlerle karşılaşmamış, daha genç ve sağlıklı hücrelerdir.

*Gerektiğinde çoğaltılmaları kemik iliği kök hücrelerine göre daha hızlıdır.

*Virüs taşıma ihtimali düşüktür.

Dezavantajlar

* Kordon kanyla yapılan tedavilerde deneyim sınırlıdır.

* Kordon kanı kök hücreleri ileri yaşlarda ortaya çıkabilecek bazı genetik hastalıkları taşıyabilir. Bu durumda vericideki genetik hastalıkların alıcıya aktarılma riski vardır. Çözüm olarak bazı kurumlar kanın alınmasından önce verici aile tarafından detaylı ve aile geçmişi de kapsayan bir form doldurulmasını isterler.

*Kordon kanı kemik iliğine göre daha az sayıda kök hücre içerir. Bu içerik de genelde 40 kg üzerindeki kişilerde yetersiz kalır. Bu yüzden, bu tedaviden yalnızca çocuklar yararlanabilir. Ancak, bu hücrelerin çoğaltılarak kullanılmasyla ilgili çalışmalar yapılıyor.

*Kordon kanı nakli sonrasında kök hücrelerin faaliyete geçmesi, kemik iliği ya da kan kök hücrelerine göre daha yavaş. Bu sürecin uzun olması hastaların enfeksiyon kapma olasılığını artırıyor.

*Kordon kanı kök hücrelerinin ne kadar süre saklanabileceği henüz kesinlik kazanmadı.

*Kordon kanının saklanabilmesi için Kordon Kanı Bankalarına ücret ödenmesi gerektiğinden bu yolla tedavilerin toplumun tüm kesimlerine ulaşması kolay değil.

saklanılabileceğine inanılıyor. Ancak bu alan çok yeni olduğundan bu sürenin ne kadar olabileceği hakkında kesin bir yorum yapılamıyor. Yine de en az 10 yıl için saklanabildiğini söylemek olası. Bu sürenin, gelişen tıp sayesinde ileride artacağı düşünülüyor. Nitekim yakın bir zamanda ABD’de yayımlanan bir çalışmada 10 yılı aşan örneklerin de kök hücre içeriğini koruduğu gösterilmiş.



Kordon kanlarının saklandığı sıvı azot tankları



Nakil Tipleri

Kişinin kendi kanından alınmış kök hücrelerin yine aynı kişiye verilmesi otolog, hasta olan kişiye ikizinden alınmış kök hücrelerin nakline de sinjeneik nakil deniyor. Kendinden ya da ikizinden alınan kök hücre nakli dışındaki tüm nakillereyse allojenik nakil deniyor. Bunlardan otolog kordon kanı nakli son derece ender rastlanan bir durum. Dünyada yalnızca 1 kişiye uygulanmış. Çünkü herhangi bir çocukta kendi kök hücrelerinin nakliyle tedavi edilebilecek bir hastalık oluşması olasılığı 1000’de 1 ile 200,000’de 1 arasında. Ayrıca, çocukluk lösemisi için çocuğun kendi kordon kanının kullanılması, löseminin kordon kanında da bulunduğu düşünüldüğünden neredeyse hiç yapılmayacak bir şey. Sonuç olarak çocuğunuzun kordon kanını saklamak yalnızca nakille tedavi edilebilecek lösemi gibi bir hastalığı olan başka bir çocuğunuz olduğunda anlamlı. Yeni doğacak bebeğinizin hasta kardeşiyle arasında doku uyumu olması olasılığı da dörtte bir. Bu da kesinlikle denemeye değer bir olasılık. Eğer böyle bir durumda değilseniz ancak yine de aileniz için yeni doğacak bebeğinizin kordon kanını saklamak istiyorsanız özel bankalar bu talebinizi belli bir ücret karşılığında karşılayabiliyor. (Yaklaşık olarak ilk yıl için 1500 \$, sonraki her yıl için de 100\$) Ancak dünyada olduğu gibi Türkiye’de de resmi kuruluşlar kordon kanının bu amaçla saklanmasını doğru bulmuyorlar.

Örneğin, Amerikan Pediatri Akademisi’ne (AAP) göre rutin bir biçimde göbük kordon kanlarının toplanması

nı ve depolanmasını desteklemek için yeterli bulgu bulunmuyor. Kordon kanında bulunan hücreler, ender olgularda yaşamı tehdit eden lösemi ya da diğer çocuk hastalıklarının tedavisinde kullanılabilir. Ancak AAP uzmanları kordon kanının biyolojik bir sigorta gibi kişiye özel saklanması pek de akıllıca bir seçim olmadığını düşünüyorlar. Kordon kanının potansiyel kullanımı hala kısıtlı olduğundan, kordon kanı bankacılığının yalnızca bir aile üyesinde bir kök hücre nakline gereksinim olduğu ya da olabileceği durumlarda düşünülmesi gerektiğini belirtiyorlar. Öte yandan ebeveynleri tıpkı organ bağışında olduğu gibi, gereksinimi olan yabancılara yardım edebilmek için herhangi bir ücret ödemediği bebeklerinin kordon kanını ulusal kök hücre bankalarına bağışlamaları konusunda destekliyor. Kordon kanının, hematopoetik hücreler kullanılarak tedavi edilebilecek bir hastalıkla ilgili geçmiş olmayan bir ailece gelecekte kullanımına ilişkin bir söz vermek, gerçekdışı olmakla birlikte yeni ebeveynlerin de sömürülmesi anlamına geliyor. Kordon kanlarının toplum yararına saklanması büyük bir sıkıntıyı giderebilir. Bu yüzden bu alanda üzerinde durulması gereken nokta kordon kanı bağışlarının artırılması.

Ne Kadar Yaygın

Şu ana kadar tüm dünyada gerçekleştirilen kordon kanı nakli sayısı 3500’ü aşmış durumda. Lösemi, bu yöntemle en sık tedavi edilen hastalık. Ayrıca di-

ğer kanser türleri, bağışıklık sistemi hastalıkları, kalıtsal hastalıklar (metabolik ve nörolojik), kemik iliği hastalıkları, doğuştan gelen metabolik düzensizlikler de bu tedaviden yarar gören hastalıklardan. Yöntem bugüne kadar kalp ve sinir hastalıklarının tedavisi için uygulanmamış.

Yakın zamana kadar kordon kanı kök hücreleri miktarın azlığı nedeniyle yalnızca çocuk hastalarda kullanılırken son zamanlarda erişkinlerde de olumlu sonuçlar alınmaya başlanmış. Bu da uygulamanın daha yaygınlaşabileceği yönünde bir gelişme. Ayrıca genel olarak kök hücreler konusunda üniversite ve biyoteknoloji şirketleri gibi birçok kuruluş yoğun çalışmalar yürütüyor. Her geçen gün hem kordon kanı hem de diğer doku kaynaklı kök hücrelerle ilgili yeni sonuçlar yayınlanıyor.

Araştırmalar kök hücre naklinden sonra enfeksiyon ve graft vs. host riskini azaltmak için yeni yollar bulmak ve bu hastalığın mekanizmasını anlamak; kök hücrelerin sayısını laboratuvar koşullarında artırmak ve böylece daha büyük ve daha güçlü dozlarda kök hücre elde edebilmek; hastalıklı kök hücrelerin genetik olarak düzeltilmek; hücre dokularını ve organları oluşturan kök hücrelerin potansiyelinin keşfetmek gibi hedefler doğrultusunda devam ediyor.

Derleyen: Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
<http://medicine.ankara.edu.tr/~beksac/index.html>
<http://www.cordblood.med.ucla.edu/>
<http://www.bebek.com/Content/Sponsor.asp?SubCatID=59>
<http://www.osmanilhan.com/kordon.php>

TÜM BİRİMLERİN DİKKATİNE! KİLOGRAM YENİDEN TANIMLANIYOR!

Kilogram, insan ürünü bir nesne aracılığıyla tanımlanmış son SI (International System of Units - Uluslararası Birimler Sistemi) birimi. Ancak, kütle için daha temel bir ölçüm yöntemi bulma amacıyla tasarlanmış iki deney de oldukça yol almış durumda.

Paris yakınlarında bir çelik hücre, platin ve iridyumdan yapılmış çok özel bir silindiri barındırıyor. Silindirin özelliği, kütlelerinin hiç bir şekilde artırılabileceği azaltılamayacak olması. Yüzyılı aşkın yaşındaki silindirin bu benzersiz özelliği, modern fiziğin bir sonucu değil; silindirin, kilogramın uluslararası prototipi olmasından kaynaklanıyor. SI sisteminde kilogram şöyle tanımlanmış: "Kilogramın uluslararası prototipinin kütlelerine eşit olan kütle birimi."

Bu, silindirin kütlelerinin, hava kirliliğinin yaptığı birikimle 'ağırlaşsa' da, temizlenme sonucu 'hafiflese' de, hep 1 kg olacağı anlamına geliyor. Kilogramı bu şekilde, somut bir nesnenin ağırlığı olarak tanımlamanın çok kapsamlı bir sonucu da şu: Bu nesnenin kütlelerinin değişmesi, SI birim sistemindeki bütün öteki kütlelerin ve onlara bağımlı niceliklerin de değerlerinin değişmesine yol açar. Bununla pek de arzulanacak bir sonuç olmadığı açık.

Epeyce uzun zamandır kullanılmakta olan kilogramın bu tanımının çok az sorun çıkarmış olmasını, SI sistemini geliştiren ve şimdi de sürdürülmesini sağlayan fizik ve metalürji uzmanlarına borçluyuz. Kilogram prototipi, şimdi Sèvres'deki Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu'nda (BIPM) büyük bir titizlikle korunup kullanılmakta. Arada bir hücresinden çıkarılan kilogram, Metre Konvansiyonu olarak bilinen sözleşme taraflarının, kendi kütle standartlarını ayarlamalarında kullanılıyor. Sanayi ülkelerinin çoğu, sözleşmeyi imzalamış ve kilogram kütlelerinin bir kopyasını almaya hak kazanmış durumda. Örneğin İngiltere, prototipin yapılmasından yalnızca beş yıl sonra, 1894'te üretilmiş olan 18 numaralı kopyaya sahip.

Her ülkede kütle ölçümlerinin tümünün, kilogramın oradaki kopyasıyla karşılaştırılabilmesini sağlayan bir sistem kurul-



muş durumda. Yine İngiltere'deki Ulusal Fizik Laboratuvarı'nda (NPL), az sayıda ki kalibrasyon laboratuvarlarının kütle ölçüm standartları kontrol ediliyor. Bu laboratuvarlar da, sonuçları kullanıcılara ya da öteki kalibrasyon laboratuvarlarına göndermekle yükümlü. Bu şekilde, dükkanlardaki tartı aletlerini, üniversiteler ve sanayide kullanılan duyarlı terazileri ulusal prototipe ve en sonunda da Sèvres'deki hücrede saklanan metal silindire bağlayan bir zincir oluşmuş durumda.

Değişme Zamanı

SI birim sisteminde son kalan insan yapımı standart, kilogram. Platin-iridyum bir çubuk üzerindeki iki ince işaret arasındaki uzaklık olarak tanımlanmış metre ile, Dünya'nın dönmesiyle ilişkilendirilmiş olan saniye, artık fizik ve atom sabitleriyle tanımlanıyorlar. Metre, 1983'te ışığın vakumda $1/299.792.458$ saniyede aldığı yol olarak yeniden tanımlandı. Saniye ise, 1966 yılında, sezyum-133 atomunun en alt enerji düzeylerinin son derece yakın ikisi arasındaki

geçişe karşılık gelen ışımının $9192\ 631\ 770$ periyodunun toplam süresi olarak yeniden tanımlanmıştı.

Bu tür tanımlar araştırmacıların, tek bir "temel standart" ile doğrudan karşılaştırmaya gerek kalmadan SI birimleriyle ölçüm yapmalarına izin verir. Kilogram için istenen de bu. Böyle yeni bir standart, aynı zamanda mantıksal bir sakıncayı da ortadan kaldırıyor: zaman ve koşullara göre değişmemesi gereken bir niceliği, kütle artıp eksilebilen bir nicelik olarak tanımlama. Yine de, herhangi bir standart birimi temel sabitlerle tanımlamakla tüm sorunlar çözülmüş olmuyor. Uzak kuazarlardan gelen ışık ölçümleri, temel sabitlerin belki de sabit olmadığını düşündürmekte. Ancak bu değişimler, eğer varsa, yılda 10^{-16} (10 katrilyonda bir) düzeyinin altında; ki bu bizim kütle karşılaştırma kapasitemizin hayli ötesinde.

Gerçekte kilogramı temel sabitler ya da atomik kütlelerle tanımlamanın birçok yolu var. Başarılı bir tanım, güvenilir de olmalı. Bir başka deyişle, kilogram dolayındaki kütleleri ölçmek için, var olan prototip ölçütün yerine, yeterince yüksek duyarlılığı olan bir yöntem bulmamız gerekir. Kilogram için bunun gerçekten çok zor olduğu anlaşılıyor. Günümüzdeki kilogramlık kütleler çok yüksek (1 mikrogram ya da milyarda 1'den büyük) duyarlılıkla karşılaştırılabiliyorlar. Ancak bu tür kütlelerin uzun dönemli kararlılığının, bundan 50 kat kötü olduğu sanılıyor. Bu nedenle, kilogram için bulunacak yöntem şimdiki kadar önemli ölçüde iyi olamazsa, en azından $1\text{ kg'da } 10\text{ mikrogram}$ (mikrogram = gramın milyonda biri) duyarlılıkta olmak zorunda. Dahası, yeni tanım günümüzdeki teknolojiyle sınırlı olmamalı ve gelecekteki yöntemsel gelişmeleri de dışlamamalı. Metre ve saniyenin tanımıyla bunu açıklayabiliriz. Metre, temel bir sabit olan ışık hızı c 'nin 'sabitlenmesiyle' tanımlanıyor. Bu nedenle uzunluk ölçmek için en duyarlı 'cetvel', ışığın vakum-



daki dalgaboyu. Bu da, c/f ifadesiyle gösteriliyor (f = ışığın frekansı). c sabit olduğu için, bir lazerin frekansının ölçümünde yapılan her iyileşme, metrenin tanımını yeniden yapmadan, uzunluk ölçümündeki duyarlılığı doğrudan etkiler.

Bunun tersine, saniyenin tanımı, zamanın bütün SI ölçümlerinin sezyum-133 atomuyla ilişkilendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarıyor. Daha duyarlı zaman ölçümüne yönelik daha uygun olabilecek başka atomlar ya da atomik değişimleri kullanmak için, saniye tanımının değişmesi zorunlu. Metrenin tanımı da doğal olarak saniyenin tanımına bağımlı; ancak saniye artık öylesine büyük duyarlılıkla belirlenmiş durumda ki, zaman ölçümündeki herhangi bir sorunun, uzunluk ölçümü üzerinde pratik bir sonucunun olamayacağı ortada.

Atomik Kütlelerden Makroskopik Kütleyle: Avogadro Sabiti

Son yıllarda kilogramı metre ve saniye ile bu bakımdan aynı düzeye getirme çabasıyla birçok çalışma yapıyor. Prototip kütlelerin yerini alacak iki yöntem de günümüzde öne çıkmış durumda. Birinci yaklaşım, silikon atomlarının kütlelerini kullanarak büyük ölçekli kütle ölçümüne dayanıyor. İkincisi, elektrik gücüne denk olan mekanik gücü ölçerek kütleleri enerji olarak tanımlıyor. Her iki yöntem de en derinde belirli birer fizik sabitini temel almakta: Silikon yönteminde Avogadro sabiti, enerji yöntemindeyse Planck sabiti.

Birinci yöntemde makroskopik bir nesnenin kütlesi, belirli bir örnekteki atomları sayarak ölçülür. O zaman, örneğin, kütleyle atomun kütlesi arasında doğrudan bir ilişki bulunabilir. Ancak, günümüzde bunu gerçekleştirecek bir cihaz tasarlanmanın pratik sorunları var. Bu nedenle bir kristal kafesin kusursuz yapısı kullanılarak atomlar dolaylı olarak sayılıyor.

Ana fikir, küresel bir kristal hazırlayıp çapını ve kafes aralıklarını ölçmek. Kristalin kusursuz bir yapıya sahip olduğunu varsayarak kristalin kapladığı hacim ve içindeki bir atomun kapladığı hacim saptanabilir. Kristalin hacmini, tek bir atom içeren birim hacme bölerek, kristalin içerdiği atom sayısı bulunabilir. Bu durumda kristalin ağırlığı, belirli sayıda atomların ağırlığını verir ve büyük ölçekli kütlelerle atomik kütleler arasındaki bağlantı elde edilmiş olur. Böylece, bu teknikte Avogadro sabiti ölçülebilir.

Bu yöntem uluslararası Avogadro grubu tarafından başarıyla uygulanmış durumda. Almanya, Braunschweig'deki PTB Standartlar Laboratuvarı'ndan Peter Becker

başkanlığındaki bu grup Avustralya, Belçika, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD'deki laboratuvarları içeriyor. Kristal küreyi yapmak için seçilen madde, doğal olarak silikon; çünkü bu maddeden büyük tek kristaller oluşturma konusunda epeyce deneyim kazanılmış durumda.

Kürenin çapı, lazer interferometri yöntemiyle saptanıyor ve yüzeydeki düzensizlikler dikkate alınarak hacmi hesaplanabiliyor. Kafes aralıkları, x-ışını ve optik interferometri birlikte kullanılarak saptanıyor. Deney sırasında, dikkatle doğrusal olarak yerleştirilmiş bir silikon örnek, kısa bir mesafe boyunca hareket ettiriliyor; aynı zamanda x-ışını interferometrisi kullanılarak kafes aralıklarının sayısı saptanıyor; optik interferometri kullanılarak da uzaklık, metre olarak ölçülüyor. Kafes aralıklarının uzunluğunu bulmak için hareket edilen uzaklık, kafes aralıklarının sayısına bölünüyor. Sonra da silikon kürenin kütlesi bir tartı aletiyle bir kilogramlık kütle ölçütüyle kıyaslanıyor.

Kütle ölçümünü bir silikon atomunun kütleleriyle ilişkilendirerek Avogadro sabiti yöntemiyle kilogram tanımına ulaşmadan önce, kristaldeki farklı silikon izotoplarının oranlarını bilmemiz gerekiyor. Doğal silikon, üç izotopun karışımını içerir: ^{28}Si , ^{29}Si ve ^{30}Si . Bunların atomik kütleleri çok büyük kesinlikle biliniyor. Ancak, silikondaki göreceli oranlarını saptamak için kütle spektrometresi kullanmak gerekiyor. Önce silikon örneği vakumda bir silikon iyonları akımına dönüştürülüyor ve farklı yük-kütle oranlarına sahip olan izotoplar, manyetik



Bir nesnenin kütlesini doğru olarak bilmenin tek yolu, Fransa'daki Sèvres'e gidip, onu kilogramın uluslararası prototipiyle kıyaslamak. Resimde prototipin bir kopyası görülüyor. Kilogram, fiziksel bir nesneyi temel alan SI birim sistemindeki son birim; ancak metrologlar, kütle için daha temel bir tanımlama arayışındalar.



Kilogramı tanımlamanın bir yolu, kütlesi 1 kg olarak kabul edilen bir silikon kristaldeki silikon atomlarını saymak. Bu "Avogadro" yaklaşımında, kristalin büyüklüğünün tam olarak ölçülmesi gerekiyor. Kristalin küre biçiminde olması da bu işi oldukça kolay hale getiriyor. Bu kristal, Avustralya'daki İngiliz Uluslar Topluluğu Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Kuruluşu'ndan (CSIRO) Achim Leistner (yukarıda) ve ekibi tarafından, büyük bir sentetik kristal topundan kesilmiş ve kusursuz bir küreden 50 nm'den fazla sapmayacak şekilde parlatılmış. Eğer kristal Dünya büyüklüğünde olsaydı, en yüksek dağ ve en derin vadi arasındaki fark 7 metre kadar olurdu.

olarak ayrıştırılıyorlar. Orijinal örnekteki izotopların oranları, her izotop için iyon akımlarıyla saptanıyor. Bir ^{28}Si küresindeki ^{29}Si ve ^{30}Si oranlarının tam olarak ölçülmesindeki belirsizlikler, Avogadro sabitinin ölçümünde 10 milyonda 1 kilogramın ölçümünde de 100 mikrogram civarında belirsizliğe yol açıyor.

Avogadro grubunun amacı, 100 milyonda 2 oranında bir duyarlılığa ulaşmak. Bu nedenle Avogadro sabitinin ölçümünün her aşamasında, özellikle silikon kürenin hacmi, birim hücrenin hacmi ve izotopik oranlardaki duyarlılığı artırmayı planlıyorlar. İzotopların ölçümünde duyarlılık, örneğin, gelişmiş merkezkaç teknikleriyle %99,99'dan büyük oranda ^{28}Si içeren bir küre yaparak başarılabilir. Yapımı tamamlandığında bu kristal kürenin maliyeti 1 ila 2 milyon Euro arasında olacak.

Kütleyle Denk Enerji ve Planck Sabiti

Kilogramı yeniden tanımlamak için enerjiyle kütle arasındaki ilişkiyi kullanmak tuhaf gelebilir. Örneğin 1 kg kütlelini doğrudan enerjiye dönüştürülmesi, sonunu göremeyeceğimiz bir deney olur. Ne var ki, kütle-enerji yönteminin silikon küre yaklaşımına göre bazı avantajları var. Birincisi, kütleyle doğrudan ölçmesi ve insan yapımı nesnelere gerektirmemesi. İkincisi, bir dizi kütle ile temel sabitler arasındaki ilişkiyi

bulmak için yalnızca cihazın fiziksel ölçü-
ni değiştirmenin yeterli oluşu.

Kilogramı bu yolla tanımlamak için şu sıralar Watt terazisi olarak bilinen bir cihaz kullanılıyor. NPL'de Bryan Kibble tarafından geliştirilen bu cihazla, bir nesnenin ağırlığı, içinden akım geçen bir telden oluşmuş bir bobinin güçlü bir manyetik alanda ürettiği elektromanyetik kuvvetle denge-
lenir. Nesnenin kütlesi m , kütleçekim ivmesi g ise, nesnenin ağırlığı mg , teldeki kuvvet de $Bi'l$ ($B \times i \times l$) eşit olur. Burada B manyetik akı yoğunluğu, i akım, l de telin uzunluğudur.

M , g ve i nicelikleri, yüksek duyarlılıkla ölçülebilir; ama B ve l 'yi doğrudan ölçmek çok zor. Ne var ki, bobini manyetik akı için-
de u hızıyla hareket ettirip, üretilen V voltajını ölçersek, Bl çarpımını $V = Blu$ ilişkisini kullanarak dışlayabiliriz. Elektrik ve mekanik kuvvetleri eşitleyerek $Vi = mgu$, yani Watt eşitliğini elde ederiz.

Bu denklemden, nesnenin kütlesi için $m = Vi/gu$ bulunur. Eşitliğin sağ tarafındaki nicelikler milyarda birkaç sayı duyarlılıkla saptanabilir. Bu demektir ki kütle sonuçta $5 \mu\text{g}$ 'dan daha iyi bir belirsizlikle ölçülebi-

li. Bir lazer interferometriyi, bir ayna bobinde, bir ayna da alanı üreten miknatsın üstünde olacak şekilde kullanarak, u hızı elde edilebilir. Kütleçekim ivmesi g de benzer şekilde, vakumda serbestçe düşen bir aynanın ivmesi ölçülerek belirlenebilir. Bu nedenle g ve u , yalnızca metre ve saniyenin tanımına bağlıdır.

Voltaj ölçümü Josephson etkisine dayanır. Bu etkinin bir sonucu olarak, bir mikrodalga alanındaki süperiletken bir kavşakta bir voltaj oluşur. Kavşak aralığındaki voltaj $h/2e$ ile ifade edilir; burada h mikrodalga ışınının frekansı, h Planck sabiti, e de elektronun yüküdür.

Elektrik akımı, bir dirençten geçirilip voltajdaki düşüş ölçülerek, ya da yine Josephson etkisiyle saptanır. Direnç ise, kuantum Hall etkisinden yararlanılarak ölçülür ve değeri de h/e^2 cinsinden bilinmektedir. Öyleyse kütle için elde edilen son ifade; Planck sabiti, metre ve saniye ile bazı sayısal ayarlama çarpanlarını içerir. Josephson ve kuantum Hall etkileri keşfedilmeden önce, kütleyle temel sabitler arasındaki bu 'zarif' deneysel yöntem de düşünülemezdi.

Watt terazisi deneyi elektrik ve mekanik

güç kaynakları arasında bir bağlantı kurdu-
ğu için, enerji tüketen herhangi bir süreç, sonucu etkilemez (gerçek elektrik ve mekanik gücü karşılaştıran sistemlerdeyse büyük hatalara yol açar). Ancak bu, cihazın kusursuz olduğu anlamına gelmiyor. Bu düzeyde duyarlılık amaçlayan bütün mekanik deneylerde, ayrıntılar da çok önemli.

Örneğin ağırlık, kuvvet ve hız, vektör nicelikleri oldukları için cihazı kuvvet ve hız vektörleri düşey olacak şekilde dikkatle düzenlemek gerekir; yoksa verilen denklem geçerli olmaz. Cihazın açılma düzenlemesi en az 50 mikroradyan duyarlılıkla yapılmalı ve sürdürülmelidir. Bu, olanaksız değilse de zor. Zorluk, bütün cihazın vakumda çalıştırılmasından kaynaklanıyor; bu yolla, kütle ölçümünde havanın kaldırma kuvvetinin etkisi, hız ölçümünde de havanın etkisi yok edilmiş olur. Deneyin iki aşamasında da manyetik akı yoğunluğunun ve bobin geometrisinin sabit kalması gerekir. NPL Watt terazisi için bunun anlamı, miknats sıcaklığının 10 mikrok Kelvin'den daha fazla değişmemesi gerektiği.

Şimdilerde kullanılan üç Watt terazisi var: Biri NPL, diğeri ABD Ulusal Standart-

Kütle ve Ağırlık

Kütle ile ağırlık birbirleriyle sık karıştırılan iki kavram. Dergimiz Yayın Kurulu üyelerinden Prof. Dr. Vural Altın'ın, web sayfamızdaki (www.biltek.tubitak.gov.tr) "Merak Ettiklerimiz" köşesine ağırlık ve kütleyle ilgili sorularını gönderen bir okurumuza verdiği yanıtı, bu konuda oldukça aydınlatıcı olabileceği düşüncesiyle aktarıyoruz...

**Kütle ile ağırlığın farklı özellikler olduğunu biliyorum. Merak ettiğim, tartıda tartıldığımız değer kütle mi yoksa ağırlık mı oldu-
ğu. Eğer ağırlık ise, neden Kg olarak değerlendiriliyor? Ağırlığın birimi newton değil mi? Örneğin 75 Kg olarak okuduğumuz değer, kütle mi yoksa ağırlığımız mı? Yerçekimi ivmesi yükseğe çıktıkça azaldığına göre; yüksek bir dağın tepesinde tartıldığımız zaman yine aynı değeri mi okuruz ve uzayda yerçekimi olmadığına göre, uzayda tartıldığımızda tartı sıfır mı gösterir? (Mehmet Çakmak)**

Bildiğimiz gibi iki tür kütle var: Eylemsizlik kütlesi ve kütleçekimsel kütle. Eğer, bir cisme boşlukta saniyede 1 m/s hız kazandırılabilmesi, yani 1 m/s²'lik ivme verilebilmesi için gereken kuvvet, x newton ise; $F=m.a$ ilişkisinden hareketle, o cismin eylemsizlik kütlesinin $x/1=x$ kg olduğu söylenir. Kütleçekimsel kuvveti ise, yerçekimine göre tanımlayacak olursak; örneğin deniz seviyesindeki bir cisim havada asılı tutmak için y newton kuvvet uygulanması gerekiyorsa, $F=m.g$ ilişkisinden hareketle, o cismin kütleçekimsel kütlesinin y/g kg olduğu söylenir. Gerçi herhangi bir cisim için, bu iki kütle birbirine eşittir. Fakat neden eşit olmaları gerektiği, hiç de öyle açık bir şey değildir.

Siz, kütleçekimsel kütleden bahsediyorsunuz. Bu noktadan hareketle sorunuz cümle cümle ele alalım.

**Kütle ile ağırlığın farklı özellikler olduğunu biliyorum. Merak ettiğim, tartıda tartıldığımız değer kütle mi yoksa ağırlık mı oldu-
ğu.**

Ağırlıkla kütle arasındaki $F=m.g$ ilişkisi doğrusal bir bağlantı olduğuna göre; birini ölçmek, bir g katsayısı farkıyla, diğerini de belirliyor veya ölçmüş olmak anlamına geliyor. Tartıların ibresi genellikle kg'ı gösterir, yani kütle verir. İbrenin üzerindeki rakamlar, her ölçüm aletinde olduğu gibi, ölçeklendirme (kalibrasyon) sırasında işaretlenir. Örneğin bir tartıda, kuramsal olarak; tartının üzerine ağırlığı bilinen 5, 10, 15, vb kg'lık standart ağırlıklar konur ve tartı yayına bir şekilde bağlı bulunan ibrenin, bu çeşitli ağırlıkların etkisiyle geldiği konumlar, 5, 10, 15, vb kg olarak işaretlenir. Araları da; yayın, ağırlığa göre doğrusal bir ilişki çerçevesinde esnediği varsayımıyla; eşit parçalara bölünür. Böyle bir tartının üzerine çıktığımızda, kütle mi okuruz. Ancak; ibrenin 5, 10, 15 kg'ı gösterdiği konumlar, tabii ki aynı zamanda, tartının üzerinde; 5g, 10g, 15glik kuvvetlerin uygulanmakta olduğu konumlara karşılık gelmektedir. Dolayısıyla, ölçeklendirme sırasında ibrenin gelmiş olduğu bu konumlara, 5, 10, 15 kg kütle yerine, 5g, 10g, 15g'nin sayısal değerleri de yazılabilirdi. Böyle bir tartının üzerine çıktığımızda, ibrenin kütle mi değil, ağırlığımızı okuyor olurduk. Ancak insanlarla, çarşı pazardan alışkın olduğumuz kütle birimi çerçevesinde anlaşmak, herkese kuvvet birimini öğretmekten daha kolay olduğundan, birinci yol tercih edilmiş. Her durumda, birinden diğerini hesaplamak kolay...

Eğer ağırlık ise, neden Kg olarak değerlendiriliyor?

Teknik açıdan haklısınız: Eğer ağırlıktan bahsedeceksek, kuvvet birimini kullanmamız lazım. Sözü-
nü ettiğiniz yanlış kullanım, bir bakıma kolaylık

sağlayan bir alışkanlık...

Örneğin 75 Kg olarak okuduğumuz değer, kütle mi yoksa ağırlığımız mı?

Kütle mi. Bundan ağırlığımızı elde etmek için, deniz seviyesinde $g=9,8\text{m/s}^2$ ile çarpmamız lazım.

Yerçekimi ivmesi yükseğe çıktıkça azaldığına göre; yüksek bir dağın tepesinde tartıldığımız zaman yine aynı değeri mi okuruz ve uzayda yerçekimi olmadığına göre, uzayda tartıldığımızda tartı sıfır mı gösterir?

İbresi kütle mi gösteren ve deniz seviyesinde ölçeklendirilmiş olan bir tartıyla, yükseklik arttıkça tartılmaya devam ettiğinizde; ibreden, kütle için giderek azalan değerler okur ve kütle mi değil, ağırlık okursunuz. Kütle gösteren bir tartıdan kütle mi doğru olarak okuyabilmek için, tartının, kütle ölçümünün yapıldığı yükseklikte ölçeklendirilmiş olması gerekir. Halbuki ağırlık gösteren bir tartı, her yükseklikte kullanılabilir. Ancak okuduğunuz ağırlıktan kütle mi elde etmek isterseniz, bu sefer de yerçekimi sabitinin o yükseklikteki değerine ihtiyaç vardır. Çünkü bu değer artık, deniz seviyesindeki $g=9,8\text{m/s}^2$ olmayıp, yükseklikle birlikte azalmıştır. Uzay boşluğunda tartıldığımız takdirde; tartı, üzerine etki eden kuvvetten hareketle ölçüm yapıldığından ve bu kuvvet sıfır olacağından; tartı hangi şekilde ölçeklendirilmiş olursa olsun, sıfır gösterir. Yani ağırlığımız sıfırdır. Halbuki kütleçekimsel kütle hâlâ aynıdır. Ancak bu kütle mi, böyle bir tartıyla ölçmek mümkün değildir. Boşlukta kütle mi belirleyebilmek için, bir ivmelenme deneyi yapmak ve kütleçekimsel kütle ile eylemsizlik kütlesine eşitliğinden yararlanmak gerekir.

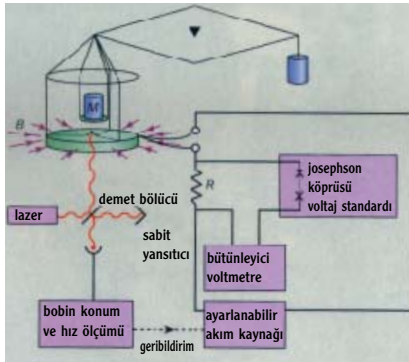
Aslında son derece tanışık olduğumuz, dolayısıyla çok iyi bildiğimizi sandığımız konuların temelinde bile, ne kadar ciddi kavram bulanıklıkları barınabiliyor. Fırsat buldukça, en iyi bildiğimizi sandığımız noktaları bile gözden geçirip sorgulamakta yarar var; her taş kaldırıp altına bakmakta....

lar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST), diğeri de Bern'deki İsviçre Metroloji ve Akreditasyon Federal Bürosu (METAS). NPL'nin terazisi 1 kg'lık bir kütle ölçebiliyor; kapladığı hacimse 2 m × 1 m × 2 m. Bu hacim, yine 1 kg civarında kütleleri ölçen NIST cihazından biraz daha küçük. METAS terazisi daha da küçük ve 100 gram civarındaki kütlelerin ölçümünde kullanılıyor. Dördüncü bir terazinin yapımıysa şu aralar Paris'te, Ulusal Metroloji Bürosu'nda (BNM) sürmekte. Ayrıca, yine BIPM'de bir başka terazi de tasarım aşamasında.

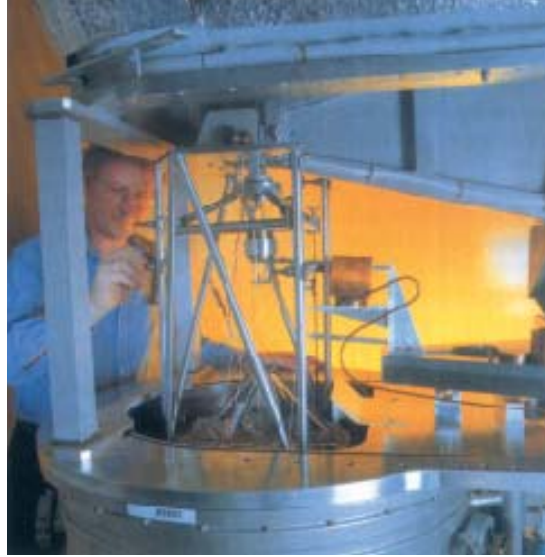
Bütün Watt terazileri aynı ilkelere göre çalışsalar da ayrıntılarında farklılık gösteriyorlar. Cihazların mekanik ya da elektrik tasarımlarındaki ortak hataların giderilmesi bakımından, bu farklılıkların etkisi olumlu yönde. BNM sisteminin, deneylerde ortak olan bir başka niteliği de ortadan kaldırması bekleniyor. Sistemde, kütleçekim ivmesini ölçmek için aynalar yerine atomları salıverecek bir gravimetre kullanılacak.

Deneylerin Sonuçları

NPL ve NIST, cihazlarını vakum yerine havada çalıştırarak ve kilogramın şu sıradaki değerine dayanarak buldukları Planck sabitinin değerlerini yayımladılar. NPL'nin 1988'deki sonucu $6,6260682 \times 10^{-34}$ Js (be-



Kilogramı temel sabitlerle tanımlamak için kullanılan Watt terazisi, iki aşamalı çalışır. Önce, kütleli 1 kg olduğu kabul edilen bir nesnenin tartılması gerekir. Bu, nesnedeki kütleçekim kuvvetini, akım geçen bir bobinin bir radyal manyetik alanda ürettiği elektromanyetik kuvvetle dengeleyerek (yukarıdaki gibi) yapılır. Denge koşulu sağlandığında nesnenin kütlesi ile; bobindeki akım, manyetik akı yoğunluğu ve bobindeki telin uzunluğu arasında doğrudan bir ilişki kurulmuş durumdadır. Son iki niceliği saptamak zordur; ancak bobini manyetik alanda hareket ettirip oluşan voltajı ölçerek, bu terimlerin çarpımı yok edilir. Bu, Watt terazisi tekniğinin ikinci aşaması (şekilde gösterilmemiş). Voltajı Josephson etkisiyle ölçüp akım şiddetini de kuantum Hall etkisiyle bulduktan sonra, nesnenin kütlesi yalnızca Planck sabiti, metre ve saniyeye bağımlı hale gelir. Bu, Planck sabitini sabitleyerek kilogramı tanımlamaya izin verir.



Watt terazisi, araştırmacıların kilogramı, mekanik ve elektrik enerjilerinin denkleğinden yararlanarak tanımlamalarına olanak sağlar. Bobin radyal bir manyetik alanda, üç fosforlu bronz çubuk aracılığıyla sarkıtılmış durumda. Bu çubuklar da, geleneksel terazinin bir koluna asılı, üçgen bir çerçeveye bağlılar. Silindirik biçimindeki 1 kg'lık deney kütlesi, çerçevenin hemen altında görülüyor; mıknatıs ise resmin alt bölümünde silindirik şeklindeki vakum odası içinde. İngiltere'deki Ulusal Fizik Laboratuvarı NPL'deki bu cihaz, dünyada çalışır durumdaki üç Watt terazisinden bir tanesidir.

lirsizlik oranı 10 milyonda 2 idi. NIST'in 10 yıl sonraki sonucu da bununla uyum gösteriyordu: $6,6260689 \times 10^{-34}$ Js (belirsizlik oranı on milyonda 0,9).

Geçen yıl Peter Becker ve çalışma arkadaşları, kilogramın tanımı için silikon küre yaklaşımını kullanarak Avogadro sayısı için en son değeri yayımladılar. Buldukları değer $6,0221353 \times 10^{23}$ mol⁻¹, belirsizlik oranıysa on milyonda 3,4 idi. Rydberg sabiti ve başka bazı sabitlerin bir kombinasyonunu kullanarak bunu Planck sabitine dönüştürsek $6,6260761 \times 10^{-34}$ Js sonucunu elde ederiz. milyarda 6'lık belirsizlik oranıysa bu koşullarda ihmal edilebilir.

Bu değer NPL ve NIST sonuçlarından farkı, milyonda 1'den büyük. Başka deyişle, silikon küre ve Watt terazisi yöntemlerinin kilogram tanımları, birbirleriyle 1 mg kadarlık bir fark gösteriyor. Bu yöntemleri kullanarak kilogramın gerçekçi bir tanımının yapılması için de, bu farkın açıklanması gerekiyor. NPL'den bu yıl, NIST ve METAS gruplarından da yakın gelecekte yeni sonuçlar bekleniyor. Sonuçta, ilgili herkes için heyecan verici bir dönem.

Kilogramı Yeniden Tanımlamak

Kilogramı yeniden tanımlamak için verilen çabalar başarılı olursa, SI birim siste-

minin de değişmesi gerekecek. O zaman, metrenin tanımının ışık hızının 'sabitlenmesine' izin vermesi gibi, bir atomik ya da temel sabitin de değerini 'sabitlenme' fırsatı ortaya çıkacak. Hangi sabitin sabitleneceği konusundaki seçimin de, Avogadro ile Planck sabitleri arasında olması kaçınılmaz. Çünkü makroskopik kütle standartlarını kullanmadan kütleli ancak silikon küre ya da Watt terazisi yöntemleriyle ölçebiliriz. Avogadro sabitini sabitlemek, kilogram için ¹²C (ya da ²⁸Si, ²⁹Si, vb) atomlarına göre basit bir tanım getirecek. Statükoyu sürdürmeyi, yani Avogadro sabitini tanımlamak için ¹²C'yi seçerek kilogram için "kilogram, 5,018... × 10²⁵ adet bağılantısız ve hareketsiz karbon-12 atomunun kütesidir" türünden yeni bir tanıma yönelebiliriz.

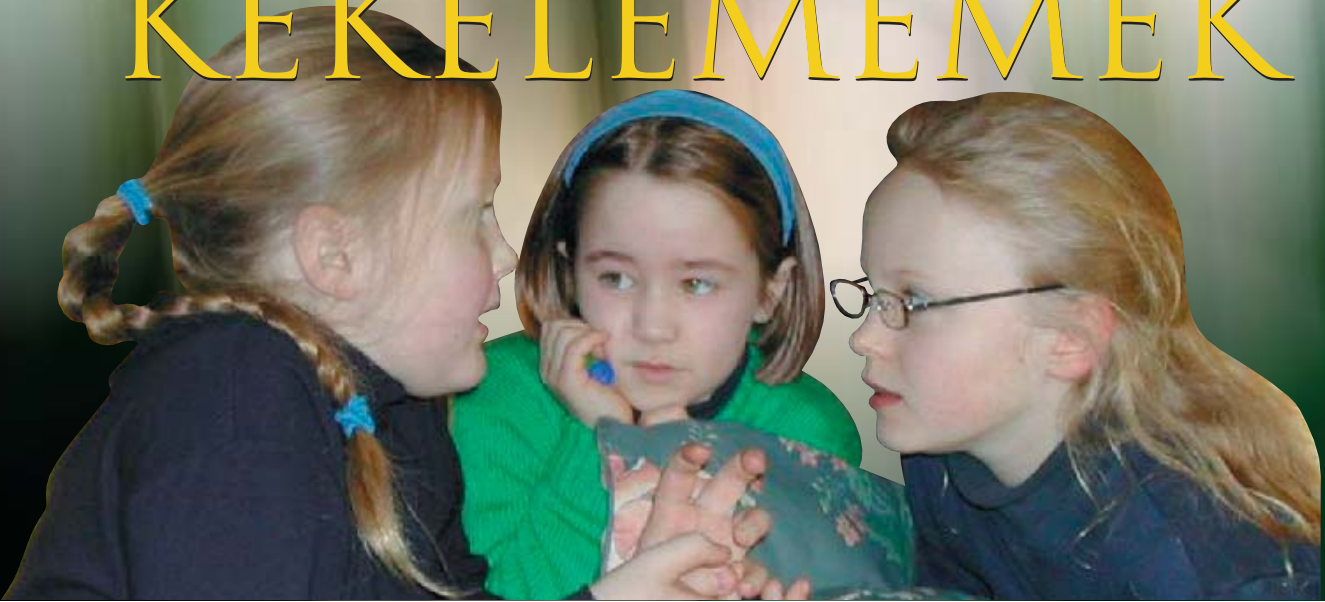
Öte yandan Planck sabitini sabitlemek, SI birimlerinde foton frekansıyla enerjisi arasındaki ilişkiyi sabitleştirir. NIST'den Barry Taylor ve Peter Mohr bu koşullarda kilogram için şöyle bir tanım önerdiler: "Kilogram, hareket halinde olmayan ve denk enerjisi, frekanslarının toplamı $1,35639... \times 10^{50}$ Hz olan fotonlar toplamının enerjisine eşit olan bir cismin kütesidir." Bu tanımın avantajı, SI birimlerini değiştirmek yerine yalnızca kilogramın tanımını değiştirmesi. Ne var ki, bu arada c^2/h ifadesini kullanarak, Planck sabitini sabitlemenin gerisinde yatan fiziği de gözlemekte.

Bu durum, SI sistemine daha etkili bir değişim getirerek düzeltiler. Örneğin eğer joule, "frekanslarının toplamı $1/6,6260... \times 10^{34}$ Hz olan bir foton toplamının enerjisi" olarak yeniden tanımlanırsa, newton da "eylem doğrultusunda bir metre boyunca uygulandığında bir jule'e eşit iş yapan kuvvet" olarak tanımlanabilir. O zaman kilogram da "bir newton'luk bir kuvvet uygulandığında, saniye karede bir metre ivmelenen kütle" olarak tanımlanır. Bu, enerjiyi temel birim haline getirmesi ve toplam üç SI biriminin tanımlarını değiştirmesiyle, SI sistemi üzerinde de çok büyük bir etki yapar. Ama aynı zamanda kütleli enerji bağlamında tanımlamanın da 'açık' bir yolu olabilir.

Kilogramı (ve olasılıkla newton ve jule'ü) yeniden tanımlamak, yıllar sürecek. Silikon küre ve Watt terazisi yaklaşımları, fiziğin ve teknolojilerin gelişmesiyle yerlerini başka yöntemlere bırakabilirler. Yine de eğer kilogramın yeni tanımı uygun biçimde yapılırsa, bu işi en azından, 125 yıldan beri yürüten platin-iridyum silindirik kadar sürdürmesi gerekiyor.

Robinson, I. "Redefining the Kilogram" Physics World, Mayıs 2004
Çeviri: Nermin Arık

KEKELEMEN YA DA KEKELEMEN



Kekemelik, konuşmanın normal akışını bozacak şekilde ortaya çıkan duraklama, bazı ses, hece ya da kelimeleri yineleme ya da uzatma şeklinde görülen bir konuşma bozukluğu. Sıklıkla 2-7 yaş çocuklarda görülmesi nedeniyle, çoğumuzun farkında olmadığı kadar büyük bir yüzdede ailenin endişe konusu. Buna karşın, genel olarak toplumda görülme sıklığı yalnızca %3.

Çocuğun gelişiminin belirli bir evresinde mutlaka konuşmakta bir zorluk çekmesi, birçok aileyi “acaba çocuğumuz kekeme mi?” kaygısına itiyor. Çünkü, 2-5 yaş arası çocuklar, bir yandan yeni kelimeleri ve bunlardan cümleler oluşturmayı öğrenirken, bir yandan da konuşmadan sorumlu yüz kaslarının eşgüdümlü çalışma yeteneğini geliştiriyor. Bunu yaparken de, konuşmalarında aksaklıklar görülmesi çok normal. Ancak, konuşmanın öğrenilmesi ve düzgün şekillenmesi sırasında görülen olağan bu tip konuşma aksaklıkları, kekemelikten belirgin farklılıklar gösteriyor. Bu noktada, ailenin bu

ayrımı iyi yapması, bu sayede de çocuk üzerinde “acaba kekeleyecek mi?” baskısı kurmaktan uzak olması önemli.

Kekemelik, en yaygın olarak 5 yaşında başlıyor ve çocukların %5 ile 15'i bu dönemde kekeleyyor. Yaş büyüdükçe kekemelik oranı da azalıyor. İlkokul dönemindeki çocuklarda kekemelik oranı %1'e düşerken, erkek çocuklarda kekemelik oranı kız çocukların yaklaşık 3 katına çıkıyor. Erişkinlerdeyse kekemelik, %80 oranında erkeklerde görülüyor. Bu cinsiyetler arası farkın nedeni henüz bilinmemekle birlikte, kadınların genel olarak iyileşme oranının daha yüksek oluşu ya da daha etkili telkin yöntemlerine sahip oluşları gibi koşulların bu durum üzerinde etkisi olabileceği düşünülüyor.

Kekemeliğin tehlike işaretleri arasında kelimeleri söylemede güçlük çekme, konuşurken ses tonunun incelmesi, hava geçişinin tıkanması ya da dilin istemsiz olarak dışarı çıkması sayılıyor. Kekemelerde, konuşma bo-

zukluğunun yanında, başka bazı fiziksel belirtiler de gözleniyor. Bunların arasında, kekeleme sırasında özellikle göğsün üst bölgesinde nefes alıp verme bozuklukları ve gırtlakta tıkanma; dudaklar, çene ve dilde gerginlik ve yüz eklemlerinde sorunlar; istemsiz baş mimikleri, göz kırpması ya da yüzü ekşitme gibi ikincil “kaçış” davranışları; özellikleri belirli kelimeleri kullanmaktan ya da konuşma ortamlarından (örneğin telefon konuşması yapmaktan) kaçınma sayılıyor. Bunlara ek olarak, garip bir tonda konuşmak ya da farklı bir aksan edinmek gibi “beklenmeyen” konuşma davranışları da gözlenebiliyor.

Tipik kekemelik belirtileri, sıklıkla kelimelerin başındaki ses ya da hecelerin tekrarlanması (g-g-g-gitmeyeceğim ya da me-me-me-merhaba gibi), daha ender olarak kelimelerin ya da sözcük gruplarının bütün halinde tekrarlanması, bazı ses ya da hecelerin uzatılması (a—nıyorum gibi) ve konuşma sırasında gergin duraklamalar. Bazı durumlarda kekeleme, cümlelerin

anlamını taşıyan esas içerik kelimesinde görülüyor.

Kekemeliğin, her yaş grubunda belirli sosyal ve psikolojik zorluklara yol açabileceği; gençlerin sosyal etkinliklere katılabilmelerinde, kendi yaşlıları ya da farklı yaştaki insanlarla sosyal iletişim kurmada güçlük yaşayabilecekleri, daha ileriki yaşlarda da iş bulmada yetersizlik ya da güvensizlik benzeri duygular doğurabileceği bir gerçek.

Sosyal ilişkilerin şekillenmeye başladığı ergenlik ve gençlik yaşları, kekemelik için en kötü yaşlar kabul ediliyor. Ancak, bu yaş gruplarındaki hastaların dikkatlerini akıcı konuşabilmek üzerine erişkinlerden daha kolay yoğunlaştırabilmeleri, çok daha azimli ve istekli olmaları da terapilere yardımcı oluyor. Bu yaş grubundaki hastaların ailelerine, onların tutkuyla sarılabilecekleri bir uğraş bulmalarına yardımcı olmaları öneriliyor. Çünkü, bazı etkinlikler kekemelerin konuşmasını akıcı hale geçirebiliyor. Bunların arasında en bilineni şarkı söylemek. Ancak bunun dışında, rol yapma, başkasının sesini taklit etme, bir metronom eşliğinde konuşma ya da koro halinde konuşma gibi durumlar, şaşırtıcı bir biçimde kekelemeyi tamamen ortadan kaldırılabiliyor.

Kekemeliğin Fizyolojisi

Kekemelik, daha çok dopamin eksikliği ve beyin bölgeleri arasındaki bir eşgüdüm sorunu nedeniyle ortaya çıkan, gelişimsel bir bozukluk. Kekemelerin dilinde, ses tellerinde ya da nefes alıp vermesinde herhangi bir aksaklık bulunmuyor. Bazı uzmanlar, kekemeliğin, konuşmanın şekillendiği dönemde görülen normal hatalardan gelişerek ortaya çıktığını düşünüyor. Bunun nedeni de, bazı çocukların konuşmayı öğrenirken diğerlerinden daha fazla zorluk çekmesi ve bu zorluğun üzerine giderek kendilerini stres altına sokmaları. Bu da, konuşmayı şekillendiren çene kaslarının gereğinden fazla gerilmesine yol açarak, kekemeliğe dönüşebiliyor.

Beynin kaba anatomisini inceleyen yapısal beyin görüntüleme çalışmalarında, kekemelerin ve konuşma sorunu çekmeyenlerin beyinleri arasında bir farklılık gözlenmiyor. Beyin aktivi-

tesini incelemeye olanak tanıyan fonksiyonel beyin görüntüleme çalışmalarıysa, kekeleme anında beyin etkinliklerinde belirgin değişiklikler olduğunu gösteriyor. Konuşma sırasında aktif olarak görünmesi gereken sol beyin bölgeleri pasif olarak görülürken, konuşma sırasında pasif kalması gereken sağ beyin bölgelerinde de aktif görünüyor. Kekeleme sırasında, işitme duyusuyla ilgili beyin bölgelerinde de olağandışı düşük bir etkinlik görülüyor. Bu nedenle, kekemeliğin bir anlamda kişinin işittikleriyle, hissettiği kas hareketleri arasındaki bir eşgüdüm bozukluğundan kaynaklandığı düşünülüyor.



Pozitron emisyon tomografisi (PET) çalışmaları, ağız hareketlerinden, seslerin algılanmasından ve deşifre edilmesinden sorumlu olan motor korteks (beyin kabuğu) gibi beyin bölgelerinde bir değişkenlik olduğunu gösteriyor. Ayrıca, dilin oluşturulması ve ifadesinden sorumlu olan ve sıklıkla sol baskın beyin yarımküresinde yer alan bölgelerin, kekemelerde sağ yarımkürede ya da her iki yarımkürede birden yer aldığı da gözlenmiş. PET çalışmaları, dopamin başta olmak üzere, nörotransmitter maddelerin beyin üzerindeki etkinliğinin gözlenebilmesine de olanak tanıyor. Bu çalışmalarda, kekeleme sırasında dopamin seviyelerinin yükseldiği görülmüş. Yeni elde edilen bir veri de, kekemelerin hem konuşurken hem de kekelediklerini düşündüklerinde, beyin etkinliklerinde benzer değişiklikler gözlemlendi.

Beyin üzerinde yapılan cerrahi müdahalelerde, talamus bölgesi zarar gö-

ren hastalarda kekemelik başladığına ilişkin veriler bulunuyor. Talamus, çok sayıda işlevinin yanında, beyinde duyuşal verilerin işlendiği ana bölge. Bu bölgenin zarar görmesi ya da cerrahi olarak uyarılması, her zaman kekemeliğe yol açmıyor. Ancak, sözü geçen vakalar talamusun konuşmanın şekillenmesinde ve kekemeliğin ortaya çıkışında rolü olabileceğini vurguluyor.

Başta alınan darbeler ya da felç hali, erişkinlerde kekemelik benzeri belirtiler ortaya çıkarabiliyor. Bu duruma nörojenik kekemelik adı veriliyor ve bu kişilerde, normal kekemelerde görülen diğer fizyolojik ya da psikolojik belirtiler (göz kırpması ya da yüz ifadeleri) gözlenmiyor. Aşırı derecede psikolojik stres yaratan bir durum sonrasında aniden başlayan kekelemeye de psikojenik kekemelik adı veriliyor.

Kekemeliğin Nedeni Ne?

Kekemeliğin nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte, birden fazla koşulun etkisinin altında ortaya çıktığı düşünülüyor. Kekemeliğin ortaya çıkış nedeni konusunda, tıp tarihi boyunca farklı yaklaşımlar ortaya atılmış. Eski Roma doktorları, kekemeliğin, vücudun 4 önemli yaşamsal sıvısı olarak kabul ettikleri kan, tükürük, safra ve kara safra (o zamanlar var olduğu ve negatif ruh haliyle ilişkili olduğu düşünülen sıvı) arasındaki dengesizlik nedeniyle ortaya çıktığını düşünüyorlardı. Bu nedenle de, kekemeleri tedavi etmek için, bu sıvılar arasındaki dengeyi kurmaya odaklanıyorlardı. 1700'lü yıllarda anatomi bilgilerinin artması sonrasında, Giovanni Morgani adlı İtalyan patolog, kekemeliğin hyoid kemiğinde oluşan bir deformasyon nedeniyle ortaya çıktığı görüşünü ortaya attı. Daha sonraki yıllarda, kekemeliğin, nefes alıp vermedeki düzensizlikler nedeniyle ortaya çıktığı düşünüldü ve hava akışını kolaylaştırmak amacıyla dil arkasına tüpler yerleştirilmesi yoluyla tedaviler denendi. 20. yüzyılın başlarındaysa, kekemeliğin psikolojik ve nörolojik kökenleri konusunda görüşler ön plana çıktı.

Kekemelerin belirli koşullar altında kusursuz akıcılıkta konuşabiliyor olmaları, araştırmaların anatomik anormalliklerden ziyade konuşma üretim sistemi üzerinde yoğunlaşmasına neden oldu. Konuşma üretiminin anahtar elemanı olan beyin de, aynı nedenden ötürü, kekemelik konusundaki araştırmaların ön sırasında yerini aldı.

Hastaların %40-60'ında, ailede de kekemelik olduğu dikkat çekici. Ayrıca, ikizler arasındaki kekemelik oranları (ikizlerden biri kekemeyse diğerinin de kekeme olma yüzdesi), özellikle tek yumurta ikizlerinde çok yüksektir. Bu verilerin kekemeliğin genetik bir kökeni olduğu görüşünü desteklemesine karşın, kekemeliğin kalıtsal olduğuna dair kesin bir kanıt henüz bulunabilmiş değil. Ancak, dopamin adı verilen nörotransmitter maddenin vücuttaki seviyesinden sorumlu olan 3 genin, beyinde belli bazı bölgeleri etkileyerek kekelemeyi tetiklediği varsayılıyor. Bu genler, aynı zamanda Tourette sendromu ve obsesif-kompulsif sendrom gibi psikolojik hastalıklardan da sorumlu. Bu hastalıkların tamamı, beynin belli bölgelerinde anormal yüksek seviyede dopamin varlığı nedeniyle ortaya çıkıyor. Kekeleme sırasında da, konuşmanın kas hareketlerine çevriminden sorumlu olan sol kaudat çekirdekte çok yüksek seviyede dopamin gözleniyor.

Vücuttaki dopamin seviyesini düşüren bazı ilaçlar piyasada satılıyor. Bu ilaçlarla yapılan çalışmalar, ilaçların kullanımıyla birlikte, kekemeliğin ortalama %25-60 oranında azaldığını kanıtlıyor. Ancak, bu ilaçların çoğunun yan etkileri de var. Antidepresan

Ne Zaman Endişe Duymalı?

Çocuğunuz;

- Bazı sesleri, heceleri, kelimeleri ya da sözcük gruplarını özellikle sık sık tekrarlıyorsa
- Konuşurken belirgin şekilde güçlük çekiyor ve bundan duyduğu rahatsızlığı fiziksel ya da psikolojik olarak belli ediyorsa,
- Konuşurken yüzünde ya da çene kaslarında olağandışı bir gerginlik varsa,
- Normal konuşma sesinde bile gergin bir ton kullanıyorsa,
- Özellikle belli durumlarda konuşmaktan ya da uzun cümleler kurmaktan çekiniyorsa.

ilaçların çoğu da kekemeliği artırıcı etki yapıyor.

Yapılan çalışmalarda, kekemelerin, kendilerine verilen bir metinde hangi kelimeleri okurken kekeleyeceklerini %98 oranında doğrulukla tahmin edebildikleri ortaya çıkmış. Placebo çalışmalarındaysa, kendilerine verilen ve konuşmalarını düzeltmelerine yardımcı olacağı söylenen hapları alan hastalarda hiçbir düzelleme görülmemesi, hastaların kekeleyeceklerine inancının konuşmaları üzerinde hiçbir etkisi olmadığını kanıtıyor.

Uyku düzensizliği ya da kalp atım hızında artış gibi fizyolojik streslerin kekemelik üzerinde herhangi bir etkisi bulunmuyor. Duygusal stresinse, kekelemeyi azalttığı, hatta bazı hastaların "kekeleyemeyecek kadar korku duyabildikleri" belirtiliyor. Bu durum, adrenalın ve dopamin arasındaki nörokimyasal ilişkiyle açıklanabiliyor. Kekemelerin hemen hepsi, iyi ve kötü günler yaşadıklarını belirtiyorlar. Bu da, olasılıkla çeşitli etkenler nedeniyle günlük olarak değişim gösterebilen dopamin seviyeleriyle ilişkili. Kekelemeyi en fazla artıran durumlar, zaman baskısı, kavramaya yönelik stres-

ler, konuşmaya ilişkin korku ve anksiyete. Birinin adını söylerken, telefonda konuşurken, bir topluluğa karşı konuşurken, otoriter ya da makam sahibi bir kişiyle konuşurken kekeleme yüksek oranda artıyor. Herhangi bir sözcük öbeğinin tekrarlanarak söylenmesi, başka biriyle birlikte koro halinde konuşulması, şarkı söylenmesi, fısıldama, kişinin kendi kendine ya da hayvanlarla konuşması, kişinin sesini incelterek ya da farklı bir aksan kullanarak konuşması durumlarındaysa, kekeleme belirgin derecede azalıyor.

Tedavi Yöntemleri

Çocukların ve erişkinlerin tedavisinde, temelde benzer teknikler izleniyor. Özellikle çocuklara uygulanan terapilerdeyse, ailelere de çocuklarına karşı nasıl davranmaları gerektiği konusunda danışmanlık veriliyor.

Doğrudan terapi adı verilen yöntemde, kekeme olan kişiye doğrudan düzgün ve akıcı konuşma yolları öğretiliyor. Terapiye ilk olarak sesler ve kelimelerle, normalden çok daha yavaş bir konuşma temposuyla başlanıyor. Zamanla cümlelere geçiliyor ve konuşma hızı da sonradan artırılıyor. Konuşma kliniklerinde yapılan bu terapilerde, nefes alıp vermenin düzenlenmesi, konuşma kaslarındaki gerginliğin azaltılması, ses tellerinin kontrolü ve akıcı konuşma için gereken benzeri konularda yardımcı olan çok sayıda bilgisayar sistemi de bulunuyor.

Terapi boyunca hastalara, kekelemeleri konusunda rahat olmaları, gerektiğinde konuşmalarını kesip, rahatlayıp, daha sonra konuşmaya devam



Bir Kekemeye Konuşurken

- Cümlelerini onun yerine bitirmeye çalışmayın. Bu, onu daha fazla heyecanlandırır.
- "Dur, sakin ol, rahatla, derin bir nefes al" gibi telkin verici sözler söylememeye çalışın.
- Söylediklerini bölmeye özen gösterin ve "cümle yeni den başla" sözünden özellikle kaçınin.
- Doğal bir göz teması kurun, rahatsız, dışişeli ya da sabırsız görünmemeye dikkat edin.
- Onunla yumuşak, yavaş ve rahat bir şekilde konuşun.
- Sözü bitirdiğinde dediklerini tekrarlamayın, kendisini doğru anladığınızdan emin olmasına yardımcı olacaksınız.
- Eğer söylediklerini anlamadıysanız, bunu ona söylemekten çekinmeyin.



edebilmeleri ve konuşmaktan çekinmemeleri yönünde de psikolojik yardımda bulunuluyor. Bu tedavilerde esas varılmak istenen nokta, kekeleyen kişinin başkalarıyla konuşurken "Ben bir kekeleyim, bu nedenle de size söyleyeceğim bir cümleyi kurmam alıştırdığınızdan uzun sürebilir.." gibi bir ifadeye bulunabilmesi, bu sayede de konuşmaktan ötürü hissedeceği gerginliği azaltabilmesi.

Kekemeliğin tedavisinde çeşitli elektronik aygıtlar da kullanılıyor. Bunlardan en iyi bilinenleri, bir kulaklık yardımıyla hastanın kendi sesini biraz gecikmeli olarak veren DAF (Delayed Auditory Feedback) ve biraz daha yüksek bir frekanstan (yani daha ince bir tondan) veren FAF (Frequency-shifting Auditory Feedback) aygıtları. Her iki aygıtın kullanımı da, kekemeliği %70 oranında önleyebiliyor. Ancak, kullanımlarını öğrenmek için bir eğitim görmek gerekiyor ve konuşmanın kulağa değişik gelen bir hale gelmesine neden olabiliyor. Beyin görüntüleme çalışmaları, DAF ve FAF aygıtlarının, kekemeliğe neden olan normal dışı beyin etkinliklerini düzelttiğini gösteriyor. Yine elektronik gürültü filtre-

leyici gırtlak mikrofonları ve yüksek frekans filtreleri de, yalnızca kullanıcının sesini alıp, arka plandaki diğer seslerin bir kısmını filtreleyerek, konuşan kişinin kendini net bir şekilde duymasını sağlıyor.

Her yaş grubundan kekemenin bir arada bulunabildiği, yalnız olmadıklarını gördükleri ve birbirleriyle tecrübelerini paylaşarak rahatladıkları destek grupları da tedavilerde oldukça yardımcı. Bu gibi gruplardan oluşan kamplarda, özellikle çocukların üzerine yoğunlaşıyor ve örneğin kampın son gününde bir tiyatro gösterisi yapmaları istenerek, hep birlikte topluluk önünde yüksek sesle konuşmaları sağlanıyor. Bu başarıları da, büyük bir alkışla ödüllendiriliyor.

Kekemeliğin tedavisi için denenmiş olan çok sayıda ilaç var. ABD'de yapılan placebo kontrollü deneylerle üzerinde çalışılan bu ilaçlardan, etkili olduğu kanıtlanan yalnızca iki ilaç bulunuyor: Haloperidol ve Risperidone. Haloperidol, yan etkileri nedeniyle nadiren kullanılan bir ilaç. Risperidone ise, diğerinden daha az yan etki gösteriyor. Ancak, bu ilacın kullanımı sırasında bazı hastalarda uyku hali ve ge-



Bazı Ünlü Kekemeler

Aristo... Robert Boyle... Charles Darwin...
Isaac Newton... Kral Charles I...
Kral Louis II... I. Napolyon...
Theodore Roosevelt... Winston Churchill...
George Washington... Ezop...
Marylin Monroe... Bruce Willis...

Diğer Konuşma Bozuklukları

Cluttering: Düzensiz bir ritim ve aşırı bir hızla konuşmayla birlikte gelen, kafa karışıklığı sonucu söylenmek istenen kelimenin yerine başka kelimelerin de kullanılmasıyla sonuçlanan bir akıcılık bozukluğu. Konuşan kişinin farkında olmadığı bu bozuklukta, kurulan cümleyle gramer ya da anlam bakımından alakası olmayan sözcük grupları cümleye katılıyor.

Tourette Sendromu: El ve ayaklarla kekeleyen olarak da tanımlanan bu hastalık, kişinin kendini sürekli olarak nesnelere dokunmak zorunda hissetmesi ve bir kısım hastada ortaya çıkan havlama ya da benzeri ani sesler çıkarmayla karakterize.

Söz Yitimi (Aphasia): Beynin korteks (kabuk) bölgesinde meydana gelen hasar ve buna ek bazı etkenler sonucu ortaya çıkan, söylenenleri anlayabilmek ancak konuşma yeteneğini kısmen kaybetmek şeklinde görülen bir hastalık. Birden fazla türü olan söz yitiminde, hastalar dereceli olarak cümle kurma yeteneklerini yitirebiliyor ya da kelimeleri unutuyorlar.

çici menstruasyon bozuklukları gibi yan etkiler görüldüğü rapor ediliyor. Bu da, ilacın prolaktin hormonunun seviyesini yükseltmesi nedeniyle ortaya çıkan bir durum. Bu iki ilaca benzer özellikler taşıyan Olanzapine adlı bir üçüncü ilaç da, yakın zamanda kekemelik tedavisinde kullanılmaya başlandı. Yapılan çalışmalarda, yalnızca az sayıdaki hastada, uyku hali, iştah açılması ve hafif bir kilo artışı gibi çok önemli olmayan yan etkiler görüldüğü biliniyor.

Alternatif tedavi yöntemi olarak, Botulinum toksininden yapılan Botox isimli ilaç da kekemeliğe karşı denenmiş. Yapılan çalışmalarda deneklerin çok az bir kısmında iyileşme görülürken, bu iyileşme asla normal kabul edilebilecek bir düzeye ulaşmamış. Buna ek olarak, Botox enjekte edilen deneklerin bir kısmı da solunum sorunları ve ses kısılması yaşamış.

Kekemelik konusunda araştırmalar devam ediyor. Ancak, artık günümüzde kekemeliğin fizyolojisinin büyük ölçüde anlaşılması, çok yakın zamanda kekemeliğin nedeninin tamamen ortaya çıkarılabileceği ve bundan sonra da %100 başarıya ulaşabilecek tedavi yöntemlerinin uygulanabileceği konusunda umut verici.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Shames, G.H., Wiig, E., Secord, W.A. "Human Communication Disorders" Merrill, 1994.
<http://www.casafuturetech.com/Book/faq.html>

ANADOLU'NUN KALBİNDE BİR İÇ DENİZ

TUZ GÖLÜ

Fotoğraf: Eray Çalçayan

Ankara'dan Konya'ya doğru ilerliyoruz. Sırayla, ODTÜ ormanlarıyla çevrili Eymir Gölü, Mogan, Gölbaşı... Açıldıkça, renk yeşilden ve maviden daha silik renklere, sarıya doğru değişiyor. Aralarda yine ufak su birikintileri; kimi betonla çevrilmiş yapay gölcük, kimi de bir zamanlar gölmüş ama, artık kuruya kuruya küçücük kalmış. Parsellenmiş tarlalar, aralarda ince çizgiler halinde kalmış tek tük derecikler... Derken, önümüzü birden bir beyazlık kaplıyor. Ama alabildiğince geniş, alabildiğince uzun. Sanki bir çöl, ama insanı içine alıp kaybeden türden. Metalik beyaz, üzerinde su sıvasının verdiği bir parlaklık mı desek? Yerde, ama sanki göğün derinliklerinde... Baş döndürücü, ama insanın ayaklarını yerden kesen türden. Tuz Gölü burası. Tıpkı bir ressamın fırçasından çıkmış gibi beyazın farklı metalik tonlarının lekeleri hakim gölde. Kimi yerlerde çiçek gibi açmış adacıklar görünüyor, üzerleri pembemsi beyaz noktalarla kaplı; dürbünün merceğinden bakıldığında Flamingo bunlar. Hemen gölün kenarlarında dünyanın en güzel, en narin çiçekleri başlıyor belli belirsiz kendini göstermeye; tuza bağımlı, dünyanın başka hiçbir yerinde yaşamayan. Tıpkı adı gibi, aslında tuz havzası burası. Barındırdığı canlılarla, Önemli Doğa Alanı...

TUZ GÖLÜ, Türkiye'de Van Gölü'nden sonraki ikinci büyük gölümüz. 1600 km²'lik alanıyla Konya havzasında yer alan bir iç deniz aslında.

Konya havzasının kuzeydoğusunu kaplayan alabildiğince büyük beyaz bir alan. Avrupa'daki en tuzlu göl. Çevresindeki tuzcul bozkır, sazlıklar ve uydu göllerle birlikte bir alt havza. Tuzluluk oranı %32. Gölün genişliği ve uzunluğu mevsimse göre değişiyor. Ancak, ortalama genişlik ve uzunluğu 80 km'ye 40 km. Ortalama derinliği ise 70 cm. Aslında gölün en derin bölgesi Şehitlerhanı denen bölge. Bu bölgede derinlik genellikle 1.5 m'yle korunuyor. 3500 hektarlık gölün bu kısmı aynı zamanda tuz yoğunluğunun da en düşük olduğu yer. Gölün bu kısmı, zamanla kuruyarak gölden ayrıl-

mış. Şereflikoçhisar-Aksaray zonundan tatlısu alıyor. En sığ yerleriyse santimetrelerle ölçülüyor ancak.

Tuz Gölü, Yer hareketleri sırasında-

ki kırılmalar, kıvrılmalar ve yükselme ve çökme hareketleri sonucu oluşan tektonik bir göl. Birkaç milyon yıl yaşlı (neojen yaşlı) gölün oluşumu üzeri-



ne yapılmış ayrıntılı çalışmalar olmasa da, Tuz Gölü fayı sayesinde genel bilgilere ulaşılabilir. Havza, yaklaşık 23.000-17.000 yıl öncesinde Tuz Gölü çevresindeki uydu göller arası tümüyle suyla kaplı bir içdenizmiş. Daha sonra göl, alt havzalara bölünmeye başlamış ve aralarda bataklık ve sazlık oluşumları başlamış. Yakın zamanda yapılan çalışmalara göre, Tuz Gölü'nün su seviyesi 10.000 yıl önce düşmeye başlamış ve Aksaray bölgesi tümüyle göl kenarında kalmış. Her ne kadar, Tuz Gölü halen haritalarda 260.000 hektarlık eski alanıyla gösterilse de şu anda ancak 160.000 hektarlık bir alanı kaplıyor. Ancak, yaz kuraklığıyla birlikte bu alan da neredeyse yarı yarıya küçülüyor.

Tuz Gölü'ndeki tuzluluk, doğusun-daki alçıtışı oluşumlarından geliyor. Tuz Gölü havzasındaki toprak tipi de dolayısıyla tuzlu ve alkali. Hemen çevresindeki toprak yapısıysa alüvyonlu. Havzada, Tuz Gölü'nü besleyen en önemli yüzeysuyu, Melendiz dağından çıkan ve Aksaray yakınlarında Ulurmak adını alan Melendiz çayı. Ancak, bu kaynak 1962 yılında kurulan Mamasın barajıyla kesilmiş. Bunun dışında, Peçenek ırmağı ve Cihanbeyli beldesinden gelen insuyu da sularını Tuz Gölü'ne boşaltan yüzeysuları. Yeni çalışmalar, Peçenek ırmağı üzerinde de içme suyu elde etmek için baraj kurma yolunda sürüyor. Bunlar coğrafya kitaplarında adı geçen yüzeysuları. Ancak, Tuz Gölü için bir "tatlısu" girişi daha var ki, coğrafya kitaplarında yer almıyor: Konya Ana Tahliye Kanalı. DSİ tarafından 1974 yılında tümüyle tarımsal amaçlı inşa edilmiş. Ancak, 1977 yılında Konya şehrinin atık suları tali bir kanalla bağlanmış. Bunun üzerine, kanal atıklar için kanalizasyon görevi görmeye başlamış. Zamanla, kanalın geçtiği öteki yerleşim alanlarının evsel ve sanayi atıkları da hiçbir artıma uğramadan kanala verilmeye başlayınca, kanal tümüyle atıklardan kurtulma kanalı haline gelmiş. Elbette, bu kirlilikler yollarda yenilerinin de eklenmesiyle kanalizasyon niteliğinde akarak Tuz Gölü'ne kadar ulaşıyor. Zaten, Tuz Gölü'nün üzerinden geçerken de, tüm o kendini içine çeken kurşunu parlak beyazın kenarında ilk göze çarpan yer de kanalın göle ulaştığı alan oluyor. Bu kanal, Kon-

Kanatlı Yaşam Ortaklarımız

Tuz Gölü bütün Türkiye için flamingoların önemli üreme, barınma ve beslenme alanı. Hatta göl, Akdeniz havzasında flamingoların üredikleri en önemli alanlardan birisi olarak kabul ediliyor. 1970'li yıllardan bu yana flamingolar düzenli olarak Tuz Gölü'nde, Türkiye'nin en büyük flamingo üreme kolonisini oluşturuyorlar. Tuz Gölü çevresindeki uydu göller, Kulu, Tersakan, Bolluk da flamingoların gün içerisinde beslenmek için uğradıkları yerler. Flamingolar kalın ve küt yapılı gagaları ile tuzlu ve sodalı göllerde yaşayan çok küçük canlıları ve algleri yiyerek besleniyorlar. Suyun dibindeki çamuru kalın diliyle damağı arasında sıkıştırıp kenarı filtre gibi olan gagasıyla süzerek, tıpkı mavi balina gibi bu mikroskobik büyüklükteki besinleri topluyorlar. Flamingoların üreme alanları Tuz Gölü'nün güney kısmındaki adacıklar. Gün içerisinde, beslenmek için çevredeki uydu gölleri kullanan flamingolar, konaklamak için tekrar bu alana geri dönüyorlar. Flamingo yavruları, yumurtalarından çıktıktan sonra başlarında nöbetçi erişkinlerle birlikte gölün batısında Ana tahliye kanalının göle döktüğü alana gidiyorlar. Tıpkı, bizde olduğu gibi, flamingo yavrularının "kreş"leri de bu alanda seçilmiş. Nedeni tam olarak bilinmese de, alanda yavruların beslendiği tuzlu su karidesinin ve öteki halofit bakterilerin daha yoğun olduğu tahmin ediliyor. Zaten flamingolar da pembe-kırmızı renklerini bu canlılardan alıyorlar. Flamingo yavruları ilk yumurtadan çıkıp kendileri beslenmeye başladıkları zamanlarda, tıpkı erişkin bir flamingonun siyah beyaz bir kopyasını andırıyorlar. Bu canlılarla beslenmeye başladıkları za-

ya'dan Tuz Gölü'ne kadar yaklaşık 150 km'lik bir alandan geçiyor ve geçtiği alandaki tüm kirlilikleri toplayarak Tuz Gölü'ne boşaltıyor. İçiniz kaldırırmı bilemiyoruz ama, bu kanalın içinde barındırdıklarını bir gözden geçirecek olursak: Tüm Konya ve 150 km'lik alandaki arıtılmamış kanalizasyon atıkları, sanayi atıkları, tarım alanlarında kullanılan tarımsal ilaçların atıkları... Ancak, Tuz Gölü'ndeki yüzey suyu girdisi artık o kadar azalmış durumda ki, her ne kadar coğrafya kitaplarına henüz geçmemiş olsa da, bu kanal da Tuz Gölü'nü besleyen yüzey sularının arasında sayılıyor.

Tuz Gölü Havzası içinde, Tuz Gölü'nden başka uydu göller olarak adlandırılan Tersakan, Bolluk ve Kulu Gölü de yer alıyor. Hatta, bunların ya-



Fotoğraf: Volkan Yüksel

mandan itibaren renkleri değişmeye ve siyah görünen alanları pembe-kırmızı renklere dönmeye başlıyor.

Alandaki ekolojik döngünün temelini Tuz Gölü havzasındaki su döngüsü oluşturuyor. Havza gerek sulak alanları gerekse sazlıkları, bataklık alanları ve bozkır yapısıyla yalnızca flamingolara değil, başka pek çok kuşa da ev sahipliği yapıyor. Bu nedenle de, ÖKA (Önemli Kuş Alanı) statüsüne sahip. Sakarca kazları (*Anser albifrons*) ve turnaların (*Grus grus*) dünya nüfusunun önemli bir kısmı yılın belli dönemlerinde bu gölün çevresinde yaşıyor. Tuz Gölü yok olduğu takdirde gidebilecekleri benzer bir yer yok. Aynı şekilde Mezgeldeğin de en büyük popülasyonu bu havzada yaşıyor. Alanda yaşayan başka bir kuş türü de soyu tehlikede olan büyük cılıbit. Bir de toylarımız var; görmek her insana, hatta her kuşçuya nasib olmayan. Toy görmek, rütbe atlamak gibi bir şeydir kuş gözlemcileri için. İşte bu nedenle, efsane olmuş bir kuş. Tuz Gölü havzası, toyların bir araya gelip en güzel kur danslarıyla birbirlerini tavladıkları yer. Yani çiftleşme alanı. Toylar bu alanda çiftleştiikten sonra alandan uzaklaşıp tekrar yumurtlama alanlarına dönüyorlar. Bu ender kuşların, alanda yaşamlarını sürdürmek için, beslenebilecekleri, saklanabilecekleri ve üreyebilecekleri alanlara gereksinimleri var.

nında bir zamanlar adını Türkiye haritasına yazdıran ancak artık yalnızca hafızalarımızda kalan birkaç sulakalan daha. Tüm bu sulakalanlar, Tuz Gölü Havzası'nın hidrolojik ve ekolojik döngüsünü sağlıyor. Zaten bu nedenle de, Tuz Gölü için yapılan koruma çalışmaları tüm havzayı kapsıyor.

Aslında, gölü besleyen bir de yeraltı suları var. Hatta yıllık ortalama yağış miktarının 400 mm'nin altında olduğunu düşünürsek, neredeyse alanı besleyen son önemli kaynak. Havzadaki su döngüsünü ve buharlaşmayı dengeleyen en önemli kaynak. Yeraltı sularının büyük kaynağı yağmur ve su yataklarından gelen girdiler. En önemli su kaybiysa buharlaşma ve sulama için kuyulardan su çekilmesi. Yeraltı sularının büyük kısmı tuz oluşumla-



1) *Onosma halophilum*-tuzcul emzikotu-endemik: Bilinen bir kullanımı olmamasına rağmen buna yakın bazı türlerin (*O. sericeum*) yaprakları yaraların tedavisinde kullanılmakta. Familya üyelerinin çiçekleri besleyici zengin bal özüne sahiptir. Tüp şeklindeki çiçeklerinin diplerindeki bal özleri emildiği için bu ad verilmiştir. Familyanın diğer bazı üyeleri de (*Anchusa* türleri) benzer yapıda çiçeklere sahiptir. 2) *Salicornia europaea*- deniz börülcesi: Sebze olarak yenilebilir, hafif haşlandıktan sonra salata yapılır, idrar arttırıcı ve kuvvet verici özelliği vardır. Sonbaharda büyündüğü parlak kırmızı rengiyle tuzlu bataklıkların en çekici bitkisi olur. 3) *Centaurea pterocaula*- Peygamberççeği 4) *Saponaria karapinarensis*- Karapınar sabunotu-dar endemik-yayında 5) *Taraxacum mirabile*- cibcik-endemik Sütlü olan bu bitkiler yem bitkisi olarak idealdir. Yegane beyaz çiçekli bu karahindiba (diğerleri sarı çiçekli) Mayıs ve Haziran aylarında, çok cazibeli görünüşüyle tuzlu topraklarda peyzaja renk katar. 6) *Acantholimon halophilum* (tuzcul kirpidikeni)-dar endemik 7) *Halochnemum strobilaceum*, çuvan, acıot-zorda kalınca da bir kuşak halinde çeviren bü türün bulunduğu alanlar çok tuzlu olup kışın genellikle su altında kalmaktadır. Tür genellikle göle en yakın ilk kuşakta ya saf veya birkaç türden ibaret gruplar oluşturur. Tek türle (monotipik) temsil edilen bu tür, hidrofitik halofitlere güzel bir örnektir. Tuza toleransı çok yüksektir. Bilinen herhangi bir kullanımı olmamakla birlikte, tuzlu bataklardaki kuşlar için yataklık yapmakta. Uzun süre yeşil kalmasından dolayı (herdemyeşil) ilk bahara girerken yeşile hasret koyunlar tarafından tercihlenmekte, fakat bu dönemde aç karna biraz fazla otlarırsa düşüklere neden olmakta. Ayrıca yaz aylarında inekler ve koyunlar tarafından çesni olarak az miktarda otlanmakta. Sonbaharda yeşilden portakal ve mora dönen bu tür geniş tuzlu topraklarda peyzaja renk katmakta. (Fotoğraflar: Mecit Vural)

Bozkırın En Güzel Renkleri

Tuzlu topraklar, birçok canlının yaşamasına imkan vermezken, bu topraklara uyum sağlamış bitkilerinde tek yaşam alanları. Yani bu alanlar dışında hiçbir yerde yaşayamıyor bu tuzcul bitkiler. Bu yerlerden biri de, Türkiye'nin ve dünyanın en önemli bitki alanlarından olan Tuz Gölü. Tuz Gölü, gözlerimizin alıştığından dışında renkler sunar bize, tıpkı öteki bozkır alanlar gibi. İlk bakışta, ağaçların göz dolduran yeşiline, soğanlı bitkilerin bağırان renklerine alışık gözlerimiz için çorak bir alan gibi görünür. Yanına yaklaştıkça çeker bozkır bizi içine. O zaman fark ederiz, en güzel renkleri narın narın bize sunan o cesur çiçekleri. En güzel beyazı, kırmızıyı, pembeyi, moru görür gözlerimiz. Sonbaharda açar, yarım metreden uzun olmayan yaprakları küçülmüş bu otsu bitkiler. Gövde ve yaprakları kuraklığa uyum sağlamak için değişikliğe uğramış, güneş ışınlarının yakıcı etkisinden korunmak için çoğunlukla tüylerle kaplanmış yaprak örtüleri. Bazılarının da gövde ve yaprakları su depolamak için etli olur. Köy kadınlarımızın elleriyle özenle dokuduğu kırmızı desenli kilimleri andırır uzaktan bakıldığında. İşte, Tuz Gölü'nün çevresindeki tuzcul bozkır da böyledir. Alır içine insanı en güzel tablolar gibi.

Tuz Gölü Havzası doğal bir bozkır alanı. Her ne kadar aksi gibi görünse de, havzada çok sayıda endemik bitki yaşıyor. Yani, dünyanın hiçbir yerinde olmayan bitkiler. Yalnızca Tuz Gölü çevresinde 20'den fazla endemik bitki olduğu biliniyor. Üstelik 6 tür de, henüz yayın aşamasında olan endemik bitki var, bilim dünyasına Türkiye'den tanıtan. Gazi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Mecit Vural ve arkadaşları tarafından yeni adlandırılmış 6 yeni bitki, belki de bilim dünyasında yeni kapılar açacak insanlığa. Prof. Dr. Mecit Vural, bu bitkilerin korunmasının ne kadar önemli olduğunu vurguluyor her cümlesinde. En başta, pek çok canlının barınmadığı bu topraklarda yaşam mücadelesi veren bu cesur bitkilere hayranlığından ve saygısından. Çünkü, bunca zorlu koşullara karşın bu bitkilerin bizden hiçbir beklentisi olmadığını söylüyor: "Gölge etme başka ihsan istemem senden" diyerek bitkilere tercüman olup. Daha sonraysa, ne yazık ki insanların beklentilerini hatırlayıp, bilimsel gerçeklere dönüyor: "Bu bitkilere gözümüz gibi bakmalıyız, çünkü onlar bizim gen kaynaklarımız." Bilim dünyası henüz bu bitkileri tanımıyor; ve alandaki daha pek çok bitkiyi. İşte bu nedenle onları korumamız gerekiyor. Belki de, ileride pek çok hastalığa, açlığa çare olabilecek gen kaynaklarımızı yok etmemek için.

Tuz Gölü'nü çevreleyen alanda, tek yıllık ya da birkaç yıllık otsu bitkiler ve çalılıklar yaşıyor. Yıllık ortalama 400 mm'den düşük olan yağış alan

bu alana özgü bitkiler. Bu bitkiler, alandaki yaşamın sürmesi için çok önemli. Pek çok canlı, bu bitkilerin arasında barınıyor, nimetlerinden faydalanıyor. Hatta, bölgede yaşayan insanlar da bu bitkilerden yararlanıyor. Ancak, yalnızca tuzlu alanlarda yaşayabilen bu ender bitkiler için en büyük tehlike, alanda başlayan sulu tarımın yaygınlaşması. Alanda öncelikli geçim kaynaklarından biri hayvancılık. Hayvanlar, meralarda ve bu bozkırdaki bitkilerin bir kısmıyla besleniyor. Ancak, bu bitkiler her ne kadar ağır otlama koşullarına dayanıklı türler olsalar da, meraların tarım alanlarına dönüştürülmesi ve hayvan sayısında bir azalma olmaması nedeniyle, aşırı otlamalar başlamış ve son yıllarda bu bitkilerin sayılarında da azalmalar görülmüş.

Tuz Gölü'nden çevresine doğru ilerledikçe ilk olarak denizbörülcesi gibi tuz isteği en yüksek bitkiler çıkıyor karşımıza. Bunların arasında seyrek olarak yine tuz isteği çok olan çuvarlara da rastlanıyor. Dışa doğru açıldıkça çuvarlar, daha az tuz isteyen betneyle karışmaya başlıyor. Daha sonraki bitki topluluklarındaysa cırtlık, çöven ve erişte gibi çorakçıl bitkiler ortaya çıkmaya başlıyor. Daha az tuzlu olan dağ eteklerine kadar, yavşanlar, kekik ve gevenler uzanıyor. Bunlardan yavşan ve ezgen, hayvanların en sevdiği iki bitki türü. Tüm bu zengin ve endemik bitki örtüsüyle, alanda pek çok bölge ÖBA (Önemli Bitki Alanı) sınıfına giriyor.



Gölde ham tuz üretimi, Tekel A.Ş.'ye ait kaldırım, Kayacık ve Yavşan Tuzlalarında, havuzlama sistemleri üzerine uygulanan güneş evaporasyonunun çoklettiği tuzun çıkarılmasıyla gerçekleştiriliyor.

Fotoğraf: Özge Balkız



rından aktığı için tuzla doygunlaşıyor. Yani, göl sürekli tuzlu suyla besleniyor. Çevresindeki bozkırlar da, bu duruma uyum sağlamış, dünyada ender rastlanan peyzajı tamamlıyor.

Tuz Gölü havzası, 1992 yılından beri SIT alanı. 2000 yılı Eylül ayında da Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından ÖÇKA (Özel Çevre Koruma Alanı) ilan edilmiş. 2002 yılındaysa, yapılan çalışmalar sonucunda alan ilk halinden biraz daha genişletilmiş. Özel Çevre Koruma kurumunun amacı, Tuz Gölü'nü özellikle Konya Ana Tahliye Kanalıyla gelen atıklardan korumak. Yani, arıtım sistemleri kurarak, atık suların kirliliklerden arındırılarak göle ulaşmasını sağlamak. Bunun için, tüm ön hazırlıklar bitmiş; alanda gerekli çalışmalarla projeler hazırlanmış, kaynak sağlanmış. Bu projelerin bir kısmı, yapım aşamasına kadar ulaşmış. Ancak bir kısmı, kağıt üstünde bekliyor. Alanın, özel çevre koruma alanı ilan edilmesinin nedeni, alanda barınan canlı çeşitliliği: AB mevzuatına göre korunması gereken kuşlar, memeliler, endemik balıklar ve yaşama sınırsız bağlı cesur bitkiler.

İşte tüm bu çeşitlilik, zenginlik, hassaslık ve enderlik, ilgileri Tuz Gölü Havzasına çekiyor. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu'nun yanında, üniversiteler ve dernekler de, alanın korunması için çaba gösteriyorlar. WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), alan içinde çalışan tüm ilgi gruplarını bir araya toplamak ve elbirliğiyle mücadele etmek için projeler hazırlıyor. Doğa Derneği, biyolojik çeşitliliği koruma kapsamında flamingo ve toyları Koruma projeleri yürütüyor. Atlas dergisiyle Doğa Derneği'nin el birliğiyle hazırladığı "Sıfır Yok Oluş" kampanyası da



(www.sıfiryokoluş.com.tr), Tuz Gölü'nün ve daha başka önemli doğal alanların halka tanıtılmasını ve birlikte korunmasını sağlamada öncü rol oynuyor.

Tarihin İzleri

Alan elbette yalnızca doğal güzelliğiyle değil, tarihi ve arkeolojik özellik-

leriyle de ilgi odağı oluşturuyor. Tuz Gölü havzasında toplam 73 arkeolojik saha bulunmuş. Bunlardan 51 tanesi çok zengin tarihi çeşitliliğe sahip höyük, 13 tanesi ören yeri, 2 tanesi cami, 2 tanesi kale, 1 tanesi kervansaray, 1 tanesi su kanalı, 1 tanesi açık hava sitesi, 1 tanesi yığın ve 1 tanesi de yer altı şehri. Höyüklerin tümü 1. Derece Arkeolojik SIT alanı. Barındırdığı, çe-

şitli dönemlerden kalma seramikler, alanda farklı medeniyetlerin varlıklarını sürdürdüğünün iyi bir göstergesi. Aynı şekilde, alanda bulunan 13 ören yeri de 1. Derece Arkeolojik SIT alanı ilan edilmiş. Yer altı şehri yeni bulunduğu için koruma derecesi henüz belli değil. Bir zamanlar tuz ticaretinin kalbinin attığı İpek Yolu üzerinde bulunması da, alanın tarihi değerini artırıyor.

Ekoturizm

Turizm dediğimizde genellikle aklımıza, dinlenmek ve eğlenmek gelir. Ülkemizin, her biri birer cennet parçası olan köşelerinde gündüzleri mavinin ve yeşilin içinde sularla birlikte akmak ve güneş battığındaysa en parlak ışıklı diskolarda eğlenmenin içinde kaybolmak. Elbette, turizm bunlarla sınırlı değil. Üstelik başına bir de “eko” ön eki geldi mi, biraz daha farklı yönleri de çıkıyor açığa.

Ekoturizm, 1980’li yılların başlarında turizmin doğal yapıları zarar vermeye başladığı dönemlerde, doğayla uyumlu alternatif bir turizm olarak çıktı ilk olarak karşımıza. Yayla turizmi, çiftlik turizmi, botanik turizmi, yaban hayatı gözlemi, kuş gözlemciliği, trekking-hiking, olta balıkçılığı gibi doğa içinde doğaya zarar vermeden yapılabilecek eğlenceli ve bir



Mezgeldek

o kadar da dinlendirici etkinlikler.

Ekoturizm, tüm dünyada daha çok korunan alanlarda yapılıyor. Bunun nedeniyse, buralardaki eşsiz doğal ve kültürel kaynakları kurallar ve kısıtlamalarla her türlü faaliyetin bozucu etkilerinden korumak. Diğer bir nedense, yöre halkına doğaya zarar vermeden, aksine doğayı koruyarak elde edebilecekleri bir kazanç kapısı açmak. Yalnızca korunan alanlara giriş ücreti olarak ödenen paralar bile, yerel halka önemli miktarlarda kazanç sağlayacak düzeylere ulaşabiliyor. Bunun yanında, alandaki biyolojik çeşitliliğin, arkeolojik sahaların ve barındır-

dığı tarihi anlatmak için rehberlik yine önemli bir kazanç sağlayacak. Konaklama, yiyecek ve geleneksel ürün satışlarından elde edilen gelirler de, yerel halka önemli bir maddi kaynak kapısı. Güne bozkır kuşlarının ötüşleriyle günaydın demek. Dünyanın hiçbir yerinde bulunmayan ender bitkileri görmek. Tuz gölünün tuzcul bozkır arasında dolaşarak belki de varlığının farkında bile olmadığınız kuşlarla karşılaşmak, birbirlerine kur yapan toyları uzaktan dürbünlerinizle izlemek... ve tarihte bir yolculuk yaptıktan sonra, bir yörük çadırının altında Fatma teyzenin elleriyle köy unu ve köy peyniriyle hazırladığı o sıcak gözlemeyi, bozkırın uçsuz bucaksız boşluğunda en sessiz düşüncelere dalarak ısırarak... İşte ekoturizm, Tuz Gölü bozkırında insanı böyle içine çeken birşey olsa gerek. Bir de, büyülmüş bir tatilin sonunda, o büyüğü hep anımsatacak yöreye özgü bir hatıralık eşya aldık mı, kim unutturabilir bize oradaki tabloyu ve en sessiz düşlerimizi?

Banu Binbaşaran Tüysüzöğlü

Endemik Balıkların Son Durağı

Tuz Gölü’nde belki de hiç beklenmeyen canlılar balıklardır. Bu kadar tuzlu bir ortamda balık nasıl yaşar sorusu gelir hemen aklımıza. Ancak, her ne kadar göl içinde olmasa da, göle dökülen minik derelerin ağızlarında, başka hiçbir yerde yaşamayan balıklar yaşıyor. Bunlardan biri, *Aphanius chantrei*.

Tuz Gölü’nde yaşayan ve tropik kökenli olan bu türün durumu oldukça ilginç. İç tatlusu gölünde yaygın olan bu hayvanlar, daha sonra ana göl daha küçük göllere parçalanıp, bazıların tuzlu su özelliği kazanmaya başlamasından sonra, bu göllere dökülen nehirlerin ağızında yalıtılmış durumda kalmışlar. Özellikle Tuz Gölü’ne dökülen derelerin ağızında çok küçük popülasyonlar halinde ve birbirinden belirli kalıtsal farklarla alt türlere ayrılıyorlar. Bu türe ait bireyler, yalnızca Tuz Gölü’ne dökülen küçük derelerin ağızında yaşıyorlar. Ancak, ilkbaharda en bol tatlusu akışının olduğu zamanlarda, göl kıyısında bir tatlusu köprüsü oluşursa göle girip en yakındaki popülasyonla temas geçebiliyorlar. Tuz Gölü’ne dökülen derelere endemik başka bir balık türüyse, *Phoxinellus crassus*.

Ana tahliye kanalı, Konya’dan başlayarak göle kadar kadar 150 km’lik mesafede tüm kirleticileri göle taşıyan, en önemli kirlilik kaynağı.



Kaynaklar:

Tuz Gölü Entegre Çevre Projesi Fizibilite Etüdü, Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu, 2001
Eken, G., Magnin G., A Preliminary Biodiversity Atlas of the Konya Basin, Central Turkey, DHKD, 1999
Kılıç, D., T., Eken, G., Türkiye’nin Önemli Kuş Alanları 2004 Güncellemesi, Doğa Derneği, 2004
Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S., Türkiye’nin Önemli Bitki Alanları, WWF Türkiye, 2003
Ali Demirsoy, Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”

FOTOĞRAF VE YAZ

© Mehtap Yıldız

Gün geçtikçe ısınan havalar, güneşi daha çok görebildiğimiz uzayan günler bütün güzelliği ve çekiciliğiyle yalnızca yaz mevsiminin değil, zengin fotoğraf olanaklarının da habercisi. Yazın, herşey canlı, neşeli, cazibeli ve rengârenk bir havaya bürünür. İnsanlar çok daha dingin, huzurlu ve mutlu görünürler. Daha da iyisi, sıcak ve güneşli bir havanın fotoğraf makinelerimizi alıp, güzelliklerin peşinden koşmaya zorlayan davetkarlığıdır. Her mevsimde olduğu gibi, yazın da fotoğrafçıların bazı sorunlarla karşılaşması kaçınılmaz. Sıcak hava ve sert ışık koşulları sorunların ana nedenleri.

Genellikle tatillerin, dinlencelerin, gezmelerin ve yolculukların habercisidir yaz mevsimi. "Bu yaz..." diye başlayan çok sayıda tümce duyarız yakınlarımızdan. Mevsim henüz başlamadan, yapılacaklarla ilgili hayaller kurulur, planlar yapılır. Fotoğrafçıların da yaz için planları vardır. Kar, yağmur, çamur, soğuk gibi engeller olmaksızın yolculuk yapma olanağı sunar yaz mevsimi. Çadırda kalabilir, kışın gidilmesi olanaksız görünen yaylalara, dağların zirvelerine gidilebilir ya da sıcak yaz günlerinin başrol oyuncusu denizden yararlanabilirsiniz. Kardan kurtulmuş bir dağ zirvesini, çiçeklerle bezenmiş bir yaylayı, nehri, gölleri, çeşitli ürünlerin büyüyüp boyverdiği tarlaları, hasat mevsimini, ülkemizin her yerinde rastlayabileceğimiz antik şehirlerde bir yanda geçmişe yolculuk

yaparken öte yanda geçmişin muhteşem izlerini ya da ıslıl ıslıl bir denizi, rengarenk tekneleri, yelkenlileri, yüzen ve güneşlenen insanları, otlakta kaval çalan çobanı, saçta ya da tandırda yemek yapan, nehirlerde çamaşır yıkayan kadınları, sokakta neşeye oynayan çocukları, yaz akşamında açık havada konser dinleyen gençleri, kendinizin ya da yakınlarınızın yaşadığı hoş ve güzel anları fotoğraflayabilirsiniz. Başka bir deyişle yaz mevsimi, hava koşullarıyla, konu çeşitliliğiyle fotoğrafçılar için eşsiz olanaklar sunar. Her güzel şey gibi, yaz mevsiminin de fotoğrafçı açısından bazı zorlukları bulunur.

Yaz mevsiminin bol güneşli havaları özellikle öğle saatlerinde, çok daha fazla ışıklı ortamlar sağlarlar. Oysa fotoğrafçılar için ışığın miktarı değil kalitesi önem taşır. Yaz aylarında, öğle saatleri ışık miktarı bakımından fotoğrafçılar için fazlasıyla kalitesizdir. Sonuç görüntüde oluşan sert gölgeler ve yüksek kontrast, fotoğrafçının başarılı olmasının önündeki büyük engellerdir. Öğle saatinde, güneş ışığının altında oturan bir adamın portresini çekmek isterseniz, adamın burnunda, gözlerinde, çenesinde ve özellikle yüz çizgilerinde oluşan sert gölgeler yani koyu gri ve siyah tonları, yüzdeki detayları örterek, yüzün genellikle anlaşılması güç, karmaşık, itici ya da ifade-siz görünmesine neden olabilir. Çekilen nesne değişse de, sert ışıktaki göl-

ge etkisi genellikle benzer sonuçlar verir. Çünkü, bir film, gördüğümüz bir görüntünün ancak %60'ını yüzeyinde tutabilir; yani gerçekte gözümüz, bazı ayrıntıları gölgede olsa bile kolayca görebilir. Ancak, gözün gördüğü bu ayrıntıların filme kaydedilmesi sırasında %40 oranında bir kayıp oluşur; bu yüzden çekim sırasında gölgede kalan bir bölüm, sonuç baskıda koyu gri tonlarına ya da siyah lekelere dönüşerek, çekim yapan kişiye, kötü bir sürpriz yapar.

Güçlü ışıktaki yapılan çekimlerde, karşılaşılan tek sorun elbette sert ışık değil. Renklerde solukluk, mavi gökyüzü, sis-pus, aşırı ışık miktarı nedeniyle makinelerin yaptığı ışık ölçüm hataları ya da sıcaktan etkilenen makine ve objektiflerin yarattığı hatalar gibi olumsuz etkiler de yaz fotoğrafının sorunları. Ancak fotoğraf teknolojisi, her zaman olduğu gibi bu sorunların çoğunun üstesinden gelecek araç ve yöntemleri de geliştirmiş.

Teknik Sorunlar

Yaz günlerinde sık rastlanan yüksek sıcaklıklar, objektif ve makinelerin iç yapısındaki bazı düzeneklerin etkilenmesine neden olabilir. Yüksek sıcaklık etkisiyle örtücü, oda sıcaklığı koşullarında çalıştığından daha yavaş çalışma eğilimi gösterebilir; objektifin içindeki cam malzemeler genişleyerek birbirlerine ve objektifin dış çeperleri-

ne baskı yapabilir. Bu etkiler, özellikle çekim yaparken çok önemseydiğiniz fotoğrafların sonuçlarını olumsuz yönde etkileyerek, umulmadık sonuçlarla karşılaşmanıza neden olabilir.

Makinelerin elektronik aksamı da sıcaktan zarar görebilir. Sayısal makinelerin aşırı sıcaktan kolayca etkilendikleri, kullanım kılavuzlarında özellikle belirtilir.

Filmler sıcaktan zarar görmeye en yatkın fotoğraf malzemeleridir. Aşırı sıcakta yapılan uzun süreli ışıklama filmin duyarkat yüzeyinde, sonuç görüntüdeki renk kalitesini ve kontrastı olumsuz etkileyen bir sis tabakasının oluşmasına neden olur. Filmlerin yapısında kullanılan plastik malzemeler de aşırı sıcaktan bozulmaya çok yatkındır; özellikle 1600 ve 3200 gibi film hızları yüksek filmlerde bu risk daha da artar. Aslında film hızı yüksek filmlerin fotoğraflar için üretilmiş küçük soğutucular içinde taşınması sıklıkla önerilir.

Karlı ve güneşli bir kış gününün parlaklığına benzer biçimde, yaz güneşi altındaki parlak yüzeyler de kendiliğinden çalışan makineleri ya da SLR makinelerin içindeki ışık ölçüm sistemlerini yanıltabilir. Bu yüzden nesnelere olduğundan çok daha karanlık olabilir. Makinelerin ışık ölçüm sistemleri %18 gri denen "orta gri" tonuna göre ışık ölçümü yaparlar. Bu nedenle, çok parlak günlerde makineyle yapılan ışık ölçümlerinde, ışıklama süreleri gerekenden daha kısa olur.

Sorunları Aşmak

Güçlü ışık, manzara görüntülerinin aşırı kontrast ve karmakarışık olmasına neden olan son derece rahatsız edici gölgeler oluşturabilir. Gün ortasındaki sert ışık koşullarını iyi kullanabilmek için, yakınlaştırmacı fotoğraf konuları ya da iç mekan çalışmaları yapmak, özellikle de konu renkli ve iki boyutluysa daha sağlıklı bir seçimdir.

Gölgeleri azaltmanın etkili bir yolu yansıtıcı bir yüzey kullanmaktır. Işığın geliş yönünün tersine konarak kullanılan yansıtıcılar, gölgenin üzerine ışık düşürülmesini sağlarlar. Böylece gölge alana düşen ışık miktarını artırıp gölgeyi yumuşatır ve kontrastı düşürürler. Farklı renkteki yansıtıcılar farklı etkiler oluştururlar. Beyaz yan-

sıtıcılar çok yaygındır ama, altın renklendirilmiş olanlar, çekilen konunun çok daha sıcak, kırmızımsı ve parlak görünmesini sağlarlar. Gümüşlü yansıtıcılar, beyaz bir yansıtıcıdan çok daha güçlü ışık yansıtırlar ama sonuç görüntünün üzerinde, soğuk bir etki yaratırlar. Fazla ışığı soğurmak ve çekilen nesnenin üzerine düşen ışığı azaltmak için kullanılan ve ışığı soğuran siyah yansıtıcılar da bulunur.

Yansıtıcıları profesyonel fotoğraf mağazalarından temin edebileceğiniz gibi, isterseniz evde kendiniz de bir yansıtıcı üretebilirsiniz. Beyaz bir kağıt, karton ya da kumaş parçası, alüminyum folyo gibi malzemelerden oldukça kullanışlı olabilen yansıtıcılar üretmek olası. Yansıtıcıların gölgelerin sert etkilerini azalttığını ama, tümüyle yok edemediklerini unutmayınız.

Gün ışığında flaş kullanmak biraz tuhaf görünse de yaz aylarında özellikle sert ışıktaki çalışırken flaş kullanmak, sert ışığın yarattığı sorunları azaltmada başvurulan bir başka yöntem. Tıpkı ikinci bir ışık kaynağı gibi kullanılan bir flaş da tıpkı yansıtıcılar gibi, sert ışıktan kaynaklanan sert gölgeleri yumuşatmaya yardımcıdır. Nesneniz bir insansa, gözlerinde cazibeli bir ışıltı yaratmanızı da kolaylaştırır. Çoğu çağdaş fotoğraf makinesinde bulunan flaş sistemi, sert ışık koşullarında çekim yaparken kendiliğinden devreye girer. Ancak, bu seçeneği kullanırken dikkatli olmak gerekir; bazen istemediğiniz durumlarda devreye giren flaş film karenizin fazla ışıklanmasına yol açıp, iyi görüntüleri kaçırmaya neden olabilir. Ama bazı akıllı



© Serpil Yıldız

makinelere, günışığında kullanılırken flaşın gücünü kendiliğinden azaltırlar; böylece çekilen konu fazla ışıklanmamış olur.

Objektifinizin önüne takılan kutuplayıcı bir filtre, en yararlı yardımcı malzemelerden biridir. İki tür kutuplayıcı filtre vardır; kutuplayıcı filtrenin biçimine değil iç yapısına bağlı olarak çizgisel ve dairesel adını alırlar. Dairesel bir kutuplayıcı filtreyi kullanırken, makineniz kendiliğinden odaklayan ve nokta ölçüm yapan türdenseniz, kutuplayıcı filtrenizin makinenize uygun olup olmadığına emin olun. Objektifin güneş gözlükleri gibi olan bir kutuplayıcı filtre renk doygunluğunu artırır; sudan, camdan ya da diğer parlak yüzeylerde oluşmuş istenmeyen yansımaları giderir; güneşe 90°lik bir açıda kullanılırsa, çok koyu mavi bir gökyüzü ve parlak bulut görüntüleri elde edilmesini sağlar.

Gün ortasındaki mavi gökyüzü her şeyi mavimsileştirerek görüntünün soğuk ve sert olmasına neden olur. Mavimsileşme etkisi bulutlu bir yaz gününün sabah saatlerinde dikkat edilmesi gereken olumsuz bir etkidir. 81 serisinden herhangi bir ısıtıcı filtre, mavimsileşmeyi azaltarak görüntünün koyu sarımsı-kızılımsı, sıcak tonlarda olmasını sağlar. Isıtıcı filtreler de farklı etkinlikte olurlar. 81A çok zayıf bir kırmızı etkisi yaratırken, 81B ve 81C daha güçlü, 81EF'ye çok güçlü kırmızı etkisi yaratırlar. Aslında, bu tonları



© Serpil Yıldız

filtre kullanmadan, sabah erken ya da akşamüstü saatlerinde kolayca elde edebilirsiniz.

Bazen manzara fotoğrafları çekilirken, çok parlak görünen bir gökyüzüyle çekilen durağan manzaranın ya da manzara önündeki bir nesne arasındaki kabul edilebilir dengeli ışıklamayı yapabilmek hemen hemen olanaksızdır. Gökyüzü için doğru bir ışıklama yapılırsa, gökyüzü dışında kalan herşey çok karanlık görünür, durağan manzara ya da önplandaki nesneden ışık ölçümü yapılarak çekim yapılırsa, gökyüzüne ilişkin tüm ayrıntılar ve renkler kaybolur ve gökyüzü tümüyle beyaza dönüşür. Bu ikili çıkmazdan kurtulmak için çözümlerden biri sonuç görüntü için aynı derecede etkili olan dereceli ya da nötral yoğunluk filtrelerini kullanmak olabilir.

Dereceli filtreler, filtrenin ortasına

doğru giderek açılan bir renkle hafifçe renklendirilmiştir. Bu filtrelerin alt kısımları genellikle renksizdir. Objektifin önüne yerleştirildiğinde bu filtre, fotoğrafın alt kısmından ortasına kadar doğal renklerinde koruyarak, ortasından yukarıya olan bölüme hafif bir renk katar. Filtre üzerindeki bu yavaş ton değişimi fotoğrafın alt ve üst yarıları arasındaki yapay sınırı önler. Turuncu ya da taba'yla renklendirilmiş dereceli filtreler, günbatımı etkisi veren manzaraların çekiminde oldukça yaygın olarak kullanılır.

Bir gri ya da nötral yoğunluklu derecelendirilmiş bir filtre gökyüzü renklerinde çok az etkilidir, ama istenmeyen parlaklığı önemli ölçüde azaltır. Böylece gökyüzüyle durağan manzara ya da önplanındaki nesnelere arasındaki en uygun ışıklama değerini bulmak için çok uygundur.

Çok çeşitli markalarda filtreler bu-

nanım ve malzemelerinizi aşırı sıcaktan yalıtıma çalışın. Malzemelerinizi doğrudan güneş ışığı altında asla bırakmayın. Hatta bir çantanız varsa bile malzemeleriniz içindeyken güneşe maruz kalmamasına özen gösterin; özellikle kapalı ortamlarda ve özellikle camdan gelen güneş ışığı altına koymayın; görece serin ama güneşli günlerde bile arabaların içinin ne kadar ısındığını anımsayın.

Çekim işiniz bittiğinde makinenizin pillerini çıkarmayı unutmayın. Sıcaktan etkilenerek makinenin içine akan piller, makinenin onarılamaz biçimde bozulmasına yol açabilirler.

Çok parlak günlerde makinenin verdiği ışık ölçümünün yaratacağı hataları giderebilmek için diyaframı daha açık ayarlamak ya da daha uzun süreli ışıklama yapmak gerekir. Elle denetilebilen makinelerde diyafram 1-2 durak açık ayarlanabilir. Çoğu kendiliğinden ölçüm yapan makinelerdeyse dengeleyici ayarlarından yararlanmak olası.

Gerçekte objektiften giren ışığı azaltan kutuplayıcı filtreler, objektif üzerinde kolayca döndürülerek istenilen derecede kullanılırlar. Bu tür filtrelerin, objektifden içeri giren ışığı nedeniyle, 2 durak kadar artırarak ışıklama süresini dengelemeye gereksinim duyulabilir.

lunsa da, en popüler ve kullanışlı olanları, pek çok fotoğraf mağazasında da kolayca bulunabilen Cokin filtrelerdir. Ancak filtre kullanımı da, fotoğrafın her alanında her zaman olduğu gibi deneyim gerektirir. Dereceli filtreleri kullanırken en iyi yol, saydam film kullanmak ve ışıklama değerlerini elle ayarlamaktır. Özellikle, kendiliğinden netlik yaparken dönen bir objektifiniz varsa, filtre takmadan yapacağınız bir ışık ölçümü çok yararlı olur. Kendiliğinden netlik yaparken dönen bir objektifin önüne takılı bir dereceli filtre kullanıyorsanız, objektif dönerken filtre de döneceğinden çekim yapmadan önce filtrenin, istediğiniz konumda olup olmadığını denetlemeyi unutmayın.

Çekim Zamanı

Sert gün ışığının yarattığı olumsuz etkileri azaltmak için bazı düzenlemeler yapılabilir. İlk olarak, öğle saatlerinde açık havada çekim yapmamak, doğru bir karar olur. Güçlü günışığı, kapalı ortamların daha iyi aydınlanmasını sağlar. Bu nedenle, öğle saatlerinde açık hava yerine kapalı ortamlarda yapılan çekimler, çok daha başarılı sonuçlanır. Yine de açık havada çekim yapmak zorunda olanlar yukarıda sözünü ettiğimiz yardımcı araçları kullanabilirler.

Çoğu deneyimli ve iyi fotoğrafçı için, ışık niteliğinin en iyi olduğu zamanlar kesinlikle, sabah erken saatlerle akşamüstü saatleridir. Tam olarak söylemek gerekirse bu fotoğrafçılar sabah güneşin doğduğu saatlerden 10:30'a kadar ve öğleden sonra 16:00'dan akşam gün batımından sonraki saatlere dek çalışırlar. Güneş ışınlarının daha zayıf ve eğimli geldiği bu saatlerde, havanın nemlilik oranına göre sis-pus göreceli olarak azalır ve daha çok ayrıntı görünür hale gelir. Ama bir yaz gününde özellikle deniz kıyısında, yüksek nemlilik nedeniyle pusuz görüntüler elde etmek de pek kolay değildir. Yine de sözü edilen saatlerde çekilen fotoğraflardaki renk dağılımı ve doygunluğu oldukça iyi olur.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

http://www.imagedancer.com/summer_photography_tips.htm

<http://photosoc.wellington.net.nz/articles/summer.htm>

<http://www.agfanet.com/>

Öneriler

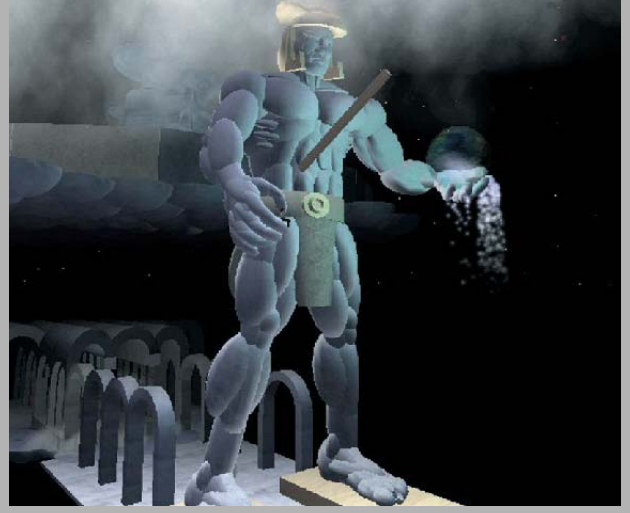
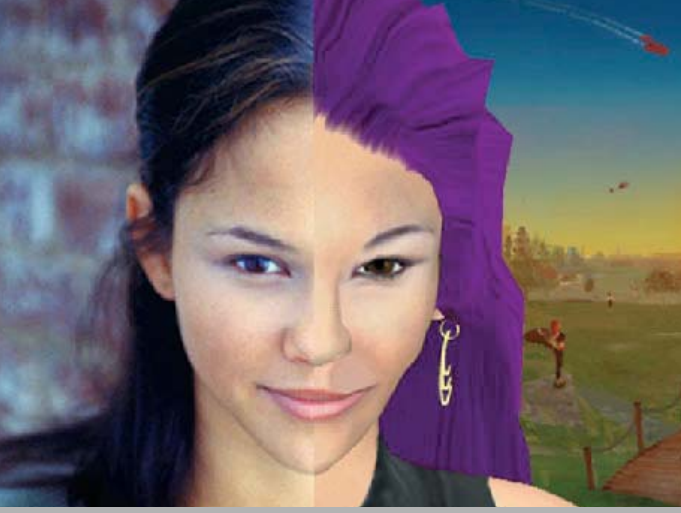
Fotoğraf makineniz SLR (tek objektif refleksi) tipi bir makineyse, yukarıda sözü edilen her yöntemi deneyebilirsiniz. Ancak kompakt fotoğraf makineleriyle bu yöntemleri uygulamanız zorlaşır. Ancak bu makinelerle de yansıtıcı ve flaş kullanabilirsiniz.

Yaz aylarında 50 ISO, 64 ISO ya da 100 ISO gibi ışık duyarlılığı düşük yavaş filmler kullanılması sonuçları daha başarılı kılar. Deniz kıyısında ya da çıplak arazilerde yansıma çok artar. Böyle durumlarda film hızı seçimi kadar ışık ölçümü de önem kazanır.

Çok sıcak havalarda filmlerinizi ve makinenizi güneş altında açıkta bırakmayın. Filmler kimyasal özellikleri nedeniyle kolayca bozulabilirler. Özellikle makinelerin elektronik parçaları varsa, bunlar aşırı ısıya duyarlı olabilirler ve kolayca çalışmaz hale gelebilirler.

Makinenin, objektiflerin ve filmlerin sıcaktan korunması konusunda gösterilecek özen görünmeyen, beklenmedik zararlardan korunmayı sağlar. Bazen küçük bir gölge, hafif bir soğutma işlemi bile büyük bir fark yaratabilir. Mümkünse do-

SANAL KENDİMİZ



Her geçen gün insanlara kendilerine daha da çok benzeyenini ve kendilerini daha da çok eğlendirenini sunma yolunda ilerleyen bilgisayar teknolojisi, bu isteğini bir adım ileriye götürüyor. Ekranlarda yaratmaya çalıştığı şey, artık insanların ta kendisi! Kişilerin kendilerine sanal karakterler yaratarak içlerinde gezindikleri sanal dünyalar, gitgide yaygınlaşmakta. Çoğu insana göre bu sanal dünyalar ve karakterler, gelip geçici birer yeni heves olmanın ötesinde, gelecekte bugünün e-postası düzeyinde bir yaygınlığa sahip olacak yeni bir iletişim tarzı.

Sanal dünyalar, aslında hiç de yeni kavramlar değiller. Geçmişten günümüze bilim-kurgu yazarlarının hemen hemen tümü, bu tür dünyaları hayal etmişti. Ancak bu tür dünyaların hayalden gerçeğe dönebilmesi için bilgisayar işlemcilerinin hızlanması ve ucuzlaması, geniş bant aralığı teknolojisinin gelişmesi, bilgisayar üzerinden kısa mesaj gönderme ve e-posta gibi iletişim araçlarının yaygın hale gelmesi gibi teknolojik ilerlemelerin gerekliliği kaçınılmazdı. Sözü geçen bu teknolojik ilerlemelerin hızla yaygınlaşmasıyla birlikte İnternet'in ilk ziyaretçilerinin fantezi rol oyunları gibi ortamlarla giriş yaptığı bu sanal dünyalar artık, "dijital sosyalleşme" gibi yeni bir kavramın doğmasını sağlıyor. Sanal dünyalarda bulunmanın en çok neyini sevdikleri sorulduğunda verdikleri yanıt "insanlar" olan kullanıcılar, teknolojinin artık bunu olanaklı kılması sayesinde

kendilerine bu dünyalar üzerinde sanal karakterler yaratabiliyorlar. Amerika'da yapılan bir araştırmanın sonuçları, her bir Amerikan vatandaşının ortalama 3,4 sanal karakteri olduğunu gösteriyor. Özelliklerini istediğiniz gibi değiştirebildiğiniz bu sanal karakterler sayesinde sanal dünyanızda gerçek hayatta hep hayal ettiğiniz gibi görünebiliyor, gerçek hayatta yapmak isteyip de olanağınız olmadığı için yapamadığınız pek çok deneyimi "sanal" olarak da olsa yaşatabiliyorsunuz. Birkaç tıklamayla karşınıza çıkan zengin bir seçenekler menüsünü kullanarak burnunuzu kısaltabiliyor, çenenizi daraltabiliyor ya da bir başka tıklamayla üzerinizdeki giysileri değiştirebiliyorsunuz. Ayrıca bu sanal dünyalar sayesinde, diğer insanlarla sohbet



edebileceğiniz yeni deneyimler de yaşıyorsunuz. İnternet üzerinden gerçekleşen iletişimin geleceğinin bu tür sanal dünyalardan oluşacağını ve insanların buraya yalnızca oyun oynamak için değil, hoşça vakit geçirmek, oylanmak ve en önemlisi "sosyalleşmek" için geleceklerini öne süren kişilere göre bu tür deneyimler, sanal dünyaların cazibesini arttırmada büyük bir rol oynuyor.

Örneğin, "uçma" deneyimini ele alalım. Sanal dünyalarda uçma deneyimi yaşayanlara göre uçuyor olabilmek, bunu yalnızca bilgisayarda yapıyor olsanız bile, oldukça keyif verici bir durum. Sanal dünyalardan herhangi birinde vakit geçirmekteyken, birkaç tıklamayla ekranda sizi temsil eden karakteri havalandırıp uçmaya başlayabilir ve altınızdaki geçen evleri, ağaçları ve tepeleri hayranlıkla izleyebilirsiniz. Yere indiğinizdeyse, hakkında ilk konuşmak isteyeceğiniz şey büyük olasılıkla yaşadığınız bu uçma deneyimi olacaktır. Sanal dünyaların en önemli özelliklerinden birinin temeli de zaten burada yatıyor: İçinde yaşayanlara hakkında sohbet edebilecekleri ve birbirleriyle paylaşabilecekleri yeni deneyimler yaşatması ve bu şekilde sürekli olarak kendi kendini besleyerek zenginleştirilmesi. Sohbet odalarında metin yoluyla karşılıklı sohbet etmek insanlara yalnızca gerçek dünyada olup bitenlerle ilgili tartışma olanağı yaratabiliyor. Oysa, sanal dünyalar size hakkında konuşabileceğiniz yeni konular yaratma potansiyeline de sahip.

Sanal Olsan da, İnandır Beni!

Sanal dünyaların arkasında yatan teknoloji, bir konu parkının arkasındaki mühendisliğe benzer nitelikte. Bir sanal dünyanın başarılı olabilmesi için, inandırıcı olmasını sağlayacak düzeyde iyi çalışması gerekiyor. Bu kadar iyi çalışabilmesi için oldukça karmaşık bir altyapıya sahip olması gereken sanal dünyalar, bu karmaşıklıklarını görüntülerine yansıtılmak zorundalar. Bir tepenin üzerinden uçarken, manzaranın bir sonraki parçası bilgisayarınızın belleğine yüklenirken kısa bir an için bile olsa duraklamadan uçuşunuzu sürdürebilmeniz gerekli. Geçmişin sanal dünyaları, kullanıcılarının üzerinde en ufak bir inandırıcılık hissi yaratabilmekten uzaktı. Ancak teknolojide yaşanan ilerlemeler sayesinde, İnternet üzerinde birbirleriyle oyun oynamakta olan kullanıcılara anında geri bildirimler vermek ve bu kullanıcıların talep ettikleri eylemleri hızlı bir şekilde yerine getirmek gibi zorlu teknolojik sorunlar büyük ölçüde aşılmış durumda.

Varolan sanal dünyaların en önemlilerinden biri olan "Second Life (İkinci Hayat)", bu teknolojik sorunun üstesinden gelebilmek için kendine özgü bir yöntem kullanmakta. "Second Life"ın katılımcıları, öncelikle bilgisayarlarına büyüklüğü yalnızca yaklaşık 18 megabayt olan küçük bir yazılım parçası indiriyorlar. İleri düzeyde görselleştirilmiş üç boyutlu grafikler ve yüksek kalitedeki ses dosyalarından oluşan ve sanal dünya benzetiminin yaratılabilmesi için gerekli olan 320 gigabaytlık diğer veri kümesiyse, Second Life'ı üreten şirket olan Linden Lab'ın San Francisco'daki binasına yerleştirilmiş sunucular da duruyor. Geliştirilmiş olan üç boyutlu bir akış teknolojisi, sanal dünyadaki tüm nesnelerin İnternet üzerinden eş zamanlı olarak gereken yerlere ulaşmasını sağlıyor. Bir katılımcı sistemden çıktığında, sanal dünya olduğu yerde durmayıp varlığını ve gelişimini sürdürüyor. Bu katılımcı sisteme yeniden girdiğindeyse, sanal dünyanın değişmiş şekliyle karşılaşılıyor.

Ancak bir sanal dünyanın inandırıcı olabilmesi için, yalnızca süreklilik koşulunu yerine getirmesi yeterli değil. İnandırıcılığın arkasında yatan bir diğer temel özellikse, sanal dünyanın gerçek dünyadaki fizik kurallarına uyuyor olması. Günümüzdeki en gelişmiş sanal dünyalar-

dan biri olan "There (Orası)", bunu yerine getirmek için nesnelerin ve sanal kişilerin birbirleriyle gerçek dünyadaki gibi etkileşmelerini sağlamak amacıyla "fizik mühendisliği" adında özel bir teknoloji kullanıyor. Otomobillerin çarpışması ya da havada mermilerin uçuşması sırasında, fizik kuralları yok sayılmıyor. Bunu sağlamak için yapılan fizik mühendisliği çalışmalarının önünde duran bir engelse, sanal dünyaya giren kişilerin İnternet'e gerçek dünyalarından farklı makineler kullanarak ve farklı bağlantı hızlarıyla ulaşıyor olmaları. Bu durum, sanal dünyada çevrenizdeki nesnelerin inandırıcı bir biçimde hareket ediyor olmalarını güçleştiriyor. "There" bu sorunun üstesinden gelmek için, sanal dünyasında yarattığı benzetimi karışık bir biçimde düzenlemek yöntemi-



ni kullanıyor. Sanal dünyayı zihinlerde zaman içindeki tek bir anmış gibi yaratmaktansa, sunucular tüm nesnelerin kayıtlarını zaman noktalarından oluşan seriler şeklinde izliyor. Bu teknoloji sayesinde siz sanal dünyada karşınızdaki kişiye doğru yürürken, karşınızdaki kişi sizin ona doğru yürüdüğünüzü gördüğünde o da size doğru yürümeye başlıyor. Yaşadığı

ğınız deneyimleri bu şekilde ayrı ayrı görselleştiren yazılım, sizin gerçek hayatta bir gezintideymişsiniz gibi çevrenizdeki sanal dünyayla uyumlu olduğunuzu size inandırıyor.

Önde gelen sorunların bir diğeryse, bu dünyaların çok büyük olmaları. "Second Life" gerçek dünyada varolsaydı, yaklaşık sekiz kilometrekarelik bir alan kaplıyor olacaktı. "Second Life"ın yazılımı bunu tek bir büyük veri yığını olarak yönetmekten, bu veriyi 6,5 hektarlık düzinelerden oluşan parçalara bölüyor. Her bir parça, Linden Lab'ın ofislerinde bulunan ve işletim sistemi Linux olan birer Pentium4 bilgisayar tarafından idare ediliyor. Hava durumu modellemelerinden, kapı zillerinin çalışmasını sağlayan kodlara kadar her şey, bu bilgisayarlarca düzenleniyor. Sanal dünya içindeki bir kullanıcı bir parçadan diğerine geçerken, çevresi hakkındaki bilginin akışını sağlayan sunucu da değişiyor. Ancak kullanıcı bu geçişin farkına bile varmıyor. Sisteme yeni kullanıcılar katıldıkça Linden Lab yetkilileri yeni bilgisayarları devreye sokarak, üzerinde aynı anda varolan kullanıcıların sayısı arttıkça sanal dünyanın da kendini genişletebilmesini sağlıyorlar.

Linden Lab'dakiler gibi, There'in sunucuları da kullanıcılarının bilgisayarlarına akan verileri bölümlere ayırıyorlar. Ancak parçalara ayırma işlemi coğrafi bölgeye göre değil, nüfus yoğunluğuna göre gerçekleştiriliyor. Örneğin, belli bir anda hiçbir kullanıcı Atlantik Okyanusu'nda değilse, bu durumda sunucular Atlantik Okyanusu'nun tümünü tek bir parça haline getirebiliyor. Bu sırada üzerinde binlerce kullanıcının bulunduğu daha popüler alanlarda, küçük parçalardan oluşacak şekilde farklı sunuculara bölünüyor.

Sanal Karakterler Yoluyla Psikoterapi

Son yıllarda bilgisayar tabanlı sanal dünyalar üzerinde gündeme gelen "sanal karakterler yoluyla psikoterapi", hastanın sağlıklı ve sorunlu kimliklerinin ortaya çıkarılmasında kullanılmakta. Hayali senaryolar içindeki kimliklerin, kişilerin gerçek hayattaki kimlikleri hakkında ipucu verdiği birer kaynak olarak kullanıldığı bu yöntemde, varolan psikoterapik yaklaşımların pek çoğu kullanılıyor.

Sanal karakter psikoterapisi yaklaşımının temeli, sanal senaryolar içinde yaratılan tüm karakterlerin hastanın psikolojisinin çeşitli göstergeleri olduğuna dayanmakta. Bu sanal karakterler, hastanın benliğini oluşturan anıların, korkuların, arzuların ve beklentilerin biraraya gelmesi sonucu

oluşan karmaşık bileşkeyi belirginleştirmede kullanılıyor. Sanal karakterlerin bunu yapabilmelerinin nedeni hastalara kendi benliklerinin bu tür özelliklerini abartabilme, keşfedebilme, değiştirebilme ve geliştirebilme olanağı sağlıyor olmaları. Ancak kuşkusuz bu tür terapilerin nihai hedefleri, hastalarına bu deneyimleri yalnızca yarattıkları sanal karakterler yoluyla yaşatmakla sınırlı değil. Ulaşmaya çalıştıkları son nokta, sanal dünyalarda yeni bir bütünleşme yaşamış olan bu benlikleri var oldukları bu sanal dünyadan çekip çıkartarak gerçek dünyaya taşımak.

Kaynak: "Avatar Psychotherapy", <http://www.rider.edu/~suler/psy cyber/psycyav.html>



Sanal Ekonomi

Gitgide yayılmakta olan bu sanal dünyalar gerçek dünyanın kurallarından çok da uzaklaşmıyor; onların da kendi içlerinde geliştirdikleri sanal bir ekonomi sistemleri var. "There", her üyesinin hesabına sisteme kayıt olduklarında "Therebucks" adını verdiği para birimlerinden 10,000 birim aktarıyor. Sanal dünyada sörf yapmaktan hoşlanan biriyse, kendinize iyi bir sörf tahtası alabilmek için bu para birimlerinizin oldukça büyük bir kısmını harcamanız gerekiyor. Sanal dünya üzerinde sahip olduğunuz servetinizi, oynadığınız oyunlar ya da hesabınıza yapılacak aktarımlar yoluyla artırmamız da mümkün. Zaten sanal dünyaya girişinizde büyük olasılıkla öncelikle kılık kıyafetinize şöyle bir çeki düzen verme gereği duyacaksınız ki, bu da size oldukça pahalıya malolacaktır. There'in dünyanın en ünlü spor markalarından biri olan Nike'la yapmış olduğu bir reklam anlaşması kapsamında sanal dünya üzerinde kendinize bir çift son model sanal Nike ayakkabı edinmeniz mümkün. Ancak bunun için yaklaşık 1,000 birim sanal paranızı gözden çıkarmamız gerekiyor. Gerçek dünyada olduğu gibi sanal dünyalarda da, karşınızdakilerin ilgisini çekebilmek için fiziksel görünümünüze özen göstermek zorundasınız.

Bu iki sanal dünyanın ortak noktasıysa, sohbet odalarında kendiliğinden filizlenen toplulukları genişletmeyi amaçlayan teknolojileri kullanıyor olmaları. Örneğin, sanal karakterler merkezli bir iletişim teknolojisi kullanan "There" sanal dünyasında bir kullanıcı, herhangi bir yerde gezinirken bir grup insanla karşılaştığında, kendisini temsil etmek için seçtiği sanal karakter kendiliğinden onlarla yüzyüze gelecek şekilde pozisyonunu değiştiriyor, karşısındaki insanların yüzleri de ona dönüyor ve karşı karşıya durarak gözgöze geliyorlar. Kullanıcılar bu şekilde bir kez birbirlerinin ilgisini çektikten sonra, önceden programlanmış mimik seçenekleri arasından dilediklerini seçebiliyor. Örneğin, karşınızdaki sanal kişiden sıkıldıysa-

Bu tür dünyalara giren bir çok katılımcının öncelikli amacı yeni insanlarla tanışmak olduğundan, bu ortamda da insanlar gerçek dünyada olduğu gibi kendilerini karşısındaki insanlara beğendirmek için özel bir çaba içine giriyorlar. Yeni giysiler, aksesuarlar ve gerekirse yeni sörf tahtaları edinmek için, sanal paralarını harcamaktan çekinmiyorlar.

İnsanlara sanal paralarını harcatmakta güçlükle çekmeyen bu sanal dünyaların varlıklarını sürdürülebilmeleri ve yaygın birer kitle iletişim ortamı haline gelebilmeleri için, kendilerinin de para kazanıyor olması gerekli. Ancak bunun gerçekleşip gerçekleşmeyeceği konusunda hala ciddi kuşkular söz konusu. Varolan iş modeline göre bu sanal dünyaların en temel gelir kaynakları, sistemlerine kayıtlı kişilerden aldıkları kullanım ücretleri: Second Life'ı kullanmak istiyorsanız ayda 10 \$ ödememiz gerekirken, There'in aylık kullanım ücreti 5 \$. Ayrıca There'e kayıt olurken, yalnızca bir

nız, bu hissini onun yüzüne karşı esneyerek kolayca ifade edebiliyorsunuz. Bu yüz ifadeleri önceden hazırlanmış programlı veriler olsalar da, klavyenizi kullanarak ekrana noktalı virgül yazmaktansa karşınızdakine gerçekten göz kırpalmanızı sağlayan bu sanal dünyalar, kullanıcılarda metin tabanlı sohbetlerin basmakalıp ifadelerine göre çok daha gerçekçi hisler uyanmasını sağlıyor.

Sanal Olmak ya da Olmamak...

Sağlam bir teknik altyapı ve gelişen bir sanal ekonomiyle, bu yeni cesur dünyalar yaygınlıklarını artırma yolunda hızla iler-

defaya özgü olmak üzere 20 \$'lık bir giriş ücreti ödememiz gerekiyor. Her iki şirket de bu giriş ve kullanım ücretlerinin yanı sıra, There'in Nike'la yapmış olduğu anlaşma benzeri reklam kampanyaları yoluyla da para kazanmakta. Ancak bu tür reklamlardan elde edilen gelirlerin oranı, oldukça düşük. Neyse ki sanal dünya geliştiricilerinin önünde para kazanmak için yeni fırsatlar doğuyor. ABD ordusu There'i yaratan ekibe, ordu eğitimlerini verecek benzetim sistemleri geliştirme için 3,5 milyon dolar teklif etmiş durumda.

Aslında sanal dünyalar, sözü geçen bu gelirlerden çok daha büyük miktarlardaki gelirleri oyuncu-tabanlı ekonomiler yoluyla elde etme potansiyeline sahipler. Örneğin, tüm sanal paralarını bitirmiş ve yenilerini kazanmak için sanal dünyada herhangi bir çaba göstermeye üşenen bir sanal dünya kullanıcısıysanız, bu durumda gerçek dünyadaki paralarınızı kullanarak kendinize yeni sanal paralar satın almanız da olası. Ayrıca sistem içinde geliştirilmiş olan bir tür açık artırma sistemi, kullanıcıların kendi aralarında değiş tokuş yapabilmelerini de sağlıyor. Ancak bu uygulamadan yararlanmak isteyen kullanıcıların, bu hizmeti kullanabilmek için açık artırma yoluyla satın almak istedikleri ürünlerin ücretinin belli bir yüzdesi oranında sisteme dolar bazında bir ücret ödemeleri gerekiyor.

leme potansiyeline sahip olduklarını kanıtlamış olsalar da, bunun gerçekleşmesi biraz zaman alacak gibi görünüyor. Bu sektörde hizmet veren şirketler halihazırda kendilerine kayıtlı kaç kullanıcıları olduğunu açıklamıyor olsalar da, There ve Second Life sanal dünyalarında yapılan gezinmeler, bunların oldukça popüler olduğunu açıkça gösteriyor. Bu dünyaların gelişmesi için yapılması gereken en önemli çalışmaysa, insanları bu pazarın sunabileceği olanaklar hakkında eğitmek ve böylece bu sanal dünyaların sohbet odalarında metin yoluyla konuşmaktan çok daha zengin ortamlar sunabileceğini görmelerini sağlamak. Ancak sözü geçen tüm gelişmeler ve çalışmalar yeterli düzeyde sağlansa da, insanların İnternet'e girme amaçları her zaman vakit geçirmek ya da yeni insanlarla tanışmak değil de bazen yalnızca birilerine kısa birşeyler anlatmak olabiliyor. Böyle olunca da metin yoluyla sohbet etmeyi kendileri için yeterli bulacak ve e-posta ya da kısa mesaj göndermeyi bir sanal kişiyi yönetmekten çok daha kolay bulacak kişiler, her zaman var olacaktır. Yine de, sohbet odalarındaki bildik sohbetlerin basit bir konuşmanın ötesine geçemediğini, sanal dünyadaki konuşmalarına gerçek dünyadakiler eşdeğer birer deneyim olduğunu bilen kişiler sanal kendileriyle bu dünyalarda gezinmeyi sürdürdükçe, sanal dünyalar da gitgide genişlemeye devam edecekler.

Sanal Dünya Sözlüğü

Arayüz (İng. Interface): Kullanıcıyla bir bilgisayar ya da hi-permedya sistemi arasında etkileşimi sağlayan donanım ve yazılım.

Bant Genişliği (İng. Bandwidth): İletişim kanalının kapasitesini belirler: Bant genişliği ne kadar fazlaysa, belli bir süre içinde iletebilecek bilgilerin hacmi de o kadar büyük olur. Benzetim (eng. Simulation): Bir etkinlik, ortam ya da sistemin bilgisayarda yaratılan modelle temsil edilmesidir.

Etkileşim (İng. Interaction): Kullanıcı ile bilgisayar arasında denetim ve geribildirim süreci.

Gerçekzamanlı (eng. Realtime): İnsan-bilgisayar arabirim tasarımı ve sanal gerçeklik gibi benzetim sistemlerinde, giriş ile çıkış arasında (yani kullanıcının işlem yapmasından sistemin buna yanıt vermesine kadar) algılanır bir sürenin (gecikme) geçmediği sistemleri belirtir.

Sanal (İng. Virtual): Bilgisayarda bir süreç ya da aygıtın benzetimi.

Sanal Gerçeklik (İng. Virtual Reality): Üç boyutlu, gerçek zamanlı model, konum izleme ve yüksek kalitede görsel/işitsel teknikler aracılığıyla oluşturulan, bilgisayar ortamındaki gerçeklik benzetimi.

Sanal Karakter (İng. Avatar): Sanal gerçeklik ortamları ve oyunlarında, insan kullanıcıyı temsil eden, görünümü ve özellikleri kullanıcı tarafından değiştirilebilen sanal yapı.

Sanal Tema Parkı: (İng. Virtual Theme Park): Birden çok katılımcıyla oynanan oyunlar da içinde olmak üzere çok çeşitli benzetimler sunan sanal gerçeklik konsol ya da sistemlerinden oluşmuş ağ. Fiziksel tema parklarının tersine geniş araziler gerektirmez ve kullanıcıya bir sanal gerçeklik konsolunun dışı kapalı uzamında etkileşimli yoğun deneyimler yaşatır.

Siberuzay (İng. Cyberspace): Birbirine bağlantılı olan, insan iletişimi ve eylemlerinde yeni bir uzay olarak algılanan veri tabanı ağları, telekomünikasyon bağlantıları ve bilgisayar ağlarını belirtmek için William Gibson'un 1984 yılında ortaya attığı terim.

Üç Boyutlu Grafik (İng. Three Dimensional Graphics): Bilgisayarlı grafikte genişlik, yükseklik ve derinliğiyle sunulan, farklı görünüşleri oluşturacak uzamsal verileri de içeren modelin kısa adı.

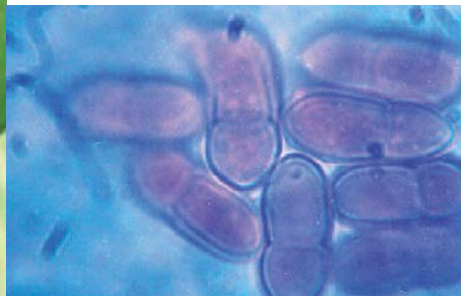
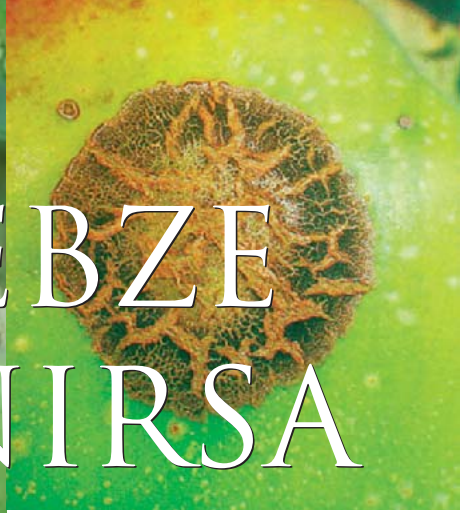
Yapay Zeka (İng. Artificial Intelligence): Bilgisayarın, insanların öğrenme ve karar verme yeteneklerini taklit etmesini sağlayan yazılım.

Kaynak: Cotton, B. ve Oliver, R.; "Siberuzay Sözlüğü"; Çevirenler: Arkan, Ö. ve Çendeoğlu, Ö., Yapı Kredi Yay., Haziran, 1997.

Kushner, D., "My Avatar, My Self", Technology Review, Nisan 2004, s. 50-55.

Çeviri: Ayşenur T. Akman

MEYVE SEBZE HASTALANIRSA



Bitki hastalıkları, tarlada, bahçede, bağda, serada, saksıda, kısaca nerede yetişirse yetişsin bütün bitkilerin sorunu. Bitkiler çeşit çeşit ve her birinin binbir derdi var.

Hastalanma, değişen ve ilerleyen, birbiriyle ilintili fiziksel ya da biyokimyasal olaylar serisidir. Bu olaylar sonucunda, bitki dediğimizde hepimizin aklına gelen “yeşil” sararmaya başlar. Organları kurur, solar, çürür; bedeninde ırlar oluşur. Anormallikler sonucu ortaya çıkan bu hastalık belirtileri, tek tek ortaya çıkabildiği gibi hepsi bir arada kendilerini gösterebilirler.

Bitkinin hastalanmasına pek çok etken yol açar. Hastalığın başlamasını ve başladıktan sonra da gelişmesini etkileyen bu etkenler, genetik (iç) ve çevre (dış) etkenler olarak iki türlüdür. Dış etkenler de, sıcaklık nem ya da ıslaklık, rüzgâr ya da havalanma, ışık, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı ve bitkinin yaralanması olarak özetlenebilir.

Dış faktörler, bitkilerin sağlıklı yaşamasında birebir söz sahibidir. Ama bitkilerin beklenti sınırlarında olduğu sürece. Örneğin, bitkinin yetiştirildiği ortamın sıcaklık derecesi, bitkinin solunum hızını etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Bu

nedenle çevrenin sıcaklığı konusunda, her bitkinin farklı beklentileri olur. Eğer çevre sıcaklığı, bitki türünün beklentisinin üzerine çıkarsa, bitkinin solunumu artar. Solunum, enerji tüketimi, dolayısıyla besin öğelerinin harcanması demektir. Bu durumda bir süre sonra bitkinin besin kaybı öylesine artar ki, enerjisi tükenen bitki solup, sararmaya, yapraklarını dökmeye başlar. Sıcaklığın yükselmesiyle ortaya çıkan bitki ölümlerinde, hücrenin bir anda suyunu kaybetmesi de söz konusudur. Suyu kaybolmuş bir bitki önce solar sonra da kurur. Aslında sıcaklığın çok yüksek olması sonucu bitkide ortaya çıkan bu durum, güneş çarpmasından başka bir şey değildir. Güneş çarpması en çok bitkinin toprağa yakın kısmında ortaya çıkar. Örne-



ğin, güneş çarpmış bir domatesin meyveleri haşlanmış bir görünüm alır.

Çevre sıcaklığının düşük olması da, bitkide genel bir gelişme geriliğine, solgunluğa, döllemenin normal olmamasına yol açar; sonuçta da bitki meyve veremez ya da verdiği meyveleri erken dönemde döker.

Bitki, yaşamsal etkinliklerini sürdürürken ışığa, kesinlikle gereksinim duyar; ışık sayesinde özümleme yapacak ve temel besin öğelerinden karbonhidratı üretecektir. Ancak kimi bitki az, kimisi de yoğun ışık beklentisindedir. Beklentinin üzerindeki ışık yoğunluğu, bitkide özümlemeyi artırır, bitkide fazla karbonhidrat birikimi olur; dolayısıyla kırmızı, menekşe gibi renkler bitkiyi sarar. Işık azlığında, bitki genel bir gelişme geriliğine girer. Bitkide bu durumda “etiole” de denen renk açılmaları ortaya çıkarır. Böyle bitkiler asalakların akınına uğurlar.

Fırtına ve kuvvetli rüzgârların bitkinin hastalanmasında önemli rolleri vardır. Bitkilerin dal, sürgün ve gövdelerini kırarak, meyvelerini zamansız dökmesine yol açarlar. Yani sıra, rüzgârın etkisiyle birbirine sürtünen bitki kısımları yaralanarak,

Zeytin Dal Kanseri

Zeytin ağacının sağlık sorunlarının başında kanser var. Özellikle genç yaşlarda kansere yakalanmış zeytinler oldukça zarar görüyorlar. *Pseudomonas savastanoi* adı verilen bakterinin yol açtığı ve “zeytin dal kanseri” olarak adlandırılan hastalığın belirtileri en çok gövde ve sürgünlerde görülüyor. Hastalık genç sürgünlerde ırların oluşumuyla başlıyor. Bu ırlar başlangıçta çok küçükler, ama zamanla fındık büyüklüğüne ulaşır, sertleşiyor, koyu bir renk alıyorlar. Kansere yakalanmış zeytin dalları, aşırı sıcaklarda meyve ve yapraklarını döküyor, sonar da kuruyorlar. Bu hastalığın sorumlusu olan bakteri, kışı kanserli zeytin dallarındaki taze ırlar içinde geçiriyorlar. İlkbahar geldiğinde bir ağaçtan diğerine yağışlarla, insan ve böcekler aracılığıyla yayılıyorlar. Bakterinin sağlıklı bir bitkiye girişi, bitkinin üzerinde var olan yaralardan oluyor. Zeytin hasatı sırasında, bazı insanlar “bitkidir bir şeycik olmaz” deyip, sırkılarla, dallara vura vura meyveleri yere dökerler. Bu sırada ağacın aldığı darbeler, vücu-

dunda yaraların oluşumuna yol açar. Rüzgâr, dolu ve özellikle zeytin sineği (*Dacus oleae*) de yara oluşumuna yol açan unsurlar. Açılan bu yaralardan içeri girerek de *Pseudomonas savastanoi* için çocuk oyuncağı.

Hastalıkla savaşımsa, kültürel ve kimyasal savaşım olmak üzere iki türlü. Zeytin dikimine uygun olmayan yerlerde, özellikle sık sık don olaylarının meydana geldiği yerlerde zeytin dikiminden vazgeçilmesi; fazla su tutan, tabanı killi topraklarda zeytin dikiminden kaçınılması, dikim yapılmışsa, toprağın fazla suyunun, ku-

rutma hendekleriyle aktırılması; zeytinliklerin sağlıklı fidanlarla oluşturulması; aşı kalemlerinin kansersiz bahçelerden alınması ve aşı aletlerinde sanitasyon ve hijyen kurallara uyulması; aletlerin sık sık % 3'lük lizol eriyiği ya da % 10'luk sodyum hipoklorit eriyiğine batırılması; kanserli ağaçların budama işlemlerinin, hastalığın yayılmasını kolaylaştıracağı için, nemli ve yağışlı günlerde yapılmaması; ağaçlara gereğinden fazla azotlu gübre verilmemesi, hastalığa karşı alınacak kültürel önlemler. Kimyasal savaşımdaydısa, tümör belirtilerinin ortaya çıktığı ve bakterilerin inaktif hale geldiği temmuz ve ağustos aylarında bahçe kontrol edilerek çok ırlu kurumuş dalların temizlendikten sonra % 5'lik göztaş eriyiği sürülmesi; kullanılan aletlerin dezenfekte edilmesi; aralık sonunda hasattan sonra, şubat sonunda, don-dolu zararından hemen sonra ve ilkbahar yağmurları başlamadan önce olmak üzere dört kez ilaçlama yapılması; ilkbahar ilaçlamasında % 1'lik, diğer ilaçlamalarda % 2'lik bordo bulamacı (göktaş ve kireç karışımı) uygulanması öneriliyor.

bakteri, virüs, gibi hastalık etmenlerini açık hale gelirler.

Dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de her yıl yaşanan don olayı bitkilerin hastalanmasına, hatta ölümlerine yol açar. Anımsayalım, 1997'de, Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde Şubat ayı başında yaşanan aşırı soğuklarla gelen şiddetli don, turuncgil ve muzları adeta kırıp geçirmişti. Ağaçların kuruduğu turuncgil ve muz bahçeleriyle seralarda meydana gelen ürün kaybının 20 trilyon TL'lik bir boyuta ulaştığı açıklanmıştır.

Nasıl Hastalık Yaparlar?

Buraya kadar bitkiyi hastalandıran ve de parazit olmayan çevresel olaylardan söz ettik; şimdi de bitkiyi hastalandıran birincil kaynağa canlı organizmalara, bitkinin zararlılarına değinelim.

Bu zararlıların sorun olmasında etkin olan faktörlerin başında, doğaya ters düşen tarımsal işlemler geliyor. Bu işlemler zaten var olan zararlıların çoğalmasını; dolayısıyla bitki hastalıklarını beraberinde getiriyor. Doğal olmayan tarımsal işlemler sonucunda ya da farklı yerlerden getirilmiş, kontrolden geçmemiş tohumlar, daha önce görülmemiş zararlıların çoğalmasını sağlayarak, yeni yeni hastalıkların ortaya çıkmasına yol açıyor. Zararlılarla savaşıma girmemek ya da bilinçsiz savaşım da hastalıkları körükleyen etmenler arasında. Hastalandığımız doktorumuza danışmadan bilinçsizce kullandığımız antibiyotiklere karşı şekil değiştiren ve daha kuvvetli bir biçimde karşımıza çıkan organizmalar gibi, tarımsal savaşım da kullanılan ilaçlara karşı dayanıklı ırklar meydana gelebilir. Tek yönlü bir ilaçlama yapıp hedef alınan zararlı organizma temizlenirken, diğer yandan farklı

Ateş Dal Yanıklığı

Meyve ağaçlarında ateş dal yanıklığı denen hastalığa elma, armut, ayva gibi gülgiller ailesindeki meyve ağaçları için oldukça tehlikeli bir hastalık. Hastalığın nedeni *Erwinia amylovora* denen bir bakteri. Bu bakteri ağacın ilkbaharda verdiği sürgünlerini bir iki gün içinde soldurup, geriye doğru kıvrılmasına ve sonra da kurumasına yol açıyor. Adeta ağacı yakıyor. Meyve ağacı çiçeklenme dönemindeyken, bakteri bitkiye girmişse, çiçekleri de yakıyor. Ağacın gövde ve dallarında kanser yaraları ortaya çıkartıyor. Zaten ağacın gövdesine ulaşan bakteri bir süre sonra ağacı öldürüyor. Bu hastalığın sorumlusu, ağaçlara, hasta ağacın kabuğundan sızan, beyaz, zamlı madde içindeki bakterilerle bulaşıyor. Bakteri diğer ağaçlara bulaşabilmek için böyle bir mekanizma geliştirmiş. Bu sıvı havayla temasa geçtiğinde sarımsı esmer bir renk alıyor. Bakteriye birinden diğerine taşıyanlar, yağmur, rüzgar, böcek ve de kuşlar. Bakterinin, ağaç üzerinde farklı farklı yerlere geçme özelliği de var. Ağaçlar üzerine, çeşitli araçlar sayesinde açılan yaralar da, bakterinin bitkiye bulaşması için bulunmaz bir nimet. Bakteri, bulaştığı bitkinin hücreleri arasında yaşamını sürdürüyor. Bu sırada da hücre zarlarını eritiyor, diğer söylemle kasıp kavuruyor. Bu hastalığın ortaya çıkabilmesi için havanın neminin %90'nın üzerinde olması gerekiyor.

Kültürel savaşım da, dayanıklı çeşitlerin kullanımı en birincil önlemlerden. Yani sıra, kışın yapılan budamalarda hastalıklı ve bulaşık olan dal ve sürgünlerin giderilmesi gerekiyor. Bunun için ağaç, hastalık etmeninin bulunmayacağı tahmin edilen yere kadar budan-

Hastalığa Neden Olanlar

Bitkiyi hastalandıran zararlı organizmaları hayvansal kökenli olanlar ve olmayan olarak ikiye ayırmak olası. Hastalık yapan ya da bitkide zararlı ortaya çıkaran hayvanlar, memeliler, böcekler, nematodlar, akarlar ve kuşlar. Hastalık ortaya çıkaran diğer unsurlarsa; bakteriler, mantarlar, virüsler, çiçekli parazit bitkiler ve yabancı otlar. Bu zararlı canlıların çoğu parazit de. Yani ya bütünüyle ya da kısmen canlı dokular üzerinde yaşamlarını sürdürürler.

Bu parazitlerden "yaşayabilmem için canlı bir organizma bulmaya mecburum" diyenlere mecburi ya da obligat parazit adı veriliyor. Bazı mantarlar, özellikle de pas ve de mildiyö hastalıklarını yapanlar ve bütün virüsler mecburi parazitler. Bir kısım parazit de, ölü organizmalarda ya da inorganik maddeler üzerinde yaşıyorlar. Bunlar da saprofit olarak adlandırılıyorlar. Bitkilerde hastalık yapan organizmaların yaşam döngülerine baktığımızda, yaşamlarının bir kısmını saprofit, bir kısmını da parazit olarak geçirdiklerini görüyoruz. Örneğin, bu organizmalardan bir kısmı toprakta saprofit yaşar ve fırsatını buldukları anda canlı bitkilere sıçrayıp, onları enfekte ederler. İşte bu fırsat düşkünlerine

bir tür zararlı ortaya çıkveriyor. Yani bir sorunun yok edilmesi, bir diğerini yaratabiliyor. Doğal dengein bozulması da farklı bitki hastalıklarına kapı açıyor.

Hastalık ortaya çıkartan zararlıların birçoğunun tıpkı bizlerde olduğu gibi mevsimsel seçimleri var. Yazı ve kışı farklı yaşarlar. Kışın gelişile bizlerin yaşadığı odun, kömür arayışı, onlarda çeperi kalınlaşmış, dayanıklı bir dinlenme sporu oluşturma ya da yaşamsal aktiviteleri en aza indirgeyip,



malı ve budanan artıklar uygun biçimde yok edilmeli. Meyve bahçelerinde, zararlı böcekler de kontrol altına alınmalı. Bahçe, iyi drenajlı topraklarda kurulmalı ve aşırı gübreleme, derin budama gibi uygulamalardan kaçınılmalı. İşlemler sırasında kullanılan aletlerin hijyen ve sanitasyonu da çok önemli. Örneğin aletler, çamaşır suyuyla temizlenmeli. Yabancı ot savaşımı kesinlikle yapılmalı.

Hastalık etmenine karşı etkili bir kimyasal savaşım, dış etkenlere de bağlı olarak başarıya ulaşabiliyor. Örneğin, *Erwinia amylovora*, çiçekler açtıktan sonra, 15 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda harekete geçmekte. Bundan dolayı ilk ilaçlama çiçeklenmeden önce başlamalı ve hava koşulları başta olmak üzere diğer dış etkenlere bağlı olarak ilaçlamaya devam edilmeli. Hastalık etmenine karşı, bakır içerikli ilaçlar ve antibiyotikler önerilse de, bu ilaçlar, uzman önerisi doğrultusunda uygulanmalı.



bilim adamları "fakültatif parazit" diyorlar. Fakültatif parazitler gibi fakültatif saprofitler de var. Bitki üzerinde parazit olarak bitkiyi sömürürken, birden işler yolunda gitmemeye başlar. Koşulların zorlaması bu parazitleri toprağa dönüşü mecbur kılar ve saprofit hale dönüşüverirler.

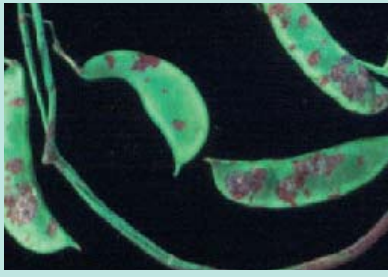
bitki artıklarında, otlarda, toprakta ya da tohum içinde beklemeye dönüşür. Bir an önce ertesi yılın baharı gelsin isterler. İlkbahar gelip de, çevre koşulları uygun hale döndüğünde, keyiflerine diyecek yoktur. Uyuyan dev uyanır ve ilk fırsatta bir bitkiye kapağı atıp, onu hastalandırır. Hastalık yapmayı becerebilenlerde bir faaliyet başlar. Sporlar üretilir, hastalık yapıcı organlar oluşturulur. Bilim adamları bu üretime "yaz sporları" üretimi diyorlar. İkincil enfeksiyon organları olan bu yaz sporları bütün yaz mevsimi boyunca, koşulların uygunluğuna göre, ha bire benzerlerini yaratırlar.

Çare?

Sağlıklı bitkilere sahip olma konusunda bilim adamlarının pek çok önerileri var. Ama bir hususu özellikle vurguluyorlar: "eğer bitki sağlıklı yetiştirilirse kendisini zararlından etkisinden kurtarabilir" diyorlar. Bitkinin sağlıklı yetiştirilebilmesi için, öncelikle toprağın çok iyi işlenmesi gerekiyor. Kaliteli üretim materyali kullanılması da çok önemli. Yine yetiştirdiğiniz bitkiyi tanımanız, onun beklentilerini bilmeniz gerekiyor. Bu bilgi, bitkinin kendi istekleri doğrultusunda uygun bir yerde yetiştirilmesini sağladığı gibi, zararlıların ortaya koyacağı zararlı bitkinin hoşgörüsüyle karşılayabilmesini de sağlıyor. Yani sağlıklı bitkiler yetiştirmek için; toprak işleme, gübreleme, seyrek yetiştirme, sulama ve drenaj, budama ve bitki artıklarını temizleme, sanitasyon, temiz tohum, fide, fidan ve diğer üretim materyali kullanma çok önemli.

Gülgün Akbaba

Kaynaklar
Baykal N., "Fitopatoloji", AÜZF Teksir No:52.
Zirai Karantina El Kitabı, TOB Mesleki Kitaplar Serisi No:17.
<http://www.csd.tamu.edu/FLORA/>
http://www.tulsaastergardeners.org/plant_pathology/webs/fireblight.html
<http://www20.uludag.edu.tr/~bitkik/btu4622.doc>
<http://www.tokattarim.gov.tr/bitki%20kor.web/hastalıklar.html>
<http://www.tagem.gov.tr/yeni%20web/YAYINLAR/KITAP2/gocurenh.html>
<http://www.bitkisagligi.net/>
<http://www.zae.gov.tr/bitkisagligi/hastalik.asp>



Fasulye Antraknozu

Fasulye antraknozu, *Colletotrichum lindemuthianum* tarafından, fasulye bitkisinin bütün toprak üstü organlarını tutan bir hastalık. Genç fasulyeleri oldukça etkileyen bu hastalık ilk olarak "fide yanıklığı" da denilen ve fide yapraklarında, çökük, siyah lezyonlar halinde başlıyor. Serin ve nemli havalarda bu belirtiler çok görülüyor. Bitkinin yapraklarında damarlarla sınırlanmış küçük kahverengi lekeler ve yaralar oluşuyor. Meyveler üzerinde oluşan lekeler, önce soluk yeşil, sonra da, kahverenginin etrafı pembe bir haleyle çevrili kahverengi lekeler haline dönüşüyor. Bu lekelerin ortası çökük, 5-10 mm çapında, yuvarlak biçimde. Zamanla griye dönüşüyor. Hastalık sap üzerinde de koyu renkte çizgiler ve bazen yaralar oluşturuyor. Taneler üzerinde esmer-kırmızı, 3-5 mm büyüklükte lekeler var ediyor. Hastalıklı tohumlar ve hastalık etmenini taşıyan bitki artıkları sayesinde, ertesi yılın fasulyeleri de hastalanabiliyor.

Bu hastalıkta da kültürel önlemler ve kimyasal savaşım önerilmekte. Kültürel önlemler olarak, tohumluk hastaliksız bahçeden alınmalı, hastalıklı bitki artıkları ortamda bırakılmamalı, ekim nöbetine dikkat edilmeli, üç yıllık ekim nöbeti uygulanmalı ve dayanıklı çeşitler kullanılmalı. Hastalığa karşı, ilk kimyasal savaşımına bitkinin 2-3 yapraklı olduğu dönem olarak belirlenmiş. Ayrıca yörede ilk hastalık belirtileri görüldüğünde savaşım başlanması ve hastalığın gidişatına göre birer hafta arayla ilaçlama yapılması öneriliyor. İlaçlarınsa, konu uzmanlarınca birlikte belirlenmesi gerekiyor.

Lahana ve Siyah Damar Çürüklüğü

Siyah damar çürüklüğü, *Xanthomonas campestris* bakterisinin, lahanada ortaya çıkardığı bir hastalık. Lahana fidelerini önce sarartıyor, kısa bir süre sonra da öldürüyor. Bakteri trakeleri tıkayıp onları siyahlaştırarak lahanayı öldürüyor. Toprakta ve tohumda kışı geçiren bu bakterinin tohumda üç yıl canlı kalabildiği saptanmış.

Kültürel savaşımında diğer bitkilerde olduğu gibi dayanıklı çeşitlerin kullanılması çok önemli. Hastalıktan arındırılmış tohum ve fidelerin kullanımı için, tohumlara sıcak su ya da bir dakika %1,3'lük sodyum hipoklorid uygulaması öneriliyor. Kullanılan aletlerin temizliği kesinlikle gerekiyor. Yabancı ot ve zararlı olabilecek böceklerle savaşım da çok önemli. Hastalıklı fidelerin ortamdaki uzaklaştırılması; rotasyonla dikim yapılması, aşırı



sulamadan ve üstten sulamalardan kaçınılması gerekiyor. Aşırı gübre kullanımından kaçınılması da önlemlerden biri.

Kimyasal savaşımında, tohum yataklarında antibiyotik uygulaması yapılabilir. Ancak bu savaşım ekonomik olmadığından tercihe bırakılıyor. Uzman denetiminde kimyasal ilaçların kullanılması gerekiyor.

Kabakgiller ve CMV

Kabakgiller ailesindeki bitkilerse 200'den fazla hastalığa yakalanma riskiyle karşı karşıyalar. Bu hastalıklar içerisinde 30 kadarı virüslerin ortaya çıkardığı enfeksiyonlar. Kabakgiller ailesinde önemli sağlık sorunları ortaya çıkaran viral etmenlerin başında da CMV (Cucumber Mosaic Virus- Hıyar Mozaik Virüsü), WMV-1 (Watermelon Mosaic Virus- Karpuz Mozaik Virüsü), WMV-2 ve ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus- Zucchini Sarı Mozaik Virüsü) olduğu bilim adamlarınca saptanmış.

CMV, hıyar fidelerinde ilk bir kaç hafta içerisinde seyrek olarak ortaya çıkıyor, fakat hastalık belirtileri, bitkiler yaklaşık 6 haftalık olduğunda ve canlı olarak gelişmeye devam ederken beliriyor. Enfeksiyondan 4 - 5 gün sonra, yapraklar da beneklenme, deforme ve buruşmalar görülüyor ve yaprak kenarları aşağıya doğru kıvrılmaya başlıyor. Gövde boğum-



ları ve yaprak saplarında kısılmalar görmeye başlıyor ve sonraki tüm gelişmelerde bir azalma oluyor. Virüsle bulaşık meyvelerde, çiçek ve meyve tutumunda da büyük bir azalma oluyor. Daha yaşlı yapraklarda tüm yaparağı kapsayacak biçimde kenarları boyunca ilk önce sararıyor, sonar da yaralar gelişmeye başlıyor. Yapraklar yaprak sapından itibaren güçsüzleşiyor ya da kopuyorlar. Enfeksiyondan sonra oluşan meyveler koyu yeşil, çıkıntılı bölgelerle birlikte karışmış soluk yeşil ya da beyaz alanlar içeriyor. Hastalığın daha sonraki devrelerinde tutan meyveler biçimsiz bir şekil alıyor. Bu meyvelerin tadı da acı oluyor. Bu virüs, yaprak bitleriyle, tohum, insanlar ve mekanik olarak sağlıklı bitkilere taşıyor.

Virüslere karşı kimyasal bir savaşım söz konusu olmayacağından, kültürel savaşım çok önemli. Dayanıklı, hasta olmayan fide ve fidanların kullanımı en birincil önlem. Ayrıca, bulaşık bitki artıklarının yok edilmesi, hastalık taşıyıcılarının konukçusu olduğu yabancı otlarla savaşım, bitki işleme aletlerinin hijyen ve sanitasyonu, vektör böceklerle kimyasal savaşım yapılması ve fiziksel önlemlerin alınması gerekiyor. Fiziksel önlemler arasında, örneğin sera açıklıklarının vektörün geçişini engelleyecek biçimde tülbentle kapatılması öneriliyor.

Domates Küfü

Domates küfü, *Phytophthora infestans* mantarının yol açtığı bir hastalık. Bu hastalığa "geç yanıklık" da deniyor ve dünyadaki tüm domateslerin sağlık sorunları arasında. Mantar, yaprakların üst yüzünde önce küçük soluk yeşil ya da sarımsı lekeler oluşturuyor. Hastalık ilerledikçe renkleri kahverengi ya da siyah oluyor. Nemli havalarda lekelerin alt yüzlerinde beyaz küllü renginde bir örtü meydana geliyor. Küfün yayılması da bu küf tabakasıyla oluyor. Hastalığın gelişmesine uygun havalarda olduğunda da, mantar bitkiyi kısa zamanda kaplıyor ve kurutuyor. Hastalık meyvelere de geçebiliyor. Meyvelerdeki lekeler esmer renkte oluyor. Meyveler kızardığı zaman da, yeşil bir halkayla, kırmızı kısımdan ayrılıyor. mantar, kışı hastalıklı bitki artıklarında geçiriyor ve ilkbaharla birlikte yeniden domateslerin sorunu olarak karşılırlarını çıkarıyor.

Kültürel ve kimyasal önlemler öneriliyor. Kültürel önlemler arasında, hastalıklı bitki artıklarının uzaklaştırılıp yok edilmesi, sulama sırasında yaprakların ıslatılmaması, akşam sulamalarından kaçınılma-



sı, havalanmalarını en iyi biçimde yapabilmeleri için bitkilerin dikimine dikkat edilmesi ve seraların havalanmasına önem verilmesi öneriliyor. Kimyasal savaşımdaya, ilaçlamaların düzenli aralıklarla yapılması, özellikle hastalığın görüldüğü bölgelerde hastalık belirtileri ortaya çıkmadan önce, bitkilerin, uzman önerisiyle, koruyucu ilaçlarla ilaçlanması gerekiyor.

Biber Kök Yanıklığı

Biber kök yanıklığı hastalığıysa, başta biber olmak üzere, havuç, kabak, karpuz, kavun, patlıcan ve domates bitkilerinin sağlık sorunları arasında yerini alıyor. Hastalıktan, *Phytophthora capsici* ve *Phytophthora hydrophila* adı verilen mantarlar sorumlu. Hastalık, hastalıklı bitki artıkları ve bulaşık tohumlar, mantarın zoosporlarının sulama suyu, yağmur ve rüzgarla taşınması biçiminde yayılıyor. Hastalıktan biberin bütün vegetatif organları etkileniyor. Hastalık yaşlı bitkilerde, kök çürüklüğü, gövde kanseri, yaprak yanıklığı ve meyve çürümesine yol açarken, bitkinin genç evrelerinde çökertmeye yol açıyor. Hastalıklı bitkinin yaprakları üzerinde, hızla genişleyen ıslak lekeler oluşuyor. Bu lekelerin üzerine ya da çevresi beyaz bir tabakayla çevreleniyor. Aynı beyaz lekeler meyvelerde de görülüyor.



Kültürel savaşımında, diğer bitkilerde olduğu gibi dayanıklı bitkiler yeğlenmeli. Hastalıktan arınmış ve drenajı iyi toprakların seçimi, sulamaya dikkat edilmesi, üç yıllık rotasyon yapılması, bitkilerin kök boğazının suyla doğrudan temas etmeyecek biçimde dikilmesi, aşırı sulamadan kaçınılması önerilen yöntemlerden birkaçı. Kimyasal savaşım da hastalığa karşı alınacak önlemler arasında. Uzman önerisiyle ilaçlama yapılması gerekiyor.



Turunçgil Göçüren

Turunçgil göçüren hastalığıysa adı üzerinde turunçgilleri yerlebir ediyor. Etkeni Tristeza denen virüs. Bulaşık kaynaktan alınan aşı gözü ve bazı yaprakbitleriyle yayılıyor (*Aphis gossypii*, *A.citricola*, *Toxoptera aurantii*, *Myzus persicae*). Bunlardan en etkilisiyse *A. gossypii* dir. Tristeza virüsü bitkinin bütününde bulunup çoğalabildiği gibi vektör olan yaprakbitlerinin vücudunda bulunuyor ve çoğalıyor. Virüs, portakal, laym, altıntop, tangelo, limon, turunç, mandarin ve şadok'a bulaşabiliyor. Portakal ve kaba limon gibi çeşitler bu göçürten virüse karşı biraz daha dayanıklıdır. Ama turunçgillerin çoğu kuruyarak ölüyor. Hastalık belirtilerine göre "ani göçme", "ani ölüm", "altıntop gövde çukurlaşması", "fidan sarırlığı" gibi adlar da alıyor. Özellikle, Adana Merkez'deki, Karataş, Kozan, Antalya, Alanya, Hatay Dörtüyl, İçel Merkez ve Tarsus'taki turunçgilleri-

miz bu virüsün ortaya çıkardığı göçüren hastalığından payına düşeni alıyor. Ağaçlar önce bodurlaşmaya başlıyor. Dallarında çalılışma, yapraklarda soluk yeşil bir renk ve kloroz görülüyor. Sürgünler büyüyemiyor, cı-lızlaşıyor. Ve acı son, ağacın ölümüyle geliyor. Virüsün değişik biçimleri de var. Bazı ırkları ağacın aniden ölümüne bile yol açabiliyor. 30-40 yaşındaki ağaçları aniden öldüren bu virüsün etkisiyse, turuncun soy-muk borularında yaralar oluş-turmasıyla başlıyor. Bu durum, özümleme sonucu elde edilen besin maddelerinin köklere ulaşmasını önüyor. Ağacın kıl-cal kökleri besin maddelerini alamayınca, adeta açlıktan ölü-yor. Ağacın köklerinde ölüm ol-ması demek mineral maddeler-in ve diğer gerekli maddelerin topraktan alınamaması anlamına geliyor. Su alımı da duruyor. Ve o yılların turuncu iki hafta içinde kuruyarak ölüyor.

Savaşımında en birincil önlem, dayanıklı anaç-ların kullanılması. Virüslerin ilaçlı savaşımı ola-naksız olduğundan hastalığı yayan yaprakbitleri-ne karşı, uzman görüşü alınarak ilaçlı savaşım ya-pılmalı.



Şeftali ve Sarılık

Sarılık, bütün canlılar gibi bitkiler için de çok korkutucu bir hastalık. Şeftali ağacını sarılık derdi-ne düşürerse şeftali sarılık virüsü. Bu virüs aşı gözü ve aşı kalemleriyle kolayca şeftali ağacına bulaşıyor. Böcekler de virüsü ağaca taşıyan unsurlar arasında. *Macropsis trimaculata* adı verilen yaprak piresi, bu taşıyıcılığın sorumlusu. Bu hastalıktan şeftalinin bütün türleri etkileniyor. Virüsün bulaştığı şeftalilerde meyveler daha olgunlaşmadan olgun bir renk alıyor-lar. Dolayısıyla meyvenin dış görünümüne baktığı-nızda onu yaşını başını almış olgun bir şeftali zanne-diyorsunuz. Oysa meyvenin kendisi hâlâ ham oluyor, tadı da acı. Hastalıklı meyvelerin et kısmın da de-ğişik renklerde çizgiler oluşuyor. Şeftali ağacının yap-raklarıysa sararıyor, yukarıya doğru kıvrılıyor, bükü-lüyor. Bu şekil değişimine uğramış yapraklar daha



sonra aşağıya doğru sarkıyorlar. Ağacın sürgünlerin-de de değişim oluyor. Sürgünler incecik tel gibi olu-yor ve üzerlerinde ufak, dar ve sararmış yapraklar oluşuyor. Bu oluşum ağacın ana dallarında oluyor ve yukarı doğru büyüme gösteriyor. Uyku halindeki gözler de virüsün etkisiyle sürme gösteriyorlar. Uyu-yan gözlerden süren sararmış yapraklar güçte olsa 2,5 cm uzunluğa erişiyor ve ağacı bir çalı durumuna sokuyorlar. Hastalığın ilerlemesiyle yaşlı ana dal-ların uç kısımları kuruyup, ölüyor. Dallarda ve göv-dede çok ufak, sararmış yaprak demetleri oluşmaya devam ediyor. Sonuçta da 2-6 yıl içinde şeftali ağa-cı yaşama veda ediyor.

Bu hastalıkla da, virüs kaynaklı olması nedeni-yle, kimyasal savaşım söz konusu değil. Dayanıklı, hastalıktan arındırılmış, sertifikalı fide ve fidanların kullanımı çok önemli. Yine bulaşık artıkların ve konukçu yabancı otların yok edilmesi; kullanılan aletle-rin temizliğine dikkat edilmesi gerekiyor.

OLASILIK KURAMI VE ŞANS OYUNLARI

Bilimsel pek çok kavram, içinde yer aldığı kuramda kesin ifadeli olarak tanımlanır. Bunun aksine olasılık, genellikle rasgele, belirsiz, hatta bazen göz ardı edilen kavramlarla iç içe olduğu için midir bilinmez, kesin ve tam değilmiş gibi görünür bizlere. Bu nedenle de bilimsellikten uzaktır diye düşünürüz bazen. Oysa, olasılık kuramı da her bilimsel disiplin gibi kesin bir bilimdir ve bütün sonuçları tutarlı temel prensiplerle ortaya çıkar. Tabii ki konu olasılık hesabı olunca kesin sözcüğü anlamsız görünüyor. Bu ifadeden anlatılmak istenen, en basit haliyle şöyle açıklanabilir: "Atılan bir tavla zarı 1/6 olasılıkla 3 gelecektir" cümlesi olasılık kuramı açısından doğru ve belirli bir ifadedir.

Rasgelelik

Olasılık kuramının temel işlevi rasgele olayları çözümlenektir. Rasgelelik hiçbir kurala bağlı olmamaktır. Örneğin, π sayısının basamakları hiçbir sayı dizisi kuralına uymaz, tamamen rasgele dizilmiş sayılar:

3,1415926535897932384626433832795028841971.....

Herhangi bir kurala uymamanın doğal bir gereği olarak, rasgele bir olayın sonucu, gerçekleşmeden bilinemez. Ama sonuç, olması muhtemel birkaç olaydan biridir. π sayısının sıradaki 41. basamağının 10 farklı rakamdan biri olabileceği gibi... Gelin şimdi bu kuramı daha yakından tanıyabilmek için, doğruluğa yaklaşım derecesini ölçen olasılık fonksiyonunun ne olduğuna ve nasıl hesaplandığına dair bilgilerimizi tazeleyelim.

Olasılık Fonksiyonu

Rasgele bir olayın gerçekleşebileceği bütün sonuçların oluşturduğu kümeye örneklem uzay denir. Örneklem uzayımızın eleman sayısı N olsun. Bu kümeden, olayın gerçekleşmesini iste-

diğimiz sonuçları alalım yani istediğimiz n tane elemanı seçip bir alt küme oluşturalım (ki bu $n \leq N$ demek). Rasgele olayın seçtiğimiz durumlardan biri ile sonuçlanması olasılığı, tercihlerimizin sayısının toplam eleman sayısına oranı olarak tanımlanır ve şöyle hesaplanır:

$$P = \frac{n}{N}$$

Ve $0 \leq n \leq N$ olduğundan, olasılık fonksiyonu 0 ile 1 arasında değerler alır. $p=0$ imkansız olay için, $p=1$ ise kesin olay için kullanılır. Örneğin, zar atıldığında 7 gelmesi imkansızdır, olasılığı 0'dır; 1,2,3,4,5 veya 6 dan herhangi birinin gelmesi ise kesindir, olasılığı 1'dir. Kuram hakkında edindiğimiz bu ön bilgi şimdilik bize yeter. Artık problem çözmeye geçebiliriz.

Doğum Günü Problemi

Bu problem, olasılık kuramının en ünlü ve sonucu en sürpriz sorularından biri:



İçinde bulunduğunuz herhangi 50 kişilik bir toplulukta doğum günü aynı olan en az iki kişi bulunma olasılığı kaçtır?

Senede 365 gün olduğunu düşünürsek ilk bakışta bu soruya vereceğimiz cevap öyle pek yüksek olmazmış gibi görünüyor.

Bazen neyin olacağını değil de, neyin olmayacağını hesaplamak matema-

tikçilerin kolayına gelir. Problem çözenin en zevkli yanlarından biri de budur aslında... Gelin biz de 50 kişilik bir toplulukta herkesin doğum gününün farklı olma olasılığını hesaplayıp onu 1'den çıkaralım ki bu da sorumuzun cevabı olur.

Birinci kişi için 365 değişik alternatif var, $n=365$, $N=365$

İkinci kişi için, ilk kişiden farklı olacağından $n=364$ değişik doğum günü alternatifi var.

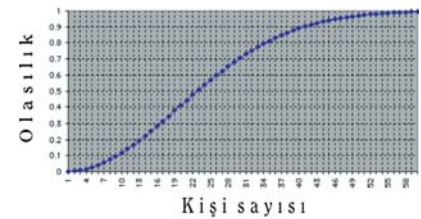
Sonuç olarak 50 kişi için bu olasılık:

$$\frac{365}{365} \cdot \frac{364}{365} \cdot \frac{363}{365} \cdots \frac{317}{365} \cdot \frac{316}{365}$$

ve sorumuzun cevabı:

$$P=1 - \frac{365}{365} \cdot \frac{364}{365} \cdot \frac{363}{365} \cdots \frac{317}{365} \cdot \frac{316}{365} \approx 0.9$$

Yani 50 kişilik bir toplulukta yaklaşık %90 ihtimalle doğum günü aynı olan en az 2 kişi ile karşılaşsınız. Aşağıdaki tablodan insan sayısının değişimine göre olasılık eğrisini inceleyebiliriz:



Tablodan bu konuya farklı bir senaryo yazacak olursak, herhangi bir insan topluluğunda %50 olasılıkla doğum günü aynı olan en az iki insan bulunması için, o toplulukta 23 kişi bulunması yeterli ve gerekli.

Uygulamalar

Olasılık kuramının uygulandığı pek çok alandan birisi de şans oyunları. Daha da ilginç, bu kuramın ortaya çıkma nedeni şans oyunları.

17. yüzyılda Fransız matematikçiler Pierre de Fermat ve Blaise Pascal, bazı kumarbazların isteği üzerine rulet, zar ve kartla oynanan oyunlar üzerine araştırmalar yapmaya başladılar. Evet olasılık çözümlemesi ilk kez şans oyunları üzerinde başlatıldı; ama bugün sigortacılık, seçimler, kuantum mekaniği, biyolojik bilimler, istatistiksel bilimler gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmakta...

Şans Oyunları

Tombala, yerine göre tavla, poker ve dünyada ve ülkemizde oldukça popüler olan sayı lotoları... Hepsi birer şans oyunu! Öyleyse olasılığın ilgi alanı. Gelin şimdi, özellikle devrettiği zaman ülkemizde cumartesi günlerinin gündemine oturan sayısal lotoyu mercek altına alalım. Altında yatan matematiği inceleyelim.

...ve 6/49

Satranç, go gibi oyunların aksine bazı oyunlar hiç yetenek gerektirmez. Tabii rasgele sayı tercih etmenin yetenek gerektirdiğini düşünmüyorsanız... Bu tür oyunlarda tek ihtiyacınız olan şey şans ve tek amacınız da ödüldür. İçinde 49 top bulunan bir sepetten çekilerek (ya da butona basılarak belirlenen) 6 topu tahmin etme oyunu buna güzel bir örnek... Yine de toplumda bazı kanılar var: "kimi sayılar diğerlerine göre daha fazla düşüyor", "mutlaka bir rakam tercih etmek lazım" ya da "iki ardışık sayı çıkma olasılığı daha fazla" gibi. Kimisi formülünü bulduğunu iddia eder, kimi de sürpriz seçimler yapma peşindedir. Peki, ya doğuşunu borçlu olduğu ve içinde ihtimal sözcüğünün bu kadar sık geçtiği bu konuya olasılık kuramı ne der? Tabii ki bilimsel bir yaklaşım için hesap yapmaktan başka bir şey yapılamayacağını söyler. Öyle ya! Şayet bir formülü olsaydı bugün matematikçilerin hepsi zengin olmuştu!

Olası mı?

Gelelim doğru 6 sayıyı doğru tahmin edebilme olasılığımıza: Sayısal lo-

toda oynanabilecek değişik çeşitteki kolon miktarı, 49 tane bir birinden farklı topun 6'sını kaç farklı şekilde seçebilirim sorusuna eş değerdir. Burada seçmek anahtar kelime olduğu için, kombinasyon hesabına başvururuz:

$$C_{(49,6)} = \frac{49 \cdot 48 \cdot 47 \cdot 46 \cdot 45 \cdot 44}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 13\ 983\ 816$$

Yani yaklaşık 14 milyon kolon oynarsanız 6 tutturmanız kesin. Ya da diğer bir deyişle; sadece 1 kolon oynadıysanız

$$p = \frac{1}{13983816} \approx 0.00000007151123$$

olasılıkla büyük ödül sizin olur!

İnanılması zor; ama oynadığınız kolon 1,2,3,4,5,6 da olsa daha rasgele görünen 1,13,21,28,36,41 de olsa doğru tahmin etme olasılığınız hep aynı: 0.00000007151123...



Büyük ödülü kazanma olasılığının küçüklüğüne bakılırsa, bu iş biraz zor gibi. Peki, o zaman 5 tercih etmenin olasılığına bakalım. O, daha olasıymış gibi duruyor.

5 Bilen!

Oynadığınız bir kolon ile 5 sayıyı doğru bilme olasılığınız daha çok, çün-

kü 5 sayının bilindiği kolon sayısı 1 tane fazla, hesaplayalım!

Üstteki rasgele seçilmiş 6 sayıyı ele alalım:

1,21,28,36,41
1,13,28,36,41
1,13,21,36,41
1,13,21,28,41
1,13,21,28,36
13,21,28,36,41

Şeklinde 5 sayıyı 6 farklı şekilde doğru tahmin edebiliriz yani 6 sayıdan 5 farklı sayıyı $C(6,5)=6$ kadar seçeriz. Ama oyun kuralı gereği 6 sayı tercih etmeliyiz. Örneğin 1,21,28,36,41 beşlisinin yanına 13 haricinde (aksi takdirde 6 bilinmiş olur) 43 farklı sayı yazabiliriz öyleyse 6 tanesi için toplam $6 \cdot 43=258$ farklı alternatifimiz var. Bu da sadece 5 doğru tahmin için olasılığımız:

$$P = \frac{258}{13986816} = 0,00001801696$$

5 Bilme olasılığı	258	=0,00001844989
	13983816	
4 Bilme olasılığı	27090	=0,00193723944
	13983816	
3 Bilme olasılığı	1480920	=0,1059024232
	13983816	

"Bugüne kadar ben de neden sadece 3 veya 4 sayıyı doğru tahmin edebiliyorum" diye düşünüyorsanız, bu veriler sorunuza bir cevap olabilir belki...

Vergi Tahsisi

Hazır yeri gelmişken bir fıkrayı sizinle paylaşmak isterim:

İki matematikçi aralarında mesleklerinin ne kadar önemli olduğunu konuşurlarken içlerinden biri diğerine dert yanar.

"Ah hocam ah! Matematiğe yeterince önem verilmiyor. Aslında devlet bu işe el atmalı, matematik bilmeyenlerden vergi toplamalı."

Diğeri de hiç duraksamadan cevap verir:

"Sayısal Loto ile bu işi yapıyor zaten..."

Yinede lotonun altında yatan matematiği çok iyi anlayan bir arkadaşımın neden hala oynadığını sorduğumda aldığı cevap gerçekten tatmin ediciydi, "oynarsam kazanma olasılığı düşük belki, ama oynamazsam kazanma olasılığım 0".

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com



SARARMA DÜNYASINA BİR YOLCULUK

Yüksek sıcaklık ve ışık altında kalan deri giyisilerin renklerinde zamanla bozulma veya sararma gibi bir takım değişiklikler meydana gelir. Özellikle beyaz renkli yada pastel tonlara boyanmış derilerde bu tür problemlerle daha sık karşılaşmakta ve deri üreticileri için büyük bir sorun teşkil etmektedir. Sararma yaşlanmanın belirtilerinden biri. Derideki renk değişimlerinin nedeni çoğunlukla; ışık haslığı zayıf olan ürünlerin kullanımına, derilerin ışığa ve ısıya maruz kalmasına bağlanmaktadır.

Artan sıcaklık ve güneş ışığına maruz kalan deri, enerjiyi absorblayarak fiziksel ve kimyasal değişikliklerle karşılaşır. İnstabil veya son derece reaktif durumda olan moleküller, enerjiyi absorblayarak tepkimeye girer ve pek çok foto kimyasal ve termal reaksiyonları başlatırlar. Alınan enerjinin miktarı, sıcaklığın etkisine veya ışık olayının dalga boyuna bağlı. Ultra-viole ışık radyasyon yüksek sıcaklıkta çok yoğun enerji veriyor ve kimyasal bağları yıka-biliyor. Buna ilaveten yüksek sıcaklık ve nem, ışığın ve sıcaklığın etkisini hızlandırmakta. Bozulma sırasında boya, yağlar, tabaklama maddeleri, yardımcı-lar veya deri yapısına ait moleküller ile yer değiştirmekte ve radikaller oluşmaktadır.

Yaşlanma olayının belirtilerinden biri olarak kabul edilen sararma, değişik mekanizmalar ile oluşabiliyor. Bunlardan biri oksidasyon ile. Organik kimyasalların çoğu doymamış gruba sahip ve bunlar havanın oksijenini absorblaya-

arak reaksiyona giriyorlar. Oysa kimyasalların orijinal formları belkide renksiz iken, okside olmuş formları sararmaya eğilimli. Örneğin balık yağı çok soluk sarıdır ve henüz okside olmadığı çok saf formunda beyaz olabilir fakat okside edildiğinde altın sarısı renkli güderi üretilmektedir.

Yağlama maddesinin çift bağları oksijenin etkisine en eğilimli yerlerde. Işık haslığı düşük olan doymamış yağlar zamanla ısı ve ışık etkisi ile yapılarında bulunan çift bağ açılarak havanın oksijeni ile reaksiyona girmekte ve peroksit radikalleri oluşmakta. Doymamış yağlardaki bu peroksitler katalizör görevi görerek oksidasyona neden oluyor. Bu radikaller atmosferik oksijen ile ilk adımda kombine olabilir, bu olay otooksidasyon olarak ifade edilmekte.

Oto oksidasyon (kendiliğinden oksitlenme ki bu sırada ısı açığa çıkar) radikallerin ve hidro-peroksitlerin oluşumuna neden oluyor. Oksidasyon oksijenin radikal bir mekanizma ile kollar-gen veya deri bünyesine daha sonradan ilave edilmiş bir kimyasala etki etmesi ile oluşabilmekte. Isı ve ışık etkisi reaksiyonu hızlandırıcı rol oynuyor. Yağlama maddesinin dekompozisyonu ile aldehitler ve ketonik ürünler ortaya

çıkarmakta. Buda kötü kokulara neden olurken zamanla derilerin renginin değişmesine ve sararmasına neden oluyor. Bu durumda derinin yağlanmasında kullanılan bazı sülfite ve sülfone ürünler özellikle balık yağı gibi doğal olanlar risk altında bulunuyor. Yağların oksidasyonu derilerde sararmaya neden olmaktadır. Bu nedenle yağların doyurulması gerekiyor. Doğal yağ, yağ kusması sonucunda serbest yağ asitlerine bozulabiliyor. Polimerizasyon ve oksidasyon özellikle parlak tonlu deri giyisilerde sararma ile sonuçlanabiliyor.

İkinci basamakta bu radikaller derinin organik unsurları ile tepkimeye giriyor. Boyalar, yağlar tabaklama maddeleri veya deri yapısı bozulabiliyor. Substrat ile Bu sararma şeklinde gözle-nelir ve boyanmış derinin rengini solgun gösterebilir. Bunun yanında ilerlemiş bozulma durumlarında derilerin yırtılma dayanımı, mukavemeti azalmakta ve deride bozulma meydana gel-mekte.

Derinin sararmasının bir diğer nedeni migrasyon. Yağların ısı etkisi ile migrasyona uğraması sonucu da derilerde sararma gerçekleşebiliyor. Deri yapısındaki doğal yağ, ısı etkisi ile serbest yağ asitlerine parçalanarak yüzeye göç etmekte, yağ kusması ve sararmaya neden olmaktadır. Boyalı derilerin ışık haslığı; boyaların, tabaklama maddelerinin, retenaj maddelerinin, seçilen yardımcı maddelerin ve yağların özelliklerine bağlı. Yağlama prosesi sırasında, emülsiyonlardaki yağ miselleri derinin lif yapısına penetre olur. Sonra yağ molekü-

lü ve lif, emülsifiyer ve yağ arasındaki bağdan daha güçlü olan fiziksel bağlanmaya maruz kalacaktır. Bu deride migrasyona uğramış yağ için çok zor olur ve bu yıkama aşamasında deriden emülsifiyerin uzaklaşması ile mümkün olur. Lif yapısı içinde depolanmış fiziksel bağlantılı yağ molekülleri etrafındaki materyaller ile reaksiyona uğrayabilir veya onlar ile tepkime verebilir.

Retenaj işleminde kullanılan TiO₂, kaolin gibi organik dolgu maddeleri, Zr, Al, Cr gibi mineral orijinli maddeler sararma eğilimi olmayan maddeler olarak sayılırken, retenaj işlemlerinden kaynaklanan sararma probleminde sinterlerin etkisinin çok büyük olduğu düşünülüyor. Sinterlerin sararma etkisi üzerine yapılan araştırmalarda bütün sülfonik sinterlerin kromlu derilerde renk değiştirmeye neden olduğu, fenolik hidroksil gruplarının sararmayı artırdığı belirtilmektedir.

Yine sinterlerin kullanım miktarının artması ve yanlış kullanım nedeniyle sararma derecesinin arttığı tespit edilmiştir. Buradaki hatalar retenajdan sonra derinin yetersiz yıkanması, kullanılan suyun aşırı demir ihtiva etmesi, sinterlerin yetersiz bağlanması gibi nedenlerden kaynaklanıyor. Ayrıca retenajda kullanılan bitkisel tanenlerde sararmaya neden olmaktadır. Yetersiz bağlanmış ve yıkama ile yeterli derecede uzaklaştırılmamış tanenler daha sonra cilde doğru migrasyona uğruyor. Bu tehlikeyi önlemek için retenajda düşük miktarlarda tanen kullanılmalı ya da kullanılan tanenin fiksasyonu iyi yapılmalı ve yeterli derecede yıkanmalı. Bu nedenlerden dolayı özellikle beyaz derilerde daha belirgin sararma görülmektedir. Bunun önüne geçmek için beyaz derilerin üretiminde Al, Zr gibi beyaz tabaklama maddelerinin kullanımı daha uygundur. Bununla birlikte ışık, yıkama ve ter haslıklarının yükseltilmesi için formaldehit veya dihidroksidifenil sülfon, dihidroksidifenilmetan, difenil eter, bunların sülfon asitleri veya naftalin sülfon asitlerinin formaldehit ile kondenzasyonu sonucu üretilen sinterleri dikkatlice az miktarda kullanılabilir. Seçilen sinterlerin ışık haslığının yüksek olması sararmanın önüne geçilmesinde büyük önem taşıyor. Zayıf ışık haslıklı ürünlerin kullanımı sırasında ışığa maruz kaldığında renk değişimlerine neden olmaktadır.



Sararmanın bir diğer kaynağı olarak finisaj işlemi gösteriliyor. Işık haslığı yüksek pigmentler, binderler ve yardımcı maddelerinin uygun kombinasyonları ile finisajlanmış derilerde nadiren şikayetle karşılaşmakta. Sararmanın nitroselüloz finisaj ile ilişkili olduğu ve beyaz finisajın sararmaya eğilimli olduğu ortaya konmuş. Sararma için en kötü sonuç fazla lak ile devam eden nitroselüloz emülsiyonu ile üretilmiştir. En az sararma düşük şiddetli laklar ile üretilen derilerde. Selüloz ile ilişkili solventlerin buharlaşması sırasında selüloz emülsiyonları deri içine penetre olurken deri içindeki yağ yüzeye sürüklenmektedir. Bu durum ilk anda göze çarpmayabiliyor fakat depolama sırasında veya ısı ve ışık etkisi altında yağ okside olmaktadır ve sararmaya neden olmaktadır.

Finisajda kullanılan binderlerden bir çoğunun doğal rengi kullanımı zorlaştırır. Özellikle bütadien bazlı binderler bu grupta yer alır. Bu nedenle daha zayıf bağlanma göstermelerine rağmen akrilatlar tercih edilmelidir. Genelde kullanılan pigment pastalarından kazeinsiz dispersiyonlar sararmaya karşı düşük eğilim gösterirler ve kazein bazlılardan daha uygundur. Ancak sararma probleminin en önemli kaynağı nitro-



lülozlardır. Nitroselüloz lak ve filmi güneş ışığına, ısıya ve rutubete karşı duyarlıdır. Işık etkisi ile sararma, ısı etkisi ile kahverengi renk meydana gelir, film kırılanlaşır. Rutubet etkisi ile süt şeklinde görünüm alır. Sararmayı önlemek için nitro selüloz finisaja poliüretan esaslı apre maddeleri ilave edilebilir. Sararmayı engellemek için; Yağlama işlemi sırasında yağların doymamışlıklarına dikkat edilmeli ve özellikle açık renkli derilerde ışık haslığı yüksek yağlama maddeleri kullanılmalıdır. (ışık haslığı şu sıralamaya göre artmaktadır; sülfite balık yağı, yarı sentetik karışımlar, klor parafin sülfonat). Depolama sırasında derilerin doğrudan güneş ışığına maruz kalması önlenmelidir. Bunun için deri depolarının pencerelerinin kuzeye bakacak şekilde tasarlanmalıdır. Depolama sırasında yüksek istif yapılmamalı, 50-60 cm'yi geçen yüksek istif derilerde oluşan basınç ısınmaya ve dolayısıyla derideki yağın migrasyonuna neden olabiliyor. Deriler uzun süre güneş ışığı, neon lambası, spot lambaları gibi aydınlatma ışıkları altında kalmamalı. Uygun Radikal yakalayıcıların kullanımı ile radikal oluşumunun ve oksidasyonun önlenmesiyle sararmanın azaltılması ya da engellenmesi sağlanabilir.

Yrd.Doç.Dr. Selime Çolak
E.Ü .Müh. Fak. Deri Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar

- Püntener, A., (1996), Fatliquors: Their Effect on the Lightfastness of Dyed Leathers, *World Leather*, February/March, p:30-31.
Anon,(1996), A Case of Jaundice or Merely "Yellowing with Age", *World Leather*, June/July, p:7
Çandar, V., Segura, R., Zorluoğlu, Y., (1999), Deride Yaşlanma Fenomeni ve Önleme Teknikleri, Detek Deri Sempozyumu, 2 Aralık, İstanbul
Çandar, V., Palma, J.J., Zorluoğlu, Y., Reetz, I., (2001), The Many Faces of Ageing, IULTC Congress, March, London, England.
Anon, Overview: Fatliquoring and Softening Agents, *World Leather*, 2001
Schwaiger, W., Ageing Properties of Automotive Leather. *Leather*, 2001.



TERMOHALİN DOLAŞIM NEDİR?

Yeryüzünde iklim koşulları sadece atmosfere değil, aynı zamanda atmosfer ile okyanuslar arasındaki karşılıklı etkileşime bağlı. Bugün okyanus ile atmosfer arasındaki ilişkinin bilinen en iyi örnekleri El Nino-Güneyli Salınım (ENSO) ile Kuzey Atlantik Salınımı (NAO). Son yıllarda yapılan araştırmalar, okyanusların yüzey sularının yanı sıra derinlerde meydana gelen su dolaşımının da dünyanın enerji bilançosu, dolayısıyla dünyanın sıcaklık dengesi üzerinde belirleyici olduğunu göstermiş bulunuyor.

Okyanuslarda yüzey suları rüzgarlarca yönlendirilirken, derin (dip) sularındaki dolaşım, yoğunluk farklarına göre şekillenir. Deniz sularının yoğunluğu sıcaklık, tuzluluk ve basınca bağ-

lı olarak değişiklikler gösterir. Sıcaklık azaldıkça veya tuzluluk ve basınç arttıkça sular daha yoğun olur ve derinlere doğru iner. Yoğunluğu az olan sıcak sularsa, yüzeyde kalır. Bu nedenle, tropikal ve subtropikal bölgelerdeki sıcak, düşük yoğunluktaki okyanus suları yüzeyden yüksek enlemlere doğru yayılırken buharlaşma ve soğuk havayla temas sonucu enerji kaybederek soğur, yoğunlaşır ve okyanusların derinlerinden ekvatora doğru hareket eder. Okyanuslarda tuzluluk ve sıcaklık farklarının yarattığı bu dolaşıma termohalin adı veriliyor.

Aslında okyanusların yüzeyinde daha çok rüzgar sistemlerine bağlı olarak gelişen dolaşım, suların yoğunluk farklarından kaynaklanan termo-

halin dolaşım içiçe girmiş bir sistem oluşturur. Nitekim, Meksika Körfezi çevresinde, okyanusun yüzey sularının güneş radyasyonu ile ısınması ve buharlaşması sonucunda yaklaşık 800 m. derinliğinde ılık ve tuzlu bir su kütlesi oluşur. Gulf Stream-Kuzey Atlantik Akıntısı tarafından kuzey enlemlere doğru taşınan bu su kütlelerinin yoğunluğu, Norveç ve Grönland denizlerinde yüksek hızdaki rüzgarların yol açtığı buharlaşma, deniz buzlarının oluşumu ve havayla temas eden yüzey sularındaki soğuma sonucu iyice artar. Sıcaklığı 10°C den 2°C ye düşen deniz suyu, atmosfere çok büyük miktarda ısı enerjisi verir. Açığa çıkan enerji, yaklaşık bu enlemin bir yılda güneşten aldığı enerjinin % 30'una

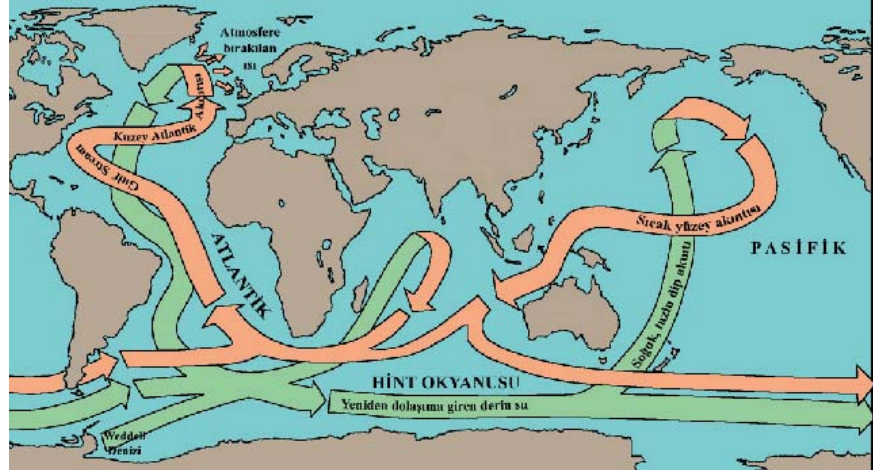
eşittir. Batı Avrupa'nın, bulunduğu enleme göre daha sıcak olmasının nedeni, daha güney enlemlerde sona eren Gulf Stream akıntısından çok bu olay ile ilgili.

Hacmi bütün dünyadaki akarsuların yıllık akımlarının yaklaşık 20 katı kadar olan bu yoğunluğu artmış su kütlesi, Kuzey Atlantik'te okyanusun dibine yönelerek güney enlemlere doğru dünyanın termohalin dolaşımını başlatır. Yavaş hareket eden bu su kütlesi 1500 m. den daha derinlerde akışını sürdürerek Güney Atlantik ve Antartika çevresinde özellikle Weddell Denizi'nde daha soğuk, tuzlu ve yoğun su kütlesi ile karışır. Bu taşıyıcı kuşak, dünyanın kendi etrafında dönüşünün yarattığı etki (Coriolis kuvveti) ile doğuya dönerek, bir kolu Hint Okyanusu'na, diğeri Avustralya kıtasının güneyinden Pasifik Okyanusu'na yönelir. Kuzey Atlantik'in derin sularında başlayan bu dolaşımın Kuzey Pasifik'e ulaşmasının 500 yıl aldığı tahmin edilmekte. Hint Okyanusu ve Pasifik'in derinliklerinde soğuk ve tuzlu suların daha sıcak su kütleleriyle karışması, bu alanlarda suların yüzeye yükselmesine ve daha az derinlikte bir akıntı sistemi ile tekrar Kuzey Atlantik'e yönelmesine yolaçar. Okyanuslarda küresel ölçekteki termohalin dolaşımının yaklaşık 1000 yılda tamamlandığı hesaplanmış bulunuyor.

Termohalin Dolaşımındaki Değişiklikler

Günümüzde Antarktika ve Grönland'da yapılan buzul sondajlarından alınan örnekler, geçmişte yaşanan kısa süreli iklim oynamalarının termohalin dolaşım ile yakından ilişkili olduğunu göstermekte. Buzullardan alınan örneklerdeki oksijen izotop oranları, binlerce yıl önceye ait hava sıcaklıklarını hesaplamayı mümkün kılar. Bu sayede buzul ve buzularası çağlara geçiş koşulları ve paleoklimatik değişimler ortaya konulur.

Buzul çağlarını başlatan esas nedenin dünyanın yörüngesindeki değişikliklere bağlı olarak güneşten alınan enerji miktarındaki değişimler olduğu bilinmektedir. Ancak buzul ve buzularası çağlara geçişler sıcak ve soğuk iklim



Okyanuslarda termohalin dolaşım. Yüzey suları (kavuniçi renk) büyük rüzgar sistemleri tarafından yönlendirilirken, derin sulardaki dolaşım (yeşil renk) sıcaklık ve tuzluluğa bağlı yoğunluk farklarına göre şekillenmektedir.

lim salınımları ile gerçekleşmektedir. Grönland'dan alınan örnekler, bu iklim oynamaları sırasında (Dansgaard/Oeschger olayları) ortalama sıcaklıklarda 5-6 °C'yi bulan değişimler olduğunu, bu olayda Kuzey Atlantik'te başlayan termohalin dolaşımın da rolü bulunduğunu gösteriyor.

Bunun en iyi örneği ise, son buzul çağı sonlarında, buzulların gerilemeye başladığı yıllarda gerçekleşen ve Younger Dryas olarak bilinen iklimik olaydır. Günümüzden yaklaşık 14.700-13.000 yıl önce, son buzul çağına ait buzullar gerilemeye ve sıcaklıklar yükselmeye başladı. Ancak 12.900 yıl önce, sıcaklıklar azalmış ve bunun sonucunda Kuzey Avrupa ve Amerika'nın kuzeydoğusu tekrar buzullarla kaplandı. Polen analizleri, bu dönemde soğuyan Avrupa'nın "Dryas" gibi arktik çayırlar ile kaplandığını ortaya koymakta. Buzul sondajı örnekleri ise, günümüzden 12.900 ile 11.600 arasındaki dönemde, ortalama sıcaklığın Avrupa ve Amerika'nın kuzeyinde 6 °C düştüğünü, yaklaşık 1000 yıl devam eden bu soğuk dönemin sonunda, sıcaklıkların tekrar artma eğilimi gösterdiğini düşündürüyor.

Derin okyanus sondajlarından alınan örnekler de, Younger Dryas döneminde Atlantik'teki termohalin dolaşımının etkisini azalttığını ve bu değişikliğe Kuzey Amerika'da buzulların erimesiyle ortaya çıkan çok büyük miktardaki tatlı suyun neden olduğunu göstermekte. Nitekim, günümüzden 14.000 yıl önce Kuzey Amerika'yı kaplayan buzullar çekilmeye başladı ve yüzlerce yıl devam eden erime sonucu

oluşan çok büyük miktarda tatlı su, bugün mevcut olmayan ve Kuzey Amerika'nın kuzeybatısında yer alan Agassiz Gölü'nde birikti. Mississippi nehriyse, gölün fazla sularını Meksika Körfezi'ne taşıyordu. Ancak yaklaşık 11.000 yıl önce gerileyen buzullar, doğuda da bir kanalın oluşmasına yolaçtı bunun sonucunda Agassiz Gölü'nün suları St. Lawrence nehri tarafından Atlantik'e taşınmaya başladı. Kuzey Atlantik'e dökülen tatlısu, bu alanda yüzey sularının tuzluluğunu, dolayısıyla yoğunluğunu da azalttı. Bu nedenle Kuzey Atlantik'teki sular okyanusun derinlerine yönelmediği için termohalin dolaşım etkisini yitirdi. Derin suların oluşumu durunca, sıcak yüzey sularının Avrupa'ya ulaşımı da sona erdi. Gulf Stream-Kuzey Atlantik Akıntısı tarafından kuzey enlemlere doğru taşınan sıcak su külesinin etkisinden yoksun kalan yerlerde özellikle İskandinavya, İskoçya başta olmak üzere Avrupa ve Kuzey Amerika'da sıcaklıklar azalırken, buzullar tekrar ilerlemeye başladı. Geri dönen buzul çağı, Superior Gölü'nün batısından bir buzulun ilerleyip Agassiz gölünün doğusundaki gideğini kapayınca kadar devam etti. Agassiz Gölü'nün seviyesi, bu sayede 40 m. yükseldi ve fazla sular yine Mississippi nehri aracılığıyla Meksika Körfezi'ne dökülmeye başladı. Gulf Stream akıntısının yeniden kurulmasıyla tekrar başlayan termohalin dolaşımı, sonuçta Avrupa'nın tekrar ısınmasını sağladı. Böylece kısa süreli buzul çağı, termohalin dolaşımının çalışmaya başlamasıyla sona erdi.

Meksika Körfezi'nden alınan derin



deniz tortulları, geçmişte yaşanan bu değişikliği yansıtmakta. Su molekülleri, oksijen 16 ve oksijen 18 izotopları içerir. Sular okyanustan buharlaşırken daha ağır olan oksijen 18 izotopu okyanusta kalır. Buna karşılık, buharlaşan suyun yoğunlaşmasıyla oluşan kar taneleri oksijen 16 izotopu bakımından daha zengindir. Bu nedenle buzul çağlarında karalar üzerinde oluşan buzullarda oksijen 16 izotopu, okyanuslardaki sularda ise oksijen 18 izotopu oranı artış gösterir. Meksika Körfezi'nden alınan ve günümüzden 11.000 yıl öncesine ait planktonların iskeletlerini oluşturan kalkerlerdeki oksijen 18 içeriğinin son derece düşük olması, bu dönemde buzulların erimesiyle oluşan ve oksijen 16 bakımından zengin suların Mississippi yoluyla Meksika Körfezi'ne boşaldığını gösteriyor. Ancak 11.000 yıl öncesine ait örneklerde oksijen 16 oranının azalması, Agassiz Gölü'nün sularının Meksika körfezine boşalmadığının en önemli kanıtı sayılabilir.

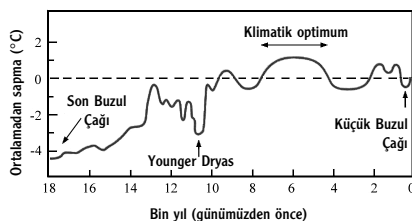
Küresel Sıcaklık Artışı ve Termohalin Dolaşım

"Younger Dryas", okyanus dolaşımı ve iklim arasındaki ilişkinin bölgesel ölçekte en iyi örneği sayıldığı gibi, termohalin dolaşımında meydana gelebilecek bir değişimin, birkaç yüzyıl ya da bin yıllar sürebilecek bir iklim değişimini de başlatabileceğini göstermektedir. İklim modelleri günümüzdeki gibi ılıman iklim koşullarına sahip dönemlerde termohalin dolaşımının aktif olduğunu, buzul çağlarındaysa etkisini yitirdiğini gösteriyor. Bu konudaki bir

başka görüşe göreyse, buzul çağlarında termohalin dolaşım etkisini yitirmekte, sadece derin suların oluşturduğu dolaşımın yeri ve derinliği değişiyor.

Termohalin dolaşımındaki değişimin Kuzey Atlantik'teki yüzey sularının tuzluluğunun azalmasıyla başlayabileceği biliniyor. Bu alanda suların tuzluluğunu, dolayısıyla yoğunluğunu azaltabilecek başlıca faktörlerse, bu bölgede yağış miktarındaki artış, buzulların erimesi ve bunlara bağlı olarak akarsuların akımlarındaki artış.

Günümüzde termohalin dolaşımında değişme olasılığını gündeme getiren en önemli nedense, atmosferde oranın giderek artan CO₂ gibi sera gazlarının yarattığı küresel ısınmadır. Önümüzdeki 70 yıl içinde CO₂ miktarının iki katına çıkması durumu varsayılarak oluşturulan iklim modelleri, yüksek enlemlerde yağışın artacağı bunun sonucunda termohalin dolaşımının %10 ile % 30 arasında azalacağını öngörmekte. Nitekim, okyanuslarda yapılan ölçümler, geçtiğimiz 75 yılda Kuzey Buz Denizi'ndeki akıntılarının ve deniz buzullarının dağılımının değiştiğini göstermektedir. Benzer bir sonuç, Bern Üniversitesi tarafından yürütülen araştırmalar sonucunda da ortaya konmuş bulunuyor. Buna göre, önümüzdeki 140 yıl içinde atmosferdeki CO₂ miktarının 4 katına çıkmasının getireceği küresel sıcaklık artışı sonu-



cunda termohalin dolaşım sadece zayıflamayacak, hatta tamamen durabilecektir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC), değişik sera gazı emisyon senaryoları için hazırlanan iklim modelleri, önümüzdeki 70 yıl içinde atmosferdeki eşdeğer CO₂ birikimlerinin ikiye katlanmasına bağlı olarak termohalin dolaşımının ilk 100 yıl içinde % 30 oranında azalacağını göstermekte. 140 yıl içinde CO₂ oranının 4 kat artması durumundaysa, yaklaşık 200 yıl boyunca termohalin dolaşımının tamamen etkisini kaybedeceğini ve CO₂ oranı değişmediği sürece böyle kalacağını öngörüyor. Bu durumda, bölgesel sıcaklık dağılımının günümüzden çok farklı olabileceği, Kuzey Atlantik ve Orta Avrupa'da sıcaklıklar 4-5 °C azalırken, güney enlemlerde artacağı da öngörüler arasında. Yapılan diğer modelleme çalışmalarında da elde edilen sonuçlar benzerlik gösteriyor. Gulf Stream ile tropiklerden kuzey enlemlere daha fazla enerji taşınımı kuzeyde sıcaklık artışına, eş zamanlı olarak tropiklerde soğumaya yol açacaktır. Sadece Gulf Stream ile kuzeye olan enerji naklinin durması halinde, güneydeki okyanusların her yüzyıl 1.6°C ısınacağı da öngörüler arasında bulunuyor. Nitekim, derin okyanus tortullarından alınan örnekler, Younger Dryas döneminde Grönland soğurken Antarktika'nın hızla ısındığını gösteriyor.

Şu anda akılları kurcalayan soru, küresel sıcaklık artışının yeni küçük bir buzul çağının oluşumunu tetikleyip tetiklemeyeceği. Yürütülen üç büyük proje olan Dünya Okyanus Dolaşım Deneyi (The World Ocean Circulation Experiment), Arktik İklim Sistemi İncelemesi (Arctic Climate System Study) ve İklimsel Değişim Araştırması (Climate Variability Study) ve nümerik iklim modelleriyle bu soruya yanıt aranmakta.

Yrd. Doç. Dr. Ecmel Eralat
Ege Üni., Edebiyat Fak., Coğrafya Böl.

- Kaynaklar**
Barry R.G. and Chorley R.J. (1998). *Atmosphere, Weather and Climate* (7th edn), Routledge, London (409 pp.).
Broecker W.S. and Denton G. H. (1990). "What's drives glacial cycles?" *Scientific American*, January 1990, p. 43-50.
Lockwood J. G. (2001). "Abrupt and sudden climatic transitions and fluctuations: A review" *International Journal of Climatology* 21: 1153-1179.
Moran J. M., Morgan M. D. and Pauley P. M. (1997). *Meteorology*. Prentice Hall, New Jersey (530 pp.).
Stocker, T. F. (2000) "Past and future reorganizations in the climate system", *Quaternary Science Reviews* 19: 301-319.
WMO "World Climate News" No.17, June 2000.



ANKARANIN YANIBAŞINDA BİR EKOTURİZM ALANI

GAVURKALESİ

Dünyada giderek yaygınlaşan ekoturizmin markalarını, ülkelerin sahip olduğu doğal değerler ile antik dönemlerden bu yana insanın çevreyle etkileşimi sonucunda yarattığı kültürel öğeler oluşturuyor. Ankara'nın kuş uçuşu 60 km. güneydoğusunda, Kaledere Vadisi'nin kuzeybatı yamacındaki bir tepenin üzerinde kurulu olan Gavurkalesi de çevresiyle birlikte önemli bir ekoturizm potansiyeli sergiliyor.

Gavurkalesi, Anadolu'nun taşı kutlaştıran ilk okur yazar ulusu Hititlerce yapılmış, görkemli taş duvarlarla çevrili bir tapınak ve onun altındaki kaya kabartmalarının tümüne birden verilen genel bir isim. Yani, gerçek anlamda bir kale değil: Tapınağı çepeçevre kuşatan devasa andezit bloklarından yapılmış, kale duvarına benzeyen taş duvardan ötürü kale denmiş. Tapınağın güneyinde yer alan, kılıkları Türklerle benzemeyen kaya kabartmalarından ötürü de "Gavur" öneki eklenmiş; böylece olmuş Gavurkalesi.

Saha bilimsel anlamda ilk kez Atatürk'ün teşvikiyle, 1930 yılında Arkeolog Dr. Hans Henning Van Der Osten tarafından araştırılmış. daha sonra 1993-1998 tarihleri arasında Dr. Stephen Lumsden ve ekibi, arkeolojisini çalışmış. Yazar, Dr. Lumsden'in Danimarka'daki "The Carsten Niebuhr Institute" adına yürüttüğü 1997 ve 1998 yıllarındaki çalışmalarına katılarak antik dönemde Gavurkalesi çevresinde yaşayan insanların çevre ile ilişkisini ortaya koyan Jeoarkeoloji çalışmaları yaptı.

Gavurkalesi'ne nasıl ulaşılır? Ankara'dan çıkıp Gölbaşı ilçesine yaklaşıldığında, sağa sapan Haymana yoluna dönülür. Haymana'ya yaklaşık 12 km kala Dereköy Yolu'na sapılarak yaklaşık 2 km sonra köye varılır. Buradan itibaren Köyaltı Deresi'ni izleyen stabilize yoldan batıya doğru 2 km daha gidildiğinde, yol sağ taraftan gelen bir vadiyle kesişir. Bu vadiye girildiğinde, Gavurkalesi, vadinin 750 m. kadar ilerisinde batı yamaçta bütün görkemiyle ortaya çıkar. Kaleye ulaşan bu yol tarla yolu niteliğinde olduğu için, en iyisi arabayı vadinin girişinde bırakarak kaleye yayan ulaşmak.

Gavurkalesi ve çevresi jeolojik, jeomorfolojik ve arkeolojik yönlerden son derece ilginç özellikler taşıyan bir bölge. Belki inanmayacaksınız, Jeolojik anlamda bölge, bütünüyle, eski Tetis Okyanusu'nun kapanarak yükselmiş tabanını temsil ediyor. Denizin altındaki kireçtaşı tabakaları ve deniz altı volkanizmasıyla oluşmuş gabro, diyabaz spilitik bazalt gibi manto kökenli kayalar, birlikte sıkıştırılarak 1200 metrelere yükseltilmiş. Okyanusu kapatan gücün Afrika levhasının, Avrasya (Avrupa-Asya) levhasına yaklaşması olduğunu tahmin etmişsinizdir. Denizaltı konumundan çıkarak dağa terfi eden bu volkanik kayalar, atmosfer koşullarında zamanla bozularak (alterasyon) serpantin denen yeşil renkli kayalara dönüşmüşlerdir. (Bu kayalar güneş altında yılan derisi gibi yeşil sarı gibi farklı renklerde görüldüğü için adını Yunanca'da yılan anla-

mına gelen "serpent" kökünden alırlar. Kayaçları yerbiliciler "ofiyolit" olarak da tanımlıyor. Bölgenin güneyinde, Tetis Denizi'nin 35 milyon yıl önce kapanan bölümünün oluşturduğu fliş kayaçları ve olağanüstü zengin fosil yatakları yer alıyor.

Gavurkalesi'nin de yer aldığı bölgenin büyük bir bölümü Eosen başında (35 milyon yıl önce) karalaşmış. Tetis Okyanusu'nun tamamen karalaşmasıysa Miyosen döneminde gerçekleşmiş (24-5,5 milyon arası). Bu dönemde Gavurkalesi'nin güneyindeki fliş tabakaları yüksek bir arazi haline dönüşürken, daha önce karalaşmış kayaçlar da yeniden başkalaşarak daha dirençli bir hale gelmiş. Gavurkalesi'nin güneyindeki Köyaltı Deresi ekseninin güney ve batısında bulunan fliş kayaçları, özellikle Çayraz Köyü civarında para şeklindeki tipik nummulites (helezon biçimli kabukları olan küçük sucul canlılar) fosilleriyle ünlü.

Bölgede Üst Miyosen-Pliyosen arasında yer yer andezitik-dasitik karakterde volkanitler oluşurken Pliyosen'den (5,5 milyon yıl önceki dönem) başlayarak günümüze kadar bölgenin özellikle doğu kesimlerinde gölsel çökeller egemen olmuş. (Ankara'nın hemen güneyindeki Gölbaşı, adı geçen Pliyosen göllerinin günümüzdeki çeşidini temsil ediyor.

Şimdi yeniden kalemize (kült yani tapınak alanımıza) dönelim ve hangi tür kayaç üzerinde oturduğuna bakalım: Gavurkalesi, ofiyolitik kayaç komp-



Gavrukalesi'nde Hitit dönemine ait kaya kabartmaları

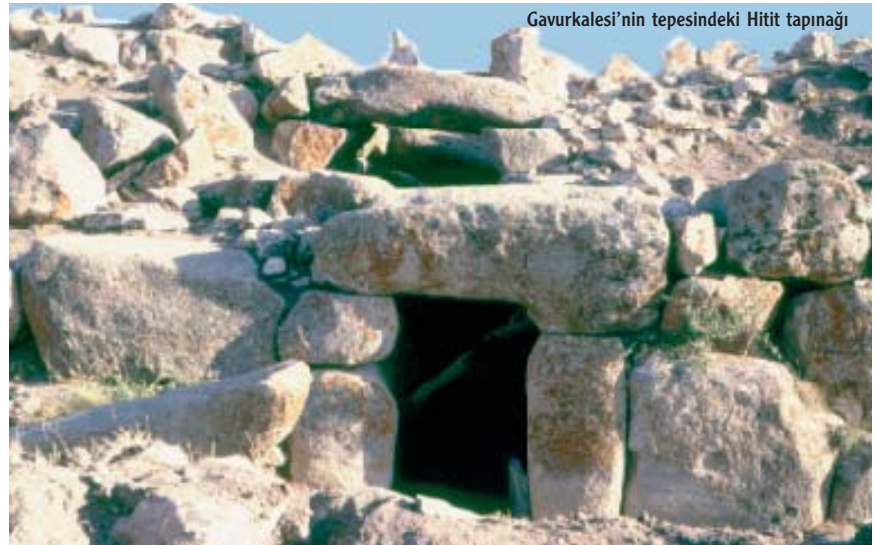
leksisi içerisindeki Triyas yaşlı bir kireçtaşı bloğu üzerinde yer alıyor. Tetis'in dağa dönüşmesi sırasında metamorfizmaya uğrayarak daha dayanıklı hale gelen bu kireçtaşı bloğu, çevresindeki dirençsiz ofiyolitlerin ortasında bariz bir rölyef (kabartma) oluşturmuş. Çevreye hakim yüksek tepelere ve kayalara kutsallık atfeden Hititler boş dururlar mı? tepeyi hemen görkemli kaya kabartmaları, tapınak ve taş duvarlarla taçlandırmışlar. Tepenin en yüksek noktası 1164 m. olup vadi tabanından göreceli yüksekliği 62 metre. Tepenin üstündeki Doğu-Batı yönünde 25 m. Kuzey-Güney yönünde 15 m. uzunluğundaki silisleşmiş kireçtaşı çıkıntısı önce tıraşlanmış sonra da içerisine bir tapınak odası oyulmuş. Harç kullanılmadan üst üste konulan ve tavana doğru giderek küçülen beş sıra büyük andezit taş duvardan oluşan bu tapınak odasının yüksekliği, 3,3 metre (Bu tür yapılar Arkeologlarca "cyclopien yapısı" olarak adlandırılıyor). Tapınağın duvarlarını oluşturan blokların çapları 85x1,70x65 cm'ye ulaşmakta. Odanın tavanını, daha yassı bir şekilde yontulmuş, yan yana sekiz sıra andezit bloğu örtüyor. Tapınak odası oyulurken, odanın dip kısmında 2 metrekare genişliğinde ve 30 cm. yüksekliğinde bir doğal kaya sekisi bırakılmış. Bu eşğin sunak (altar) olduğunu savunan Hitit uzmanları, yapının tapınma amacıyla inşa edilmiş bir mabet olduğunu düşünüyorlar. Bu kült alanının, bölgede hüküm sürmüş bir yerel Hitit beyi için ya-

pılmış anıtsal mezar olduğuna inanılan da var.

Tapınağın oyulduğu bu geniş kaya yüzeyi, doğu, kuzey ve güneyden büyük andezit bloklarından oluşan bir duvarla çevrilmiş durumda. Yapılışından bu yana yaklaşık 3000 yıl içinde özellikle doğu bölümü büyük ölçüde yıkılmış olan bu taş duvarın doğu-batı yönünde 38 m, kuzey-güney yönünde 35 metre uzandığı anlaşılıyor. Yıkılan taş bloklar doğu ve batı yamaçta, farklı seviyelerde saçılmış olarak görülüyor. (Yıkılan taşları başka bir amaçla kullanılmadığı için, istenirse duvar kolayca restore edilebilecektir).

Tapınağın güneyindeki 30x9 m. Boyutlarındaki dik kaya yüzeyine Hititler üç tanrı kabartması kazımışlar. Bereket tanrıçası oturur vaziyette kazınır-

ken, karşısında tapınır vaziyette, ayakta iki erkek tanrı görünüyor. Bu durum, Neolitik'de egemen olan Ana Tanrıça inancının Hititler'de henüz kaybolmadığını gösteriyor. Kabartmaların altında, heykeltraş ve yardımcılarının rahat çalışabilmesi için oluşturulan yaklaşık 20 m. uzunluğunda ve 7 m. genişliğindeki platform halen durmakta. Üç kabartma da kayanın çatlak içermeyen sağlam kesimlerine yapılmış ve bu yüzden yaklaşık 3000 yılı aşan bir zaman süresince aşınmadan günümüze ulaşmış. En batıdaki bereket tanrıçası, sonradan genişleyen iki çatlak arasında güvenli bir şekilde oturuyor olmakla birlikte, yüzeyden akan suların etkisiyle zaman içerisinde büyük ölçüde silikleşmiş. Sağdaki iki kabartmaysa çok iyi durumda. Üzerinde sonradan oluşan



Gavrukalesi'nin tepesindeki Hitit tapınağı



Frig dönemine ait kireçtaşı ocakları

Doğanın Dilini Öğrenme Programı

Çevre (Doğa) eğitiminin en kısa tanımı “doğanın dilini öğrenilmesi” dir. Bu eğitimin sonucunda, eğitim süresi kısa dahi olsa katılanların dünya görüşlerinde köklü değişiklikler meydana gelir. Aynı süreli hiçbir eğitim kişinin evrene, yaşama ve olaylara bakış açısında ekoloji temelli bir çevre eğitiminde olduğu kadar köklü değişiklikler yapamaz.

Gördüğümüz Doğa bir sentez ürünüdür. Farklı disiplinlere ilişkin süreçler bir arada işlemiş, bir-biriyle etkileşim içerisine girmiş ve sonuçta farklı ekosistemler, farklı peyzajlar oluşmuştur. Her peyzaj değişik bir sentezi yansıtır. Bu nedenle doğa eğitimi içeriği itibarıyla çok disiplinli bir karakter taşır. Yine bu nedenle, çevre eğitimi, konuların sadece okul binalarında farklı dersler halinde müstakil olarak anlatıldığı, birbirleriyle ilişkilerinin kurulmadığı formal eğitim çerçevesinde anlatılmaz. Doğada yapılacak gözlem ve çalışmaların da okul dışı (informal) eğitim olarak ders programlarına eklenmesi ve yetişkinlerin eğitimi olarak da süreklilik göstermesi gerekir. Özet olarak belirtmek gerekirse, ideal bir çevre eğitimi “okul içi” ve “okul dışı” programlarının bir arada uygulanmasıyla gerçekleşir.

Bireyler ekosistemlerin işleyişi ve insan faaliyetlerinin bu sistemlerin devamlılığı konusundaki olumlu ve olumsuz etkilerini öğrendikçe doğayla ilgili daha sorumlu davranışlar geliştirmektedir. Doğa eğitiminin kısıtlı sürelerde de olsa bireylerin doğal süreçler konusunda bilgilenmelerini sağladığı, onların doğaya olan yatkınlıklarını artırdığı, daha duyarlı ve bilinçli kıldığı ve daha bağımsız düşünen bireyler olmalarına katkıda bulunduğu birçok yazar tarafından vurgulanmaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde son yıllarda çevreyi formal ve informal eğitim müfredatına dahil etme konusunda büyük bir istek vardır.

TÜBİTAK, Bilimin Popüler hale getirilmesi, bilimsel çıktılarının insanların günlük yaşamına girmesi amacıyla “Doğanın Dilini Öğrenme Programı” başlıklı bir kampanya başlatmıştır. Bilindiği gibi TÜBİTAK bu programı halihazırda sayısı 189 a ulaşan Popüler Bilim Kitapları Dizisini yayınlamakla başlamıştı. Ayrıca, 1999 yılından bu yana da Milli Parklarda ekoloji temelli bilimsel eğitimin koordinatörlüğünü yapmaktadır. 2004 yılında eğitim yapılan milli park sayısı dörde yükselmiş olup, 2005 yılında dokuzaya çıkarılması planlanmaktadır. Bu eğitime üniversite öğrencileri, araştırma görevlileri ve bazı dönemlerde profesyonel turist rehberleri katılmaktadır.

Bu kez, özellikle Türkiye genelinde halkımızın (öncelikle ilk ve ortaokul öğrencilerimizin) bizzat doğada bulunarak doğal ve kültürel değerleri yerinde tanımları amaçlanmaktadır.

Bu kampanyayı üç paket (pilot) programla Ankara'dan başlatacağız ve dalga dalga tüm Türkiye'ye yayılmasında koordinatör kurum olarak des-

tek olacağız. Gezi yapılacak sahalara ilişkin kısa açıklama aşağıda verilmektedir.

Hüseyingazi Tepesine Yürüyüş : Hüseyingazi yaklaşık 40 milyon yıl önce püskürmüş bir volkan merkezidir. Andezit adı verilen acık kahve-pembe renkli yapı taşı buradan çıkan lavların soğumasıyla oluşmuştur. Ankara Kalesi bu lavlar üzerinde oturmaktadır. Hüseyingazi tepesinden patlamalı volkanizmayla çıkan tüfler ise özellikle Aydınlıkevler, Hasköy ve Solfasol istikametinde kül ve tuf bulutları halinde yağarak buradaki topografyayı oluşturmuştur. Ankarada oturanlardan çok azı bu gerçeği bilmektedir. Hüseyingazi'ye ilişkin bilinen sadece dağın tepesinde türbesi bulunan Hüseyingazi adındaki evlidir. Hergün yüzlerce çaresiz insan (özellikle kadınlar) dilek tutmak için dağı ziyaret ediyor. Ankaralıların, Hüseyingazi'nin Ankara'nın en önemli volkan merkezi olduğunu, buradan çıkan lavların soğumasıyla oluşan andezitlerin renginin güzelliği nedeniyle uluslararası jeoloji sözlüğü'nde “Ankara Taşı” olarak nitelendirildiğini, Cumhuriyetin ilk yıllarında Ankara'da inşa edilen görkemli yapıların çoğunun (Ulustaki Birinci ve İkinci Meclisler, İş Bankası ve Ziraat Bankası Genel Müdürlükleri, Gar Binası, Dil ve Tarih Coğrafya Fak. Binası vd) yine bu taşın yapıldığı gerçeğini öğrenmeleri bilimin popülerleşmesinde önemli bir adım olacaktır.

Kazan (Ankara) Omurgalı Fosil Yatağına Yürüyüş: Ankara'ya çok yakın bir konumda olan Kazan ve Çevresi 8-9 milyon yıl önce yaşamış fil, gergedan vb gibi günümüzde Türkiye'de yaşamayan yaban hayvanlarına ait çok sayıda toplu fosilin açığa çıktığı bir bölgedir. Ankaralı hemşehrilerimiz (özellikle öğrenciler) burayı gezdikleri taktirde jeolojik süreç içerisinde iklimlerin nasıl değiştiğini, ona bağlı olarak bitki örtüsünün ve ona bağlı olarak da yaban hayatının nasıl değiştiğini öğrenebileceklerdir.

Gavurkalesi yürüyüşü: Gavurkalesi, Ankara'nın kuş uçuşu 60 km. Güneydoğu'sunda, Haymana'ya 10 km mesafedeki Kaledere Vadisi'nin kuzey batı yamacındaki bir tepenin üzerinde kurulu. Anadolu'nun taşı kutsallaştırılan ilk okur yazar ulusu Hititlerce yapılmış, görkemli taş duvarlarla çevrili bir Hitit tapınağı, onun altındaki kaya kabartmalarının tümüne birden verilen genel bir isim. Bölge, Hitit ve Frig dönemine tarihlenen taş ocakları ve yine, yapımı olasılıkla Frig dönemine uzanan toprak erozyonunu önlemeye yönelik teraslarıyla Türkiye'nin ve hatta Dünyanın en ilginç bölgelerinden biri.. Gavurkalesi ve çevresinin Tethys Denizi'nin yükselmiş tabanı üzerinde yer alması ve bol fosil yataklarına sahip olması bölgeyi ekoturizm grupları için de ideal bir gezi bölgesi konumuna taşımaktadır. Antik dönemden bu yana bölgenin arazi kullanımında bir değişiklik olmaması nedeniyle ekoturizm potansiyeli çok yüksek bir gezi alanıdır.

küçük çatlaklar, kabartmanın estetiğine zarar veremeyecek ölçüde küçük kalıyorlar.

Tepede, kabartmaların yapıldığı kaya mostrasının kuzeyinde bir yerleşim taraçası bulunuyor. Üç tarafından kireçtaşlarından yapılmış bir sur duvarı ile çevrili olan 75x64 m. çapındaki bu taraçayı Van Der Osten ve Dr. Lumpsten, ayrı ayrı zamanlarda kazarak Frig dönemine (M.S. 700-330) tarihlenen ev temelleri ortaya çıkarmışlar.

Hitit költ merkezinin ve onu çevreleyen duvarların andezit bloklarından, yerleşim taraçasında bulunan yapı temelleriyle taraçayı çevreleyen dış surunsa kireçtaşı bloklarından yapılmış olması, Hititler ve Friglerin andezit taşına bir çeşit kutsallık attediklerini anlatıyor. Bu durum günümüzde de fazla değişmiş değil. Örneğin, Ankara'da, Selçuk, Osmanlı ve Cumhuriyetin ilk dönemine ait cami ve diğer görkemli yapılar (Birinci ve İkinci Meclis Binaları, Gar binası, Arslanhane Camii, Hacıbayram Camii, Ulus'taki İş Bankası ve Ziraat Bankası binaları, Cebeci'deki ilk konservatuar, Dil ve Tarih Coğrafya Fak. binası vb.) dünya jeoloji sözlüğüne “Ankara taşı” olarak girmiş olan pembe renkli andezitlerden yapıldı. Taşa pembeliği veren, içindeki felspatlar. Atatürk'ün özellikle hastalığı döneminde artan Hitit tarihine olan aşırı ilgisi ve sıcak bir yaz gününde Gavurkalesi'nin tepesine yürüyerek kazı ekibini yönlendirdiği bilindiğine göre, kendisi ve mimar kadrosu bu taşın Hitit ve Frig'deki kutsallığını da biliyorlardı. Cumhuriyetin ilk dönemlerinde bu taşın verilen önem sonraki yıllarda sürdürülebilseydi, Ankara pembe bir kent olacak ve yerli ve yabancı ziyaretçiler akın akın bu pembe kenti ve onu doğuran Hüseyin Gazi sönmüş volkanını görmeye geleceklerdi. (Ankara'nın hemen doğusunda 46-41 milyon yılları arasında beş milyon yıl süresince aralıklarla patlayan bu volkan merkezi, ürettiği andezit lavlarıyla değil, zirvesindeki Hüseyin Gazi türbesiyle bilinmekte).

Kaya kabartmalarının kot olarak yaklaşık 10 m. altında, batıda 4 m genişliğinde başlayıp, doğuda 2 m genişliğe kadar daralan ikinci bir silisleşmiş kireçtaşı mostrası üzerinde yine büyük taş bloklarının harçsız olarak üst üste konmasıyla oluşturulmuş, kutsal alana ilk giriş kapısı ve yan duvarlarına ait te-

meller bulunmakta. Alttaki bu yapının Frigler tarafından yapıldığını öğrenince, Hitit kült alanının Friglerce de kut-sal sayıldığını anlıyorsunuz. Kaya kabartmalarının kot olarak yaklaşık 25 m altında Doğu-Batı yönünde 35 m, Kuzey-Güney yönünde yaklaşık 15 m. çapında ikinci bir yerleşim teraçası bulunmakta. Dr. Lumpsten ekibinin 1998 yılında kazdığı bu teraçada da Frig dönemine ait yapı temelleri bulunmuş, altta kalın bir kalış tabakasına girilince temele ulaşıldığı anlaşılacak kazı durdurulmuş. Kalış olarak da adlandırılan bu sert tabaka, taban suyu seviyesinde, suyun kapilarite yoluyla buharlaşması sonucunda oluşan ikincil bir kireç tabakası.

Gavurkalesi'nin doğu yamacında, güneydeki alt teraça ile aynı seviyede 90 m x 25-30 m. boyutlarında bir teraça daha bulunuyor. Henüz kazılmayan bu düzlüğün de güneydeki teraça gibi kalış tabakası üzerinde gelişen yapısal bir yüzey olduğu, kazıldığında Hitit ya da Friglere ait ev temelleri çıkacağına inanıyoruz. Batı yamaçta, en tepedeki teraçanın kot olarak 25 m. altında) kuzey-güney yönünde 30 m. ve doğu-batı yönünde 19 m. genişlikte az eğimli bir yerleşme alanı daha bulunmakta. Bu yamaç üzerinde yer alan az eğimli yerleşim teraçalarının tamamı, kireçtaşı bloklarından oluşan teras duvarlarıyla güçlendirilmişler. Teraçaların, yamaç üzerinde doğal süreçlerle oluşan kalış tabakasının sağladığı az eğimli omuzların (yapısal yüzeylerin) yerleşim amacıyla biraz daha tıraşlanmasıyla düzeltilen alanlar olduğu düşünülüyor.

Değinilen yerleşim teraçalarının dışında, tepenin hemen batısı ve doğusunda, yapım tarihi olasılıkla çok eskilere giden, toprak erozyonunu önlemeye ilişkin teraslar bulduk. Bunlardan batıda olanlar, iki yan derenin arasında gelişmiş, Kuzey-Güney yönünde 240 m, Doğu-Batı yönünde 60-120 metre genişlikte. Kaledere Vadisi'ne doğru az eğimle uzanan, birbirinden kireçtaşlarından örülmüş 0.8-1 m. yüksekliğindeki taş teraça duvarlarıyla ayrılmış beş teras düzlüğü halinde diziliyorlar. Bu terasların genişlikleri kuzeyden güneye doğru 110 m, 80 m, 20 m, 7 m ve 12 metre. Üzerlerinde tek tük keramik parçaları bulunan bu teraçalar, büyük bir olasılıkla Hitit ve Frig dönemlerinden kaledeki tapınak rahipleri ve diğer



Andezit bloklarının kaleye taşındığı Hitit dönemine ait antik yol

idari görevlilerin gereksinimi olan tahılın üretildiği en gözde tarlalardı (Tapınaktan uzun süre ayrılamayan rahipler, büyük olasılıkla en yakındaki bu tarlaları ekiyorlardı).

Doğu tarafta bulunan teraslarsa yine kireçtaşı bloklarıyla örülmüş duvarlarla birbirinden ayrılan iki basamak halinde izlenen tarla alanları halinde görülüyor. Kalenin doğu ve batısında ki bu teraslarda günümüzde buğday ziraati yapılmakta. Taş sedlerle korunarak oluşturulmuş bu tarlalarda bulunan çok sayıda çakmaktaşlarının büyük bir olasılıkla döven taşı olarak kullanıldığı düşünülüyor. Çakmaktaşlarının kaynağıysa ofiyolitler içerisindeki magma kökenli radyolarit ve diğer silis bantları. Yamaçtaki toprağın erozyonla dereye inmesini önleme amacıyla yapılmış, olasılıkla Türkiye'nin bu en eski taş sedleri, Gavurkalesi'nin doğusunda, Kapaklı Dere Vadisi'nin güney yamacı boyunca uzanan Samutlu Antik Kenti'ne kadar 750 metre mesafede yer yer gözlenebiliyor Erken Bronz Devri'nden Erken Roma dönemine kadar iskan edilen Samutlu Antik Kenti de, Kapaklı Dere'nin iki tarafında yamaç üzerinde, taş duvarlarla örülmüş teraça basamakları üzerine kurulu. Uzun süreden bu yana tarla

olarak kullanılagelen bu kent ne yazık ki bilimsel bir kazı yapılamadan tarla sahipleri tarafından yağmalanmış ve in-situ (yerinde gözlenebilme) durumunu kaybetmiş. Lumsden'in, kentin tarihine ilişkin verdiği yukarıdaki yerleşim yaşı, ekibinin yaptığı yüzey araştırmasında toplanan keramik ve yapı parçalarına dayanmakta.

Gavurkalesi yerleşim alanında oturanlar içme suyunu Kaledere Vadisi'nin güney yamacında yamaçta bulunan pınardan sağlıyordu. Bölgedeki sürekli akışı pınarlar, kireçtaşı bloklarıyla ofiyolitler arasındaki kontak zonlarından çıkıyor.

Gavurkalesi'ndeki Taşların Ocakları

Gavurkalesi'ndeki Hitit Tapınağı ve onu çevreleyen duvarın andezit bloklarının çıkarıldığı taş ocaklarını, kalenin 2 km doğusunda Kedikayası denen yerde bulduk. Antik taş ocaklarının keşfedilmesinde nasıl bir yöntem izlendiğini merak eden okuyucularımız için biraz daha açıklama yapalım: Önce, bölgede daha önce yapılmış jeoloji haritalarını tarayarak andezit çıkışlarının sadece üç yerde bulunduğunu belirledik. Bunlar, Gavurkalesi'nin kuş uçuşu yaklaşık 2 km doğusundaki Kedikayası mevki, kalenin kuş uçuşu 2 km güneydoğusunda, Dereköy'ün hemen güneyindeki lokalite ve son olarak çalışma alanının güneydoğu köşesinde, Haymana-Ankara yolunun Değirmendere Vadisi'ni kestiği yerler. Gavurkalesi'nin tepesinden doğuya bakıldığında, Kedikayası andezitlerinin kolayca görülebilmesi, ayrıca, bu güzergahta eğimin de çok az olması nedeniyle araştırmaya bu bölgeden başladık ve beklendiği gibi, andezit taş ocaklarının tamamını burada bulduk. Diğer yerlerin kült alanına mesafeleri daha uzun ve daha düşük kotlarda olması nedeniyle, buralarda hiçbir taş ocağına rastlanmadı. Kedikayası mev-



Gavurkalesi'nin genel görünüşü

kiinde, yaklaşık 1 km çapında, orta bölümü aşınma sonucunda boşalmış (andezitik volkan topoğrafyası genellikle ortasından doğru aşınır) daire şeklinde görülen, olasılıkla geniş bir çıkış merkezinin enkazını oluşturan andezitler üzerinde, üçü vadinin kuzeyinde, biri güneyinde olmak üzere farklı büyüklüklerde dört adet antik taş ocağı bulundu. Taş ocakları kesilmiş kaya platformları halinde kolayca saptanabildi. Oysa, sahada taş ocağı olarak kullanılmayan andezitler, lav tepeleri halinde görülüyorlar. Tapınağa en uzak olan en doğudaki taş ocağının kotu 1225 m, blokların tepeye çıkarıldığı Gavurkalesi'nin kuzeydoğu köşesinin taban kotuysa 1140 m. olduğuna göre, Taş ocaklarıyla Gavurkalesi arasındaki 2,5 km lik taşıma mesafesindeki eğiminin % 3 gibi düze yakın bir değere sahip olduğu anlaşılıyor. Ocaklardan çıkarılan taş bloklar Kapaklı Vadisi'nin kuzey yakası boyunca, olasılıkla öküzlerin çektiği kağnılarla taşındı. Bu antik yol korunarak günümüze kadar gelebildi. Taşınan yükü hafifletmek için kayaları blok haline dönüştürme işi, büyük olasılıkla taş ocaklarında yapılıyordu.

Gavurkalesinin en dış duvarıyla yerleşim taraçalarının istinat duvarlarının yapımı için kullanılan kireçtaşlarının çıkartıldığı taş ocaklarıysa, kalenin kuzeydoğu ve güneydoğusunda yamaçlarda mostra veren sekiz ayrı kireçtaşı bölgesinde bulundu. Bu ocaklar da, kaya platformu haline dönüştürülmüş konumları yardımıyla keşfedildi. Oysaki, bölgede taş ocağı olarak kullanılmayan kireçtaşları küçük çapta, kayalık tepeler halinde görülüyor.

Hitit ve Frig Arazi Kullanımı Sürüyor!

Gavurkalesi ve çevresinde Hitit-Frig dönemlerindeki arazi kullanımı günümüzde de hiç değişmeden sürdürülüyor. Antik dönemde buğday-arpa ekilen tarlalara bugün de aynı tahıllar ekiliyor; mera olarak kullanılan alanlardan günümüzde de mera olarak yararlanılıyor. Meralar, Kapaklı/Kale Dere Vadisi'nin genişlediği bölümlerde ve bu vadinin yan kollarında yer almakta. Vadi içerisinde, taban suyunun yüksek olduğu kesimlerde görülen

Olasılıkla Hitit döneminde yapılmış kutsal pınar



meraların tamamı, vadiyi dik kesen bir silisfiye kireçtaşı bloğunun gerisinde, dere suyunun şişerek bir çökeltme ortamı (bataklık) yaratmasıyla oluşmuş. Meralar, Kapaklı Vadisi'nin başlangıç yerini oluşturan Kedikayası Mevkii ile Köyaltı Deresi'ne karıştığı nokta arasında, vadi güzergahı boyunca birkaç basamak halinde izleniyor. Kedikayası Mevkii'nin batısındaki ilk meranın ortasından çıkan bol sulu bir pınar, burada doğal bir gölet oluşturmuş ve olasılıkla, pınarlara kutsallık atfeden Hititlerce kült alanı olarak kullanılmış. Yöre halkının "Havuz" diye adlandırdığı, Hitit ve Frig dönemlerinde küçükbaş ve büyükbaş hayvanların sulanmasına hizmet eden bu pınar, çoğu işlenmemiş büyük andezit bloklarıyla çevrili. Köylülerin ifadesine göre, ne zaman yapıldığı belli değil! Havuz, günümüzde de koyun sürülerini sulama amacıyla kullanılıyor. Bölgenin 1200 metrelerde uzanması ve kış aylarında uzun süre kar örtüsü altında kalması, pınarların sürekli akışlı olmasını sağlıyor, bu durum meraların ot verimini artırıyor. (Meralardaki otlar köylülerce sonbahar aylarında hasat edilerek kış aylarında hayvan yemi olarak kullanılıyor). Adı geçen meralar olasılıkla Hitit ve Frig dönemlerinde de aynı tarzda kullanılıyordu.

Son söz

Ankara'ya en yakın Hitit kült alanı konumunda olan Gavurkalesi ve çevresi, Tetis Denizi'nin karalaşarak 1200 metre yükseltilere ulaşan tabanı üzerinde yer alması, Hitit ve Frig dönemlerine ait tapınak, kaya kabartmaları ve kale duvarları gibi yapılar ve taş ocaklarına sahip olması ve yapımı olasılıkla yine bu dönemlere uzanan toprak erozyonunu önlemeye yönelik teraslarıyla Türkiye'nin ve hatta dünyanın en ilginç ekoturizm bölgelerinden biri olmaya

aday görünüyor.. Bölgenin arazi kullanımında antik dönemden günümüze değişiklik olmaması, yöreyi daha da ilginç kılıyor. Günümüzde, bölgeyi daha çok Hitit meraklısı yabancı turistler ziyaret ediyor. Bu geziler turlar şeklinde olmayıp, bir ya da birkaç kişinin kiralandıkları bir araçla, Dereköy'den aldıkları bir kılavuz eşliğinde kaya kabartmalarını ziyaret etmek şeklinde gerçekleşiyor. Bölge, konuya merak duyan Ankaralıların hafta sonlarında rekreasyon ve bilgi edinme amacıyla günübirlik gezebilecekleri ideal bir ekoturizm alanı oluşturuyor.

Gavurkalesine yapılacak en verimli gezi, Haymana yolunda, Oyaca Belde-si'ni geçtikten hemen sonra gelen Kedikayası mevkiinde araçtan inerek, önce buradaki andezit taş ocaklarını görmek, daha sonra taşların Kale'ye taşındığı yaklaşık 2,5 km uzunluğundaki antik yolda yürüyerek, yol boyunca toprak koruma taraçaları ve diğer kireçtaşı ocaklarını da izleyerek Gavurkalesi'ne ulaşmaktır.

Bölgeye yoğun ziyaretler başlamadan önce Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından kült alanında gerekli onarımlar yapılmalı, özellikle yaz aylarında, bir bekçi bulundurulmalı. Kült alanını ziyaret eden turistlerin ya kokartlı bir rehberle gezmeleri, ya da Dereköy'den mahalli bir kılavuz almaları şartı koyulmalıdır. Böylece, gelir düzeyi çok düşük olan Dereköy halkı için yeni bir geçim kaynağı da yaratılmış olacaktır.

Doç. Dr. F. Sancar Ozaner
Danışman-TÜBİTAK

Kaynaklar

- Akyürek B., Duru M., Sütçü Y., İbrahim P., Fuat Ş., Pala N., Osman, G., Selami G., Talia Y., 1996: Ankara İli'nin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynaklar Projesi, MTA Raporu. No.9961, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
- Lumsden, S. 1999 Gavurkalesi, 1997 Pp.209-218. XIV. Araştırma Sonuçları Toplantısı, II. Cilt, Ankara 1998.
- Von Der Osten, H.H., 1993, Gavurkalesi. Oriental Institute Communications 14, 56-90
- Ozaner F. S., 2001: Ankara'nın yanında Görkemli Bir Hitit Kült Alanı: Gavurkalesi, Mavi Gezegen 2001/4 26-30

ESKİ VE YENİ KULLANIM ALANLARI, BİLİNMEYEN YÖNLERİYLE



Bryoria fremontii

Usnea

Likenlerle ilgili ilk bilgilere mitolojide rastlıyoruz: Bugün *Bryoria fremontii* olarak bildiğimiz liken türü *Coyota* destanıyla karşımıza çıkıyor:

Efsaneye göre *Coyota* (başka bir versiyonda *Mourning Dove*), oğluyla ormanda yürürken ölü taklidi yapan kumrulara rastlar. Oğlunu bu kumrulara bağlayıp yüksek bir çam ağacına çıkarır. Ancak, o ağacın üstündeyken kumrular uçmaya başlar ve oğlunu da götürürler. *Coyota* ağaçtan atlamak ister ama uzun saçları ağacın dallarına dolandığı için kıpırdamaz. Bunun üzerine bir süre boşlukta sallanır sonra bıçağıyla saçlarını keser. Yere indikten sonra ağaçtaki saçlarına bakıp "Benim değerli saçlarım, ziyan olmayacaksınız; bundan sonra insanlar tarafından toplanacaksınız ve yaşlı kadınlar sizlerden yiyecek yapacaklar..." der.

Bilimsel anlamda karşımıza çıkan ilk bilgilerse 15. yüzyıla dayanır: Örnekle olarak 15. yüzyılda insan kafatası iskeleti üzerinde büyüyen bir likenin altın değerinde olduğu ve epilepsi tedavisinde kullanıldığı biliniyor. Bazı eski kaynaklardaysa likenler, elle çizilmiş şekiller halinde karşımıza çıkar. Bunların yanındaki açıklamalardan, bu likenlerin göğüs, apandisit ve baş ağrıları, karaciğer sorunları ve romatizmayı tedavi etmede kullanıldığını anlıyoruz. Tabii ki o zamanlar sistematik bir sınıflandırma yaklaşımı olmadığından bu likenlerin isimlerini ancak şekillerinden tahmin edebiliyoruz.

İlaç Olarak ve İlaç Yapımında Kullanılan Likenler

Geleneksel ilaçlar, daha çok Çin'de tıbbi amaçlarla kullanılan ilaçlardır ve önemli bir kısmını *Usnea* türleri oluşturur. Bu ilaçların kullanıldığı alanlarda, ağız, mide, bağırsak, anüs, vajina, burun, kulak ve deri mantarları, ayrıca sistemik mantar enfeksiyonları. Bunların dışında, saçları güçlendirmede, idrar yolları sorunlarında, kemik kırıklarının tedavisinde kullanılmışlar. Ayrıca o zamanlarda likenlerden antibiyotik yapımı da başlamış.

Dıştan Uygulamalı İlaç Yapımında Kullanılan Likenler: Bu alanda en çok kullanılan likenler:

***Bryoria*:** Bu liken, yeni doğmuş bebeklerin göbeğine enfeksiyon önleyici olarak sürülürdü. (Bu kullanım şekli *Cladonia* cinsi için de geçerli). Şimdiyse, sarkma ve pörsümeye karşı kullanılıyor. Sindirim sistemi bozukluk-

larına iyi geldiği düşüncesiyle şişliklerin üzerine de uygulanıyor. Büyük miktarlarda toplanarak, vücut ısısını korumada, yine bu likenen yararlanılıyor. Bir çeşit ısıtıcı da denilebilir. Kanayan yaraları durdurmak için de kullanılabilir. Bu likenin sindirim sistemi bozukluklarına iyi geldiği ve şişliklerin üzerine de uygulanabileceği bilinir. Büyük miktarlarda toplanarak vücut ısısını korumaya yarar. Bir çeşit ısıtıcı da denilebilir. Kanayan yaraları durdurmak için de kullanılabilir.

***Letharia*:** Özellikle de *Letharia vulpina*, kaynatılarak egzama ve derideki kırmızı dö-



küntüler üzerine sürülür. Ayrıca ağırlı doku zedelenmesinde, iltihap kurutmada (ki en çok bu alanda kullanılır) ve kurutmanın yanı sıra o bölgede iltihaplanmayı önlemede kullanılır.

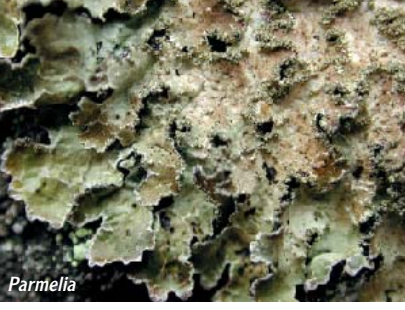
***Lobaria*:** Özellikle *Lobaria pulmonaria* egzama tedavisinin yanı sıra tüy dökücü ola-



Bryoria



Lobaria



Parmelia

rak kullanılır. Ayrıca çocuklarda yüz soyulmalarında, yüzdeki açık renk lekelerin tedavisinde ve kaynatılmış hali de göz banyosunda kullanılır.

Parmelia: Bu cinse ait türler sıcak, yumuşak, nemli bir hamur halinde böbrek bölgesine ve omurga civarına sürülerek idrar yollarını rahatlatır. Ayrıca baş ağrısına karşı ağrılı bölgeye losyon halinde sürülerek uygulanır. Hindistan'da bezir yağı vb. bir yağ ile karıştırılarak ensedeki 'halkalı kurt' a benzer deri hastalıklarında, ayrıca eldeki siğilleri gidermek için kullanılır. Hint pazarlarında toz halinde, yara tozu olarak da satılır.



Peltigera

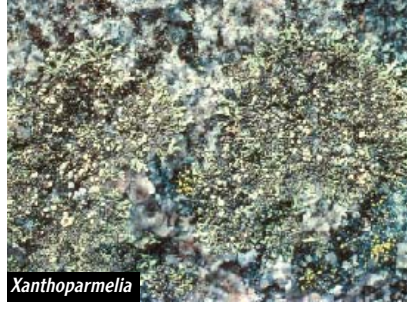
Peltigera: Bu liken yanıklara uygulanır, acıyı azaltır. Bazı türleri ise iyileşmesi zor olan yaralara, özellikle bacadaki çürüklere ve eziklere sürülür. Ayrıca kanamayı durdurmak için ve antiseptik olarak da kullanılır.

Roccella: Bu liken türleri ise genellikle çocukların ateşini düşürmek için kullanılır. Ayrıca yanıklara ve ağrılı bölgelere de uygulanabilirler.

Usnea: Bu likenin kullanım alanı çok geniştir. Yara tedavisinde kullanılır. Özellikle burun kanamalarında etkilidir. Yüksek oranda antibakteriyel olduğu tespit edilmiş. Saçları kuvvetlendirmek, saç problemlerini gidermek için kullanılır. Eskiden çobanlar bu likeni ayakkabılarının içine, su toplanmasını engellemek için koyarlardı. Bu uygulama halen geçerli. Yanık tedavisinde, yaralarda, deri bozukluklarında, spor sakatlanmalarında da bu likenlerden yararlanılır.



Usnea



Xanthoparmelia

Xanthoparmelia: Derinin dökülmesiyle seyreden deri hastalıklarında kullanılır. Bunun yanı sıra cinsel hastalıklarda (özellikle de frengide) lokal olarak uygulanır. Ayrıca yılan ısırıklarının tedavisinde kullanılır.

Ağızdan Alınan İlaç Yapımında Kullanılan Likenler:

Cetraria: *Cetraria islandica* başta olmak üzere bu cinse ait pek çok tür, oldukça geniş bir kullanım alanına sahip ve hâlâ Avrupa'da dikkate değer miktarda, evde ilaç yapımında kullanılmak üzere satılmakta. 1904 yılında resmi olarak pazarlarda satılan tek liken olma özelliğine sahip. Tonik olarak, laksatif



Cetraria islandica

olarak, astım tedavisinde, diabet (şeker hastalığı), nefrit, akciğer hastalıkları, boşaltım sistemi hastalıkları tedavisinde kullanılır. Öksürük ve soğuk algınlığına da iyi geldiği bilinir. Günümüzde pek çok şirket boğaz pastillerinin ya da haplarının yapımında *Cetraria*'yı veya *Usnea*'yı kullanır. Eczane ve doğal yiyecek dükkanlarında satılan söktürücüler (öksürük şurubu vb.) ve güçlendirici tonikler bu likenin ürünleridir. Önemli bir özelliği de halen "İzlanda iskorbiti" hastalığının tedavisinde kullanılmasıdır.

Lobaria: *Lobaria pulmonaria*: Ortaçağda Avrupalılar tarafından akciğer dokusunun tedavisinde kullanılırdı. Günümüzde de akciğer hastalıklarının tedavisinde rol oynuyor. Eskiden Kolombiya'da yaşayan Hesquiati halkı tarafından verem hastalığının tedavisinde kullanılırdı.

Lobaria quercizans: Tüberküloz tedavi-



Lobaria pulmonaria



Parmotrema

sinde, saçları güçlendirmek için, astım gibi akciğer hastalıklarının tedavisinde kullanılır. Mide ağrılarına iyi gelir. Ayrıca bu liken elde edilen tonik, kan ve dolaşım sistemi için tavsiye edilir.

Parmotrema: Acı dindirici, ateş düşürücü, kan akışını düzenleyici ilaç olarak, ayrıca, dizanteride, baş ağrısını önlemede, kas gevşetmede ve üriner sistem bozukluklarında, özellikle de idrar söktürücü olarak kullanılır.

Peltigera: Bu likenin pek çok türü çeşitli hastalıkları önlemede kullanılır:

Peltigera aptosa: Süt içinde kaynatılarak ağız yaralarının tedavisinde kullanılır.

Peltigera britannica: Eskiden tüberkülozu önlemek için çiğnenirdi.

Peltigera canina: Hidrofobiye iyi geldiği sanılır. Ayrıca karaciğer bozuklukları ve sarılık tedavisinde rol oynar. Özellikle kuduz gibi hastalıkları önlemek için yapılan ilaçların ana maddesidir.

Peltigera membranacea: "İdrar zoru"nu önlemede kullanılır.



Peltigera membranacea

Pertusaria: Bu likenlerden *Pertusaria communis* tarihte sıtma nöbetlerinde kullanılmış ve erkeklerde kadınlara oranla çok daha etkili olmuştu. Günümüzdeyse ateş düşürücü olarak ya da ateş nöbetlerinde kullanılır.



Pertusaria

Cladina: Değişik türleri iç göğüs ağrılarında, bağırsak parazitlerinin temizlenmesinde, öksürük tedavisinde ve ateş düşürücü olarak kullanılır.



Cladina
Hypogymnia: Ladin ağacı üzerinde büyür. Kabızlığın önlenmesinde kullanılır.



Hypogymnia
Letharia: Özellikle *Letharia vulpina*, ülser gibi mide rahatsızlıklarının tedavisinde, ayrıca çeşitli iç hastalıklarının önlemede kullanılır.

Parmelia: Genellikle *Parmelia saxicola*, karın ağrısı tedavisinde kullanılır. *Parme-*



Letharia vulpina

lia'nın üç türü Hindistan pazarlarında satılır ve afrodisyak olarak, kan ve kalp hastalıkları, mide düzensizlikleri (hazımsızlık), bronşit, boğaz kuruluğu, diş ağrısı ve genel olarak bütün ağrılarda kullanılır. Ayrıca bu likenlerden yapılan ve "*chharila*" denilen sigaranın da baş ağrısına iyi geldiği sanılır. Özellikle Hindistan'a özgü olan bazı ilaçların yapımında bu likenler kullanılır.



Parmelia



Usnea

Usnea: Pek çok türü çok değişik alanlarda kullanılır: Eskiden Çin'de "Lao-tzu'nun sakalı" olarak bilinirdi. Terlemeyi, baş dönmesini, soğuk algınlığını, ağrıyı ve balgam oluşumunu önlemek için kullanılırdı. Günümüzde boğaz ağrıları için pastil ve hap üretiminde, yükseklik hastalığına iyi gelen bir bitkisel çayın yapımında kullanılır. Mide ağrısında taze olarak çiğnenir ve suyu emilir. Özellikle ülserin tedavisinde kullanılır. Soğuk algınlığı ve nekahatte güçlenmek için yine bu likenlerden yararlanılır. Hipokrat, *usnea*'yı, üreme organlarıyla ilgili rahatsızlıkları önlemek üzere tavsiye etmiş. Günümüzde bazı kadın hastalıklarının, ayrıca ishal vb. bağırsak bozukluklarının tedavisinde kullanılır. Bunların yanısıra, öksürük şurubu (ekspektorant) olarak, akciğer sorunları ve astım hastalığında tedavi edici olarak kullanılır. Viral hastalıkları önlemede de rolü olduğu bilinir.

Xanthoria: Bu likenin de kullanım alanı oldukça geniştir: Eski zamanlarda doktorlar, renginden yola çıkarak *Xanthoria*'yı sarılık tedavisinde kullanmışlar. Özellikle *Xanthoria parietina*, önceleri sarılık tedavisine özgü kabul edilen bir türdü. 15. yüzyıl boyunca sarılık tedavisinde kullanıldı. Birçok ülkede, başta böbrek hastalıkları olmak üzere pek çok hastalık için, halk bunları çeşitli şekillerde kullanırdı (sözgelimi, adet kanamalarıyla ilgili sorunlar için şarapla birlikte). Şimdi yine çeşitli bölgelerde böbreklerle ilgili bozukluklara, diş ağrılarına karşı, ayrıca öksürük şurubu olarak kullanılıyor.



Xanthoria parietina

Bu önemli cinslerin dışında daha pek çok liken türü; böbrek, akciğer ve mide hastalıklarının, cinsel hastalıkların, yılan ısırıklarının, yanıkların ve verem hastalığının tedavisinde, hastalık sonrası güçlenmede ve sterilitede kullanılır. Bazılarının ateş düşürücü özelliği de vardır.

Besin Olarak ve Besin Yapımında Kullanılan Likenler

Alectoria ochroleuca, *Cladina stellaris*, *Cladina mitis*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria nivalis*: Bu likenlerin kuru ağırlıklarının %82'sini glukoz oluşturur. Bu özelliklerinden dolayı zor zamanlarda enerji verici olarak kullanımları son derece önemlidir. Örnek olarak Eski Sovyetler Birliği'nde, 2. Dünya Savaşı boyunca halk, bu likenlerden glukoz oranı son derece yüksek olan pekmez yaptı. Çünkü bu dönemde nadir olarak bulunan şeker pancarı, pa-



Alectoria ochroleuca

tates, tahıl vb. besin maddeleri ordu için kullanılıyordu. Sonuç olarak bu likenler yoksul ülkelerde açlık zamanlarında bolca yenilirdi.

Pseudevernia furfuraceae, **Evernia prunastri**: Bu likenler, eski Mısır'da temel besin maddesi olan ekmeğin yapımına katkıda bulunduğu için çok önemliydi ve Mısır'dan Yunan adalarına sevk ediliyordu. Ülkemizdeyse jöle yapımında kullanılırdı.

Cetraria: Özellikle *C. islandica* türü, eski-



vernica prunastri

den yemeğin üzerine tatlı olarak yenirdi. Eskimolar bu likeni kışın yemek üzere depolarlardı.

Parmelia ve Rimelia: *Parmelia*'nın pek çok türü (*P. abessinica*, *P. santalgalia*) ve *Rimelia* Hindistan'da yiyecek olarak kullanılan likenlerden en önemlileridir. Köri yapımında, ayrıca geleneksel bir yemek harcı olarak kullanılırlar. Günlük hayatta çok sık kullanılan önemli besin maddeleridir.

Umbilicaria: Bu alanda kullanılan en önemli likenlerden biridir. Japonya'da tonlarcası çorba, salata vb. yiyecekleri tatlandırmak için kullanılır.

Lobaria: Herhangi bir işleme gerek duymaksızın yenebilen likenlerin başında gelir. Ayrıca *Lobaria pulmonaria* önceleri acı bira yapımında da kullanılıyordu.

Hayvansal Besin Olarak Kullanılan Likenler: Bazı likenler kedi, köpek, koyun, keçi,

inek, domuz vb. pek çok hayvan için toplanıp stoklanarak, daha sonra bu hayvanların yemesi için saklanır; hatta inekler, bu likenlerle beslediklerinde süt verimlerinin de arttığı biliniyor. Örneğin *Cetraria islandica* adlı liken, 2. Dünya Savaşı boyunca bu hayvanların beslenmesinde kullanılmıştı. *Lobaria linata* Alaska'daki dağ keçileri tarafından, *Cetraria* ve *Cladonia* türleri pek çok aç hayvan tarafından tüketilir. *Cladonia rangiferina* türü ren geyikleri, *Alectoria sarmentosa* türü de beyaz kuyruklu geyikler için önemli bir besin kaynağıdır. Bu geyikler başta olmak üzere diğer likenlerle beslenen geyiklerin de, yedikleri likenleri sindirebilmeleri için 'lichenose' adında özel bir enzimleri vardır. Sincaplar için *Bryoria fremontii* hem yiyecek hem de yuva yapma maddesidir. Ayrıca çöllerde, veya suyun yetersiz olduğu bölgelerde, kaktüsler üzerindeki likenlere biriken kırağları yiyen hayvanlar, bu sayede su ihtiyaçlarını giderirler.

Boyada Likenler

Sarı Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Bryoria fremontii*, *Everniastrum cirrhatum*, *Letharia vulpina*, *Parmelia saxatilis*, *Punctelia borreri*, *Ramalina calicaris*, *Ramalina scopulorum*, *Thamnolia vermicularis*, *Usnea*, *Vulpicida juniperina*, *Xanthoparmelia chlorochroa*, *Xanthoria elegans*.

Kırmızı Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Arctoparmelia centrifuga*, *Aspicilia calcarea*, *Cetraria aculeata*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia coccifera*, *Cladonia fimbriata*, *Ochrolechia tartarea*, *Parmelia omphalodes*, *Parmelia saxatilis*, *Peltigera canina*, *Ramalina scopulorum*, *Roccella*.



Cladonia coccifera

Turuncu Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Buellia*, *Flavoparmelia caperata*,

Yeşil Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Bryoria*, *Alectoria*, *Cladonia gracilis*, *Letharia vulpina*, *Usnea*, *Vulpicida pinastri*.

Siyah Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Pseudophebe pubescens*, *Bryoria capillaris*.

Mavi Boya Yapımında Kullanılan Likenler: En önemlisi: *Nephroma parile*.

Kahverengi Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Everniastrum cirrhatum*, *Flavoparmelia caperata*, *Hypogymnia physodes*, *Lobaria pulmonaria*, *Lobaria scrobiculata*, *Melanelia acetabulum*, *Melanelia olivacea*, *Melanelia stygia*, *Parmelia omphalodes*, *Pseudocyphellaria crocata*, *Ramalina cuspidata*, *Ramalina scopulorum*, *Rhizocarpon geographicum*, *Usnea filipendula*, *Xanthoparmelia chlorochroa*.

Menekşe Rengi Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Flavocetraria nivalis*, *Ochrolechia parella*.

Mor Renkli Boya Yapımında Kullanılan Likenler: *Parmelia omphalodes*, *Roccella*, *Pertusaria corallina*, *Ochrolechia tartarea*, *Lobaria pulmonaria*, *Parmelia saxatilis*, *Thamnolina vermicularis*.

Kozmetikte Likenler

Kozmetik sanayiinde başta şampuan ve parfüm yapımında olmak üzere çeşitli kremlerin, makyaj malzemelerinin, pudraların ve hatta peukların yapımında likenlerden yararlanılır. Örnek olarak, *Lobaria pulmonaria*, *Parmelia kamtschadalis*, *Parmotrema chinense*, *Parmotrema perforatum*, *Rocella fuciformis* türleri şampuan yapımında kullanılır.



Evernia prunastri

Evernia cinsine ait *Evernia mesomorpha* ve *Evernia prunastri* 1950'lerden beri modern parfüm ve kozmetikte kullanılıyor. Özellikle *Evernia prunastri* ticari bakımdan çok önemlidir. Diğer güzel kokular için de fiksatifdir. *Pseudovernia furfuracea*, *Ramalina*, *Lobaria pulmonaria* türleri de halen günümüzde parfüm yapımında ve kozmetik sanayiinde kullanılmakta.

Diğer Kullanım Alanları

Likenlerin Gösterge (İndikatör) Olarak Kullanımları: Hava kirliliği için önemli biyolojik göstergeler olan likenler, havadaki kükürtdioksit ve diğer zehirli kimyasallara karşı çok duyarlı olduklarından dış görünüşlerinden havadaki kükürtdioksit derişimi belirlenebilir. Dolayısıyla herhangi bir bölgedeki kirlilik oranının belirlenmesinde likenler oldukça önemlidir (*Lobaria pulmonaria*, *Chenotheca furfuracea*, *Usnea* türleri gibi).

Likenlerin Zehir Olarak Kullanımları: Bazı likenler zehirlidir ve bu özelliklerinden dolayı eskiden beri çeşitli alanlarda kullanılırlar. Bunlardan en önemlileri:



Vulpicida

Letharia ve Vulpicida: Bu likenler ya Kızıl derililerin oklarının ucuna sürülür ve elde edilen zehirli oklar avlanmada, savunmada kullanılır; ya da bir seri işlemle geçirilerek hazırlanan zehir, kurtlar tarafından yenmesi istenen ölü hayvanın kasiyla derisi arasına yerleştirilirdi. Bunu yiyen kurt 24 saat içinde öldü. Genellikle de parlaklık sağlayıp dikkat çekmesi için bu karışıma cam parçaları da eklenirdi. Halen de bu alandaki kullanımı yaygındır.

Cetraria nivalis: Fareleri zehirlemekte kullanılırdı. Pişirilmiş likeni yiyen fare 3-4 gün içinde öldü.

Deri Sanayii ve Likenler: Eskiden Kızıl derililer hayvanların beyinlerini *Usnea cavernosa* gibi likenlere sararak çubuk haline getirirler sonra da bunları hayvanların derilerinin tabaklanmasında kullanılırdı.

Günümüzde de *Cetraria islandica*, *Lobaria pulmonaria* gibi likenler deri tabaklamada kullanılır.

Dekorasyonda Kullanılan Likenler: Likenlerin diğer bir kullanım alanı da dekorasyondur. Pek çok liken bu alanda kullanılmakta olup bunlardan *Cladonia stellaris* gibi likenler, yılbaşları, cenazeler vb. durumlarda çelenk süslenmesinde, ayrıca çiçekçiler tarafından paketlenmede de kullanılır.

Parmelia ve *Xanthoria* gibi likenler de, bazı ülkelerde yapılan kıyafet festivallerinde kıyafet süslemesinde kullanılır.

Ayrıca pek çok liken türü kurutularak ev, bahçe vb. mekanların tasarımında ayrıca çarpıcı renklere sahip olanları da özellikle mezarlık düzenlemelerinde kullanılır.

Yine bazı likenler inşaat maketlerinin yapımda ağaç yerine kullanılır.

Fiber (İplik, Lif) Olarak Kullanılan Likenler: *Bryoria* veya *Alectoria* cinslerine ait likenlerden renkli pamuk ipliği elde edilerek battaniye yapılır.

Alectoria sarmentosa adlı liken türü şilte yapımında, paço ve çorap yapımında kullanılır. Yüksek kalitede olmasa da, bunların emme kapasitesi yüksek olduğundan bebek bezi, bandaj ve ped yapımında da kullanılır.

Son olarak yine likenlerin bahsettiklerimizden farklı olan değişik kullanım alanlarına birkaç örnek vererek; izolasyonu sağlamada, konyak yapımında, mumyalamada koku engellemek için, turnusol kağıdının yapımında, avcılar tarafından barmak ve tuzakların kolayca bulunmasında, bazı tahıllı içkilerin fermentasyonunda ve sigara yapımında yanıcı madde olarak, farklı özellikleri ön plana çıkan çeşitli likenler kullanılır.

Ayşegül Dilsizoğlu,

Zümrüt Kavuncuoğlu, Dilek Oba
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gülşah Çobanoğlu

Kaynaklar

- Göçmez M. (1991). Ekonomik ve Tıbbi Alanda Likenlerin Önemi. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi.
Jahns H.M. (1983). Collins guide to Ferns Mosses & Lichens.
Karamanoğlu K. (1971). Türkiye'nin Önemli Liken Türleri. Ank. Ecz. Fak. Mec. 1.53.
Sharnoff S.D. (1997). Lichens More Than Meets the Eye. National Geographic.
Zeybek U., John V. (1992). Likenler, Kimyasal Bileşikleri ve Tıbbi Kullanımları. Pharmacia-JTPA 32(1).
Zeybek N. (1983). Likenler ve Sanayideki Önemi. Anadolu Üniv.



SAĞLIĞIN İÇİN HAREKET ET

EVDE EGZERSİZ

Bedenimiz milyonlarca yıllık zaman içinde, devamlı olarak hareketli bir yaşam biçimine uyum sağlamış. Av peşinde koşma, tehlikelerden kaçma, tüm mesafelere yürüyerek gitme gibi. Teknolojinin gelişmesi, taşıma araçlarının herkesin kullanabileceği durumda olması, ev ortamının rahatlığı, televizyon gibi etkenler bizi hareketsizliğe itiyor. Bedenimiz hâlâ bizden koşmak, atlamak, zıplamak gibi hareketlilik beklerken, bugün bunların tam tersini yapıyoruz. Hareketsizlik yaşam kalitesini düşürdüğü gibi, kalp, damar, solunum ve dolaşım bozuklukları, bedensel

bozukluklar gibi birçok hastalığında meydana gelmesine zemin hazırlıyor.

Egzersizli beden ve zihin sağlığını korumak, sağlıklı durumu devam ettirmek için, belli zaman aralıklarında yapılan hareketler olarak tanımlayabiliriz. Yaş, cinsiyet, fiziksel durum, kişisel beceri gibi nedenler, değişik egzersiz tiplerini ortaya koyar. Sağlıklı yaşam için sporbilimcilerin önerdiği program, düzenli olarak ritmik bir biçimde yapılan, haftada 3-5 gün ve en az 25-30 dakika süren egzersizler. Egzersizin nasıl ve hangi tip yapılacağını belirleyen en önemli etken

yaş durumu. Çocukluk ve gelişme döneminde isteğe, beceri durumuna ve keyif alınacak hareketlere göre egzersiz programları yapılabilir. Zaten bu yaşlarda yapılan etkinlikler genelde hareket gerektirdiği için, sağlık için ciddi sorunlar ortaya çıkmaz. Ancak, 20'li yaşlar, iş hayatının başlamasıyla hareketsizliğin başladığı yaşlar olarak da kabul edilebilir. Bu dönemlerde bedensel performansta düşme ve kilo problemleri ortaya çıkmaya başlar. 30'lu yaşlarda bedensel performansın düşüşü ve kilo problemleri iyice belirginleşmeye başlar (düzenli egzersiz yapılmıyorsa).



Üstelik iş yaşamının getirdiği stres ve yüksek kalorili yiyecekler, bunları yeterince artırır. Metabolizmanın da yavaşlamasıyla kalp ve dolaşım bozuklukları ortaya çıkmaya başlar. Bu yaşlarda mutlaka dayanıklılık ve kuvvet egzersizlerine başlanması gerekir. 40'lı yaşlar, performansın iyice düştüğü, kaslarda ve kemiklerde bozulmanın başladığı, buna bağlı olarak kalp ve dolaşım ile ilgili hastalıklara yakalanma olasılığının arttığı yaşlardır. 50 yaş ve üzeriyse hareketsizliğe bağlı birçok hastalığın ortaya çıktığı dönemlerdir. Bu yaşına kadar egzersiz yapmayanlar, egzersize başlamadan önce mutlaka hekim kontrolünden geçmelidir. Yapılacak egzersizler de, genel olarak kas kuvvetine, dayanıklılığa, hareketliliğe ve yağ yakmaya yönelik olmalı.

İş yaşamının getirdiği yoğunluk ve stres, bedensel etkinliklere zaman bırakmıyor. Bundan dolayı, hareket için fırsatlar yaratmak gerekiyor. Asansör yerine merdiven kullanmak, bahçe işleriyle uğraşmak, kısa mesafelere yürüyerek gitmek, arabayı işyerinin biraz uzağına park etmek gibi. 10 basamaklı bir merdiveni çıkmak yaklaşık 4 kalori yakıyor. Bunlar gibi kısa egzersizler, gün boyu oturma yarattığı etkileri kısmen de olsa çözer ve bedeni aktif tutar. Egzersiz yapmak için mutlaka spor salonuna ya da açık havaya gidilecek diye bir koşul da yok. Ayrıca, zaman problemi olabilir, salona gitmek zor gelebilir, salonlar hijyenik olmayabilir, kalabalıkta çalışmaktan rahatsız olunabilir. Bunların yerine ev ya da işyerinde de, egzersiz aletleri kullanmadan kuvvet, dayanıklılık ve esneme egzersizleri yapılabilir. Öncelikle hangi tip egzersiz yaparsanız yapın, ana hedef bedenın kol, bacak, karın, sırt, göğüs gibi büyük kas gruplarını çalıştırmak olmalı. Başlangıç için zor hareketler yerine daha kolay ya da yarım egzersiz hareketleri yapılabilir. Egzersize başlamadan önceyse kasları ısıtmak, egzersiz sonrasında soğutmak, olası sakatlanmaları önler.



Esname Egzersizleri

Genel olarak germe hareketlerinin tümü esneme kapsar. Esneme, yalnızca bedeni zinde tutmak için yapılan bir etkinlik türü. Çoğu zaman egzersizin ısınma ve soğuma bölümü olarak yapılır. Isınma, egzersiz öncesi, kas ısısının artırılarak kasların egzersize hazır duruma getirilmesi. Isınan kas, boy olarak % 20 daha fazla esneyebilir, oksijeni kullanma kapasitesi artar. Isınmayla birlikte kalp atım sayısı artmaya başlar, solunum sistemi daha verimli çalışır. Böylece kaslara daha fazla ok-

sijen ve besin taşınır. Ayrıca eklemler için de esneklik sağlanarak olası sakatlanmaların önüne geçilir.

Esneme iki aşamalı olarak yapılabilir. Önce kolay hareketlerle başlanır. Belli bir süre ve vücutun fiziksel durumuna göre egzersizlere devam edilir. Belli bir aşamaya gelince hareketler kolaylaşmaya başlar. Bu durumda gelişmiş ve daha kompleks hareketlere geçilir.

Basit germe hareketlerine, yavaş bir tempoda çok güçlü olmayan kasma hareketleriyle başlanabilir. Kaslar 5-10 saniye kasılır, sonra yavaş biçim-

de gevşetilir. Böylece kaslarda oluşabilecek yaralanmalar da önlenir. Basit germe, genel olarak esnekliği, kas gerginliğinin azalmasını ve bağların sıklaşmasını sağlar. Gelişmiş germe hareketlerini uygulayabilmek için, bedenın kas yapısının belli bir seviyede olması gerekir. Bunlar basit germeye genel olarak benzer. Yalnızca germeyi acı duymaya kadar yapmak gerekir. Hatta kaslar izin verdiği sürece aşırı germe bile yapılabilir. Germe yaparken vücudun sınırları zorlanmamalı, nefes alımı yavaş, kontrollü, ritmik ve belli bir zaman aralıkları içinde olmalı. Germe, bedenın form ve yorgunluk durumuna göre istenildiği kadar yapılabilir. Günlük işlerin daha kolay yapılmasını sağlar. Sınırlı ve stresli zamanlarda germe hareketleri yapmak aşırı zorlamalara neden olacağından, rahat zamanlarda yapmak daha doğru. Germe hareketleri egzersiz olarak kabul edilmiyor. Egzersiz olarak kabul edilebilmesi için kalp atım sayısını belli bir seviyede çalıştırmak gerekir.



Kuvvet ve Dayanıklılık Egzersizleri

Bu tip egzersizler, büyük kas gruplarının belli bir güç altında çalıştırılmasıyla yapılır. Bunun için kalp atım sayısının belli bir seviyeye (maksimum atımın % 50-70) çıkarılması gerekir. Büyük kas gruplarının çalıştırılmasıyla kaslar, kanın kalbe dönüşüne de etki eder. Bu kalbe daha fazla kan gelmesine neden olur. Kalp de fazla kanı pompalamak için fazladan çalışır. Egzersiz sırasındaki bu tempoya kalp zamanla alışır, kalp kasları kuvvetlenir ve büyür. Bu durum dinlenme durumuna da yansır. Kalp eskiye oranla aynı miktardaki kanı, daha az pompalamayla organlara gönderir.

İdeal bir egzersiz programının haftada 3-5 gün ve 25-30 dakika sürmesi gerektiğini söyledik. An-

cak, günlük iş temposu buna her zaman izin veremeyebilir. Bu süreyi parçalayarak da tamamlamak mümkün. Örneğin üç tane 10 dakika ya da altı tane 5 dakika ayırmak da yeterli olabilir. Ayrıca, başlangıçta her hareket için 5-8-10-12 tekrarlardan oluşan (1 set) bir çalışma yeterli. Kondisyon yükseldikçe her hareket için 3 sete kadar çıkılabilir. Egzersiz sırasında önemli bir nokta da, nefes

alıp vermek. Egzersizde nefes, harekete başlamadan alınır ve tam güç sırasında verilir.

Egzersiz sonrası oluşan rahatlık ve gevşeme hissi, genelde kas yorgunluğuna bağlıdır. Ancak bu, biraz da egzersiz sırasında endorfin hormonlarının salgılanmasından kaynaklanıyor. Endorfinler, normalde stresli durumlarda bedeni rahatlatmak ve stresi yenmek için salgılanırlar. Dolayısıyla eg-

Ne başkasıyla ne de kendinle yarış

Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu'ndan, Spor Hekimi, Doç. Dr. Haydar Demirel'e evde ve işyerinde yapılabilecek egzersizler üzerine konuştuk.

BTD: Evde egzersiz yapmanın avantajları - dezavantajları?

Doç. Dr. Haydar Demirel: Avantajlarına bakarsak; zaman kaybı yok, para ödemiyorsunuz, tek başınasınız, kimse sizi görmüyor. Duş ve hijyenik koşullar çok uygun. En önemlisi saatinizi siz ayarlayabiliyorsunuz. Sabahleyin işe gitmeden önce yapabilirsiniz. Ama bunları spor salonunda yapmak zor. Daha erken kalkacaksınız. Oraya gideceksiniz. Arabayı park edeceksiniz. Duş alacaksınız. Bunları yetiştirmek zor. Dezavantajları aslında pek yok. Yalnızca, tek başına egzersiz yapıyorsunuz. Bu sizi motivasyon açısından zorlayabilir. Genellikle bir başkasının varlığı motive edici bir faktördür. Arkadaşın zorlamasıyla gidirsiniz, sonra da iyi ki gelmişim dersiniz. Grup çalışmalarında da (örneğin aerobik) 15 dakikada bırakamazsınız. Sonuna kadar devam edersiniz. Bu anlamda grup çalışmalarını avantaj. Ayrıca sosyalleşmeyi de sağlar.



BTD: Ne gibi aletler kullanılabilir?

HD: Birçok insan eve alet alır. Başlangıçta birkaç defa kullanır. Daha sonra hiç kullanmaz ve evin içinde yer kaplayan birşey olarak durur. Koşu bandının, bisikletin ve kürek ergometresinin yararı var. Vücut ağırlığını fazla olduğunda taşımak zor olduğundan, bisiklete binerek vücut kasları çalıştırılabilir. Burada vücut ağırlığı taşınmadığından daha avantajlı bir durum vardır. Bu durumda olan kişilerin bisiklete binmesi daha uygun olur. Ancak bu aletlerin sağlayacağı hareketleri, bunlar olmadan da rahatlıkla yapabiliriz. Bazı insanları egzersiz aletleri motive eder. Bunun

dışında, aletlere o kadar bağlı olmaya gerek yok. Bu gibi aletlerin bir avantajı da, zamandan kazandırması. Örneğin televizyonda haber izlerken ya da sevdiğiniz başka bir işi yaparken, aletle egzersiz yapabilirsiniz. Yani haberlere ayırdığınız blok zamanı, egzersiz yaparak değerlendirebilirsiniz. Aletlerin dezavantajı şu, yalnızca belli bir harekete izin verdiğinden yalnızca o bölge gelişir. Bu yetmediğinden farklı aletler alması gerekecek. Kişi daha fazla hareket öğrendikçe ve geliştirdikçe aletten bağımsız olarak egzersizlerine devam edebilir.

BTD: Reklamlarını izlediğimiz egzersiz aletleri, anlatıldığı gibi yararlı mı?

HD: Reklamlardaki modeller sizi aldatmasın. Onlardaki vücut yapısı yıllar süren çalışmaların sonucunda oluşuyor. Yıllarca hareketsiz kalmış birisinin, belli bir yaşta sonra harekete başlayıp vücudunu öyle bir şekle sokması çok zor. Ancak hiç yararı yok diyemeyiz. Vücudu belli bir şekle ve forma sokmaya yardımcı olabilir.

BTD: Evde motivasyon nasıl sağlanmalı?

HD: Bu daha çok kişiye kalmış bir şey. Kişi ben bunu yapacağım, sağlığım için önemli demeli. Video ya da televizyon programları da motivasyonu sağlamada yardımcı olabilir.

BTD: Evde egzersiz yaparken kaza ya da yaralanma riski var mı?

Maksimum Kalp Atım Sayısı

“Karvonen formülü”ne göre;

Dinlenik kalp atım sayısı / dk: (DKS)

Maksimum kalp atım sayısı / dk: (MKS): 220-Yaş

Yedek kalp atım sayısı / dk: YKS = MKS - DKS'dir

Örneğin 50 yaşında, dinlenik kalp atım sayısı dakikada 70 olan birinin hangi tempoda egzersiz yapacağını hesaplayalım.

MKS = 220-50 = 170

YKS= 170-70=100. Kişi, efor sırasında dinlenik kalp atım sayısının üzerine en fazla 100 kalp atım sayısı / dk ekleyebilir.

Önerilen egzersiz şiddeti, dinlenik kalp atım sayısının üzerine % 60 yüklenme yapması öneriliyor, bu durumda egzersiz sırasında dakika kalp atım sayısı: $70 + (60/100) \times 100 = 130$ olmalı. Bu tempoda çalışıldığında egzersizden yeterli verim alınabiliyor.

zersizin kas, iskelet, dolaşım, solunum sistemlerini geliştirmesinin yanında en önemli görevi, streste başa çıkmayı da kolaylaştırması.

Büyük kas grupları için herkesin yapabileceği egzersiz hareketleri: Kol ve göğüs kasları için şınav egzersizi yapılabilir. Eller omuz genişliğinde ve omuzun tam altına koyulur. Parmakların yönü ileri doğru olmalı. Baş, gövde, bacaklar ve kollar da düz olarak durmalı. Bu durumdayken üst ve alt kol 90 olacak biçimde tüm beden düz olarak yere yaklaştırılır. Sonra ilk pozisyona yükseltilir ve hareket tekrar edilir. Bu zor geliyorsa, kondisyon yükleninceye kadar, dizlerin yere değdiği yarım şınav yapılabilir. Kol kası için ayrıca sandalye de kullanılabilir.

Karın kasları için mekik egzersizleri yapılabilir. Sırt üstü yatılır ve dizler bükülür. Eller göğüste ya da başın iki yanında tutulur. Sonra omuzları yerden kaldırarak bacaklara yaklaştırma hareketi yapılır. Karın yan kaslarını çalıştırmak için aynı hareket kollar sola ve sağa uzatılarak yapılabilir.

HD: Evde yapılan hareketler, kişinin çok yabancılığı olduğu hareketler değil. Alele çok bağımlı hareketler de olmadığından risk çok az. Ancak, genel olarak ısınma ve soğuma mutlaka yapılmalıdır. Kas kuvvetiyle ilgili çalışılacaksa, bununla ilgili 5-10 dakika kalp, dolaşım ve solunum sistemini geliştirici bir şeyler yapmalı. Vücut sıcaklığının belli bir düzeye gelmesi gerekir (yerinde koşular olabilir). Enzimatik aktivitelerin en uygun çalışma ısısına ulaşması, kasların esnekliğinin, yumuşaklığının kazandırılması, hareket sırasındaki bağlarda sürtünmeden dolayı oluşabilecek hasarların önüne geçilmesi için belli bir sıcaklığa ulaşması lazımdır.

BTD: Egzersiz giysileri nasıl olmalı?

HD: Terlemeye izin verecek giysiler olmalı. Zayıflama eşofmanları hava geçirmediğinden, daha fazla terlemeye neden olur. Bu vücut ısısını giderek artırır. Sanılıyor ki çok terlemek kalori harcatır ve zayıflatır. Bunlar yanlış. Terlemenin nedeni, artan vücut ısısının dengelenmesi için, deri dolaşımı yoluyla ısının düşürülmesi çalışması. Amaç terlemek değil enerji harcamak olmalı. Ter, enerji harcanması sonucu oluşur. Serin bir havada yapıyorsa, terleme olmaz (enerji harcadığı halde). Su kaybının da karşılanması gerekli. Egzersiz sırasında sıvı mutlaka alınmalı.

BTD: Egzersiz ne zaman yapılabilir?



Kalça kasları için, kalça gerilme oluncaya kadar yukarı kaldırılır. Birkaç saniye bekledikten sonra yavaş yavaş aşağı indirilir. Yere koymadan tekrar yukarı kaldırılarak egzersize devam edilir.

Sırt kaslarını, için kollar öne uzatılarak karın üstü yatılır. Kollar ve bacaklar yukarı kaldırılmaya çalışılır.

Bacak kasları için çömelme egzersizi yapılabilir (diz eklemlerinde sorun yoksa). Bacaklar omuz genişliğinde açılır. Gövde hafifçe eğilir, ancak sırt düz olarak kalmalı. Eller topuklara değinceye ka-

HD: Sağlıklı koşullar oluşuktan sonra egzersize başlanabilir. En uygun saat, organizmanın en aktif olduğu saattir. Ancak bu saatlerde genelde çalışılıyor olunuyor. Zaman bulduğu herhangi bir an olabilir. Ayrıca ortamın çok sıcak olmaması da gerekli.

BTD: Zayıflamak için hangi egzersizler, hangi tempoda yapılmalı?

HD: Daha çok aerobik hareketler ve kas kuvvetini geliştiren egzersizler olabilir. Ancak kombine hareketler en yararlısı. Koşu, bisiklet, yüzme, tenis, uzun tempolu yürüyüşler zayıflama için uygun egzersizlerdir. Evde yapılacaksa koşu bandı ya da kondisyon bisikleti en uygun olanları. Uzun süreli ve orta tempoda yapılan egzersizler (% 40-50 tempoda) rahat kilo verir. Zaten sağlıklı yaşam için yapılan egzersizler yüksek tempoda olmamalı. Biz “ne başkasıyla ne de kendinle yarış” diyoruz. Sağlıklı yaşam için yapılan egzersizin temposu yanındakiyle konuşmanı engelleyecek tempoda olmamalı.

BTD: İşyerinde neler yapılabilir?

HD: Koridorda uygun bir yerde yürümek olabilir. Ancak bu, biraz hızlı bir tempo gerektirdiğinden pek uygun olmayabilir. Olmazsa merdiven çıkıp inmek yapılabilir. Öğle aralarında ya da molalarda bu yapılabilir. Egzersiz, en azından 10 dakika yapılmalı ki işe yarasın. İlk 5 dakikada



dar yere çömelir. Sonra başlangıç pozisyonuna dönülür ve hareket tekrarlanır. Bu egzersiz düz bir duvara yaslanılarak da yapılabilir.

Yazı ve Fotoğraflar
Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar

http://www.weightlossforgood.co.uk/exercise_at_home.htm

<http://www.gsu.edu/~wwwfit/strength.html>

<http://www.amateur-sports.com/stretch.htm>

http://www.shelterpub.com/_fitness/_office_fitness_clinic/OFC_office.html
Kale R., Yaşam Boyu Spor., Nobel Yayın., Ankara 2002

metabolizma hızlanır, yağlar yakılmaya başlanır. Tam verim alınacağına bırakmak iyi olmuyor. Bana kalırsa 5 dakika yapıldığında bile yararlı. Belki “lipit profiline” değeri kadar katkısı olmaz, ancak sonuçta bu şekilde de enerji harcıyorsunuz. İşyerinde giysi değişikliği zor olduğundan, kalp atım sayısının belli bir düzeye çıkarılması, terlemeye neden olduğundan çok uygun olmaz. Çalışılan yer 3-4. kattaysa asansör yerine merdiven alışkanlığı edinilmeli. Bu bile bir süre sonra fiziksel performansı belli bir seviyeye getirir. Bana göre egzersiz, günlük alışkanlıkların bir parçası olmalı. Yüz yıkamak, diş fırçalamak, uyumak, kahvaltı etmek gibi. Egzersiz de bunlardan biri olmalı. Yaşamın içinde buna yer ayırmalıyız. Ayrıca kuvvetle ilgili kasal egzersizler birkaç gruba ayrılır. Bunlardan birisi, izometrik egzersizler. Bunlar kas kasılırken hareketin olmadığı egzersizler de denebilir. Duvarı itmeye çalışmak, masayı kaldırmaya çalışmak gibi. Bunlar kas kitlesinde zaman içinde dayanıklılık ve artış sağlarlar. İzometrikten kasıt, oturduğunuz yerden aminin bile dikkatini çekmeden yapabileceğiniz hareketler. Arabayla giderken bile karın sıkılabilir, belli aralıklarla (10 saniye gibi, dur bir daha yap gibi). Kişinin belinde problem olabilir. Mekik yapmıyor olabilirsiniz ancak izometrik egzersizle bunları yapabilirsiniz.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Kurtarıcı Robotlar!..



Eskiden robotlar bilimkurgu filmlerinin vazgeçilmez aktörleriydi. Bu robotların çoğunun ortak bir yanı varsa, o da önüne çıkkanı vurup deviren korkunç yaratıklardı. Yıldız Savaşları filmleri olaya yeni bir boyut kazandırdı; “vur kır” tipi robotlar sahneyi terk etmediler ama iki tane şirinler şirini robot yalnız küçük çocukların değil biz büyüklerin de kalbini fethetti. Fakat bilmem dikkat ettiniz mi? Tekerlekli bir elektrik süpürGESİNİ andıran R2D2 ve sanki altın suyuna batırılıp çıkartılmış spastik bir insanı andıran arkadaşı, süper zeki tipler değildi. Kim bilir? Böylelikle filmi yapanlar, işinin bir gün robotlar tarafından elinden alınacağından korkan insanları rahatlamak için “merak etmeyin, robotlar sizi ekmeğinizden edecek kadar yetenekli değil” kabildinden bir mesaj vermişti. Rahatlayanlar arasında ben de vardım. Gerçi o filmi seyrettiğim zamanlar yaşadığım kentte çok sayıda bisiklet dükkanı olduğu için, işsiz kalırsam onların birinde patlak lastik tamir ederek yaşamımı sürdürebilirim diye düşünmedim de değil.

Aradan yıllar geçti. Geçenlerde ünlü Nature dergisini karıştırırken gözüme çarpan bir başlık, acaba yerli bisiklet dükkanı sahiplerini ziyaret etmeye başlayayım mı sorusunu aklıma getirdi: “Functional genomic hypothesis generation and experimentation by a robot scientist.” (İşlevsel genomik varsayım üretimi ve deney yapan robot bilim adamı) (sayı 6971, s. 247). Bu robot, varsayım üretmekten tutun, ölçüm yapmaya kadar, gereken her türlü işi yapmakla kalmayıp sonuçları değerlendiriyor ve eğer bir eksik görürse onu da yeni deneylerle telafi ediyormuş! Konu o kadar önemli ve korkutucu ki, editörler aynı sayı

da “Robot bilim adamından korkmayın” başlıklı bir başmakale yazmayı gerekli görmüşler. Editörler korkuya gerek olmadığını, çünkü robotun günümüzde doktorasını yeni almış gençlerin ve teknisyenlerin zaten yaptığı işi yapacağını, dolayısıyla etten kemikten yapılmış bilim adamlarının daha yaratıcı işlere daha çok vakit ayırabileceklerini söylüyorlar. Peki ama kardeşim, şu “varsayım üretmek” olayı ne anlama geliyor? Bu yaratıcılığın daniskası değil de nedir? Bilgisayarlar ilk kullanılmaya başlanıldığında “büyük bir hesap makinesinden farkı yok” sözleri hâlâ kulağımızda çınlıyor. Bugün şiir yazan, müzik besteleyen bilgisayarlar bile var. Fazla değil 10 yıl içinde robotlar Nobel Ödüllerini silip süpürürlerse doğrusu hiç şaşırırım.

Peki bunun ne zararı olabilir diye soracaksınız; ben geleneklere aykırı derim ve beni tek kaygılandıran husus da Nobel’i kazanan robotun, arkadaşlarına şampanya yerine 4 numara makine yağı içirmesi değil. Olay her mesleği, herkesi derin bir şekilde etkileyebilir. Şöyle ki:

Bilgisayar ve robot bir anlamda yumurta ve tavuk gibidir ama şimdiye dek, doğadakinin aksine bilgisayar (yumurta) robot (tavuk) doğurdu ama bir robot bilgisayar doğurmadı. Yani üreme tek yönlüydü. Durum böyle olunca üretenin patron, üretilenin de köle olması normaldi. Space Odyssey 2001 filminde astronotu yok etmeye kalkışan asi bilgisayar Hal, bu geleneğin bir gün tersine çevrilebileceğinin ilk sinyallerini verdi ama çoğumuz böyle bir olasılığı dikkate almadı. Şimdiyse, bilimsel araştırma yapabilecek kadar yetenekli bir robotun ileride elini sıcak sudan soğuk suya sokturmayacak “köle” robotlar üretmeyeceğini ve bütün bilim dallarına el atmayaacağını kim garanti edebilir. Bu son gelişmelerin ileride başımıza neler getirebileceğini iyi değerlendirebilmek için isterseniz robot tarihçesine birlikte bir göz atalım:

Modern anlamda robotlar ilk kez Karl Čapek’in 1921 yılında sahnelenen R.U.R adlı oyununda ortaya çıktı. Robot kelimesi Çekoslovak dilinde köle anlamına geliyor. Robot bilimi anlamına gelen Robotik kelimesi ise ilk defa Isaac Asimov’un 1942 yılında yazdığı Eliza adlı hikayesinde kullanılmış. Robot nedir ne değildir, çok tartışmalı bir konu. Halkın algılaması, insanların yaptığı işleri yapan bir makine. Tabii bilim adamı olmadan önce en önemli özelliklerinden birisi de, aynı işlemi aynı şekilde tekrar yapabilmeleri. Hemen ekleyelim: robotçular için robotun insan şeklinde olma-



sı gerekmiyor. Tartışılmayan bir konu, ilk ticari robotu kimlerin yaptığı. Bu onur George C. Devol ve Joseph F. Engelberger adında iki Amerikalı işadamına ait. Onlar da bu fikri Asimov’un Eliza hikayesinden almışlar. Kurdukları Unimate şirketinde ilk üretilen robotlar, basınçlı kaplama ve kaynak yapma işlerinde kullanılmak üzere General Motors şirketine satılmış. Robot mekanikler çok başarılı olmuş ve özellikle “aman geride kalmayalım, hiç olmazsa bizde de bir tane bulunsun” diyerek ihtiyacı olsun olmasın robot satın alanlar yüzünden Unimation başarıdan başarıya koşmuş.

Burada dikkat edilecek husus, biz insanlar 3 milyon yıllık bir evrim sürecinden sonra bu duruma gelmişken robotlar sadece 50 yıl içinde kölelikten bilim adamlığına yükseldiler! Bu kadar kısa zamanda bu kadar hızlı gelişme, insanı korkutuyor doğrusu. Geleceğin ne gibi sorunlara gebe olacağını kestirmek güç, tabii. Karl Čapek’in oyununda robotlarla insanlar önceleri mutlu bir hayat sürerken sonradan ortaya çıkan başta işsizlik olmak üzere bir sürü sorun, kısa zamanda cenneti cehenneme döndürür. Asimov böyle bir trajediyi önlemek için bir çeşit robot anayasası önerdi: Robot insana zarar vermez, insanı tehlikeye olduğu zaman pasif davranmaz (yani bana ne demez), robot insanların verdiği emirleri ulu kanunlara aykırı olmadığı müddetçe uygulamaya mecburdur.

Ve şimdi kafamıza inen bir balyoz var. Bu yeni robot, bildiğiniz robotlardan değil; işini kaptıracak olanlar uşaklar veya fabrika işçileri değil, biz bilim insanları! Yeni varsayımlar üretebilecek kadar akıllı bir robot “Asimov da kim oluyor? Ben yasa mäsas tanımam; cesareti varsa getirsin robotlarını da görelim bakalım” diyebilir.

Olaya başka bir açıdan bakarsak, bu kadar hızlı gelişebilen bir “yaratık” (kusura bakmayın başka bir kelime bulamıyorum) bize göre çok daha akıllı olabilir ve Ça-

pek’in robotlarının aksine, yapacağı değişiklikler krize yol açmayabilir. Zaten bir çok yerde robotlara taş çıkartacak düzeyde çalışan insanlar çok. Örneğin okuttuğu konulardaki yenilikleri hiç izlemeyip öğrencilere her gün aynı çorbayı ısıtıp sunan hocalar ve bu çorbayı sorgusuz sualsiz yudumlayan öğrenciler; tek bir alternatif sunmadan, gün be gün aynı “öcüü” (politikacı, antrenör, belediye reisi, hiç fark etmez) belleğimize kazımaya çalışan köşe yazarları... Bütün bunlara robotlar “Kardeşim, sen bu tekrarlama işlemi zaten bizden çok daha iyi yapıyorsun” diyerek dokunmayabilir. Akıllı robotlar, büyük Atatürk’ün “Yurtta sulh, cihanda sulh” sözlerinin gerçek manasını bizlerden çok daha iyi değerlendirebilirler. Örneğin, bilmem hangi ilin (bizde il çok) hangi düşmandan (hele düşmanın sayısı daha da çok) kurtulma yılı etkinlikleri robotlar tarafından kardeşlik kutlamalarına çevrilebilir. Tabii robotların yönettiği bir “birleşmiş milletler”, savaşı ve açlığı ortadan kaldırabilir.

Kişisel düzeyde robotların benim gibi insanlara çok faydası olabilir. Örneğin, ben kültürlü bir robotla konsere gitmeyi çok isterdim. Eser bittiği zaman kulağıma “Hadi şimdi alkışlayabilirsin” diye fısıldayan veya hiç olmazsa hafif bir dirsek atan robot, kırıdığım potların çoğunu önleyebilir. Aynı şekilde, iyi bisiklete binen bir robotla dağlarda dolaşmak çok zevkli olurdu, tabii ikili bisikletimle; ben öne oturur, ayaklarımı gidonun üzerine uzatır o arkada pedal çevirmeye devam ederdi.

Gördüğünüz gibi, robotların ille de fena yaratıklar olması gerekmiyor. Kim bilir, geleceğin tarihçileri belki de ilk bilim adamı robotu (kadınının da yakında çıkacağından emin olabilirsiniz) yepyeni bir altın çağın bayraktarı olarak gösterecekler. İşlerini kaybedecek arkadaşların dışında, yeni robotun bütün insanlara hayırlı olmasını dileriz.



Bulmaca

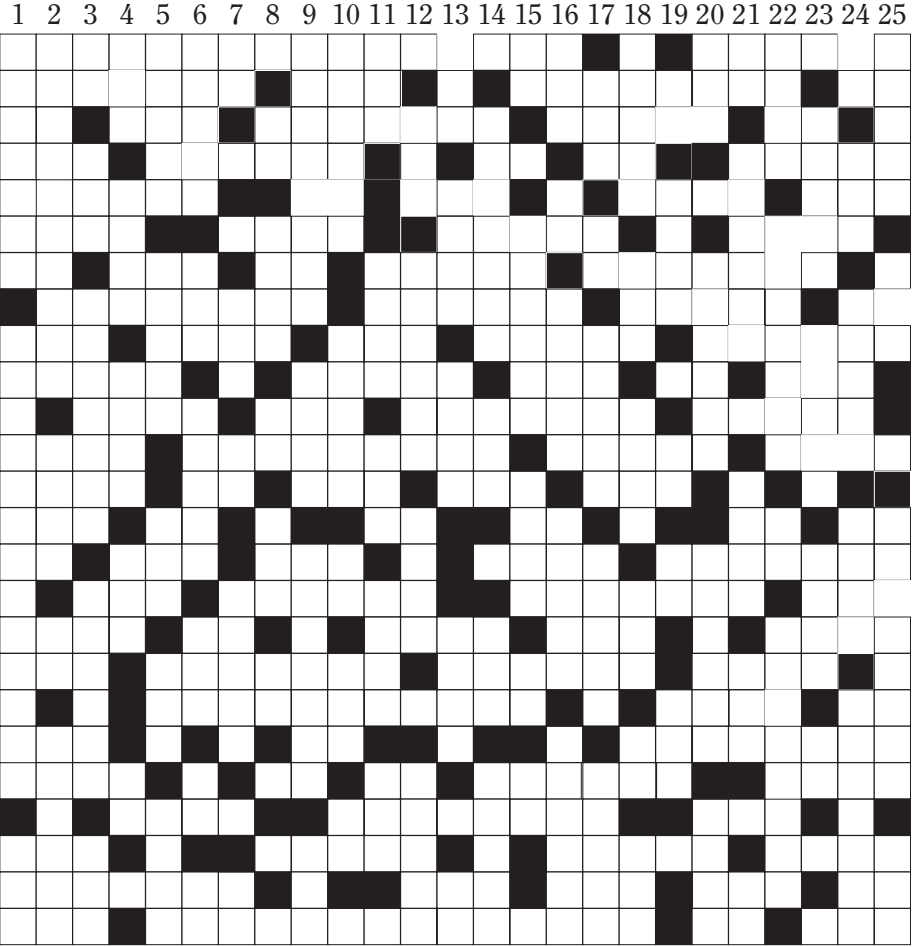
G ö k h a n T o k

Soldan Sağa

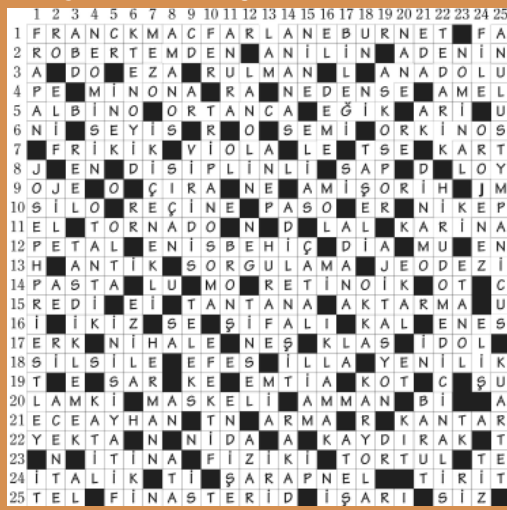
1- Türkiye'de çağdaş psikiyatrinin kurucusu / yapılmış düşünülen proje. 2- Gemiye ustalıkla idare etmek / gözleri görmeyen / başın kemik bölümü / bir yüzey ölçü birimi. 3- (tersi) Arsenik / ... Kit, bir çizgi kahraman / Türk müziğinde bir makam / siyaha yakın koyu yeşil / bir nota. 4- Türkiye Kömür İşletmeleri / Konrad ..., Avusturyalı etoloji uzmanı / gövdesi odunsu olmayan küçük yeşil bitkilerin ortak adı / bir nota / at barınağı. 5- Almanya'da bir kent / (tersi) olmaktan emir / havadan havaya füze / atın ayağındaki bezazlık / (tersi) islandığı zaman kolayca biçimlenen bir tür toprak. 6- Birinin egemenliğini tanıma / (tersi) erişmiş, elde etmiş / ışık veren alet / acımtrak bir içecek. 7- Kırmızı / Toprak Mahsulleri Ofisi / ilaç / Ortadoğu mitlerinde yer alan bir kahraman / termonükleer reaktör. 8- Bir sarılık türü / balık yumurtası / geçimsizlik, anlaşmazlık / iskambilde birli. 9- Damarlarda akan sıvı / kalpten çıkan ana damar / kimyasal enerjisi elektrik enerjisine çeviren araç / boğa güreşi yapılan yer / bileşiminde eter bulunan madde. 10- Arma / yazı yazma gereci / (tersi) yeni nesil otomobillerde bulunan bir yakıt sistemi / rütbesiz asker / Dominik Cumhuriyeti'nin plaka kodu. 11- Kuzey Amerika'da bir göl / İsviçre'de bir ırmağın / iki ayak üzerine tutturulmuş çubuklu jimnastik aracı / dini içerikli resim. 12- Sebze ve meyve yetiştirilen cam ya da naylon kaplı yer / müzik dinlemeye yarayan elektronik bir alet / ... Evren, yedinci cumhurbaşkanımız / yaşlı kadın, büyükanne. 13- Yolcu ve turistlerin gecelemleri amacıyla kurulmuş işletme / Nazi hücum kitabı / (tersi) bir flüt türü / Türk Dil Kurumu / basit deniz ya da ırmağın taşıtı. 14- Bir tür zamk / bir nota / bir ağırlık ölçüsü / ilenme, beddua / (tersi) rey / ilave. 15- Dokuma maddelerinin bükülmüş liflerinden yapılan bağ / bir nota / Kaz Dağı'nın mitolojideki adı / binek hayvanlarının sırtına konan oturma yeri / kıta. 16- Bir ilim / çoğunlukla İngilizlerin oynadığı bir oyun / birbirinden gittikçe uzaklaşan / telli bir çalgı. 17- Buyuran, emreden / Ruşça'da evet / dikey inip kalkabilen uçaklar / serbest meslek adamlarını toplayan resmi birlik / yanlış, yanlış. 18- Baş / (tersi) Louis Hubert ..., Fransız Mareşal / hem hayvanlarda hem de insanlarda bulunan hastalıklar / köpek yavrusu. 19- Semerkand, Afrikalı Leo gibi kitaplarıyla tanınan Lübnan asıllı yazar / menzil / yabancı. 20- O yer / vilayet / temel maddesi nitrattır olan. 21- Ballıbabagillerden ferahlık veren bir bitki / iki borunun birbirine birleştirildiği yer / Prometyum / atom çekirdeğindeki pozitif yüklü parçacık / din ve devlet işlerini ayıran. 22- Bembeyaz / solo ve koro sesleri için yazılmış müzik eseri / Maden Tetkik Arama Kurumu. 23- Çeyresindeki yükseltilere göre alçakta kalan düz arazi / bir Ortadoğu ülkesi / ABD'de bir kent / Meleke. 24- Alkollü bir içecek / aç olmayan / (tersi) şaman / ribonükleik asit / eski türklere devlet anlamında söz. 25- Çocuğu olan kadın / Arap Yarımadasıyla Afrika arasında sıkışmış yarımada / (tersi) küçük bitkilerin ortak adı / büyük, yetişkin.

Yukarıdan Aşağı

1- Antik Mısır'da ölümler için yapılan türbe / kısa vadeli devlet borcunun, orta ve uzun vadeli borca çevrilmesi / göçebelerin konak yeri. 2- İlhanlı Devleti'nin hükümdarlarından biri / aşama, merhale / koyun sesi / atın koşma biçimlerinden biri. 3- Zirkonyum / Peru'da bir kent / bir yılan türü / para transferi / İlyada Destanı'nda Troya'ya saldıran Yunanlı kavim. 4- Sıcak, yakıcı / web sitelerinin başında bulunan iletişim protokolu kısaltması / Rusya'da sıradağ / sarmaktan emir / Sümer sular tanrısı. 5- İşçi / anlamlar / alt doku / Tibet öküzü / kedigillerden yarıcı bir hayvan. 6- Atom numarası 86 olan element / kendi kendine anlamında söz / örnek / zaman, çağ / bir nota / (tersi) insan kişiliğinin en ilkel parçası. 7- Yayla atılan sivri uçlu çubuk / büyüğe / askerî gereçlerin toplandığı bölge / cinayet işleyen kişi / mağara. 8- (tersi) Kitaplarda eş anlamlısı olarak



Geçen Ayın Çözümü



kullanılan kısaltma / İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri / çok olmayan / eski dilde aslan / öğütülmüş tahıl. 9- Verimini artırmak amacıyla toprağa marn katmak / var olan / devimsel / (tersi) Yol Su Elektrik. 10- Kadın savaşçı / asker paltosu / beyaz / köpek ve inekler için hazırlanan yiyecek / kemiklerin yuvarlak ucu. 11- Kendini beğen-dirmek için yapılan cilve / bir işin ustası, erbabı / Sermaye Piyasası Kurulu / daha iyi, yeğ / önce anlamındaki ön ek. 12- Bir yılan türü / öğrenci / Gümrük Terfileri ve Ticaret Antlaşması / geleneksel bir Türk yemeği. 13- (tersi) Dünya / yalın / ... Damon, Amerikalı sinema oyuncusu / üç oksijen atomunun oluşturduğu molekül / budistlerin meditatif yaparken söylediği kutsal söz. 14- Avrupa'da bir ülke / (tersi) DOS işletim sisteminde bir komut / ... Reed, ABD'li ünlü müzisyen / bir tür dans. 15- Beyaz / Milli Eğitim / Osmanlı Devleti'ni kuran Oğuz boyu / Trabzon'un bir ilçesi / Rolce Royce. 16- Ekmek / su / ... Fenmen, Türk mühendis / İskenderiyeli düşünür, mühendis, bilim adamı / Ünlü Çinli viyolonsel sanatçısı. 17- Işık / bir binek hayvanı / cimri / radyoaktif gaz bir element / ... Fasulyacıyan, ülkemizde ilk tiyatro kumpanyasını kuranlardan biri. 18- Evlerde kuşların tutulduğu yer / "o" zamirinin yönelme durumu / (tersi) talih / bir kümes hayvanı / Nobelyum / herhangi bir güç alanında belli bir düzlemde geçtiği var sayılan güç çizgileri. 19- Türk Telekom / tesir / kırmızı / arsenik / Almanca'da bir 20- Türkiye'de F-16 uçaklarını üreten kurum / takdir sözü / mert olmayan / bir ay. 21- İskambilde birli / Babil mitolojisinde bir tanrıça / yürümeye yarayan organizm / canlı dokularında iyonlaşmaya yol açmayan radyasyon / İngilizce'de hayır. 22- Belli bir düzene göre dizilme durumu / Makedonya vatandaşı / Bir dairede bir girişin ortasında bu girişin yayın ortasına indirilen doğru parçası / Asya'da dağ sırası / 23- Dönümün dörtte biri olan alan ölçüsü / efendisî ölmüş samuray / saldırı, hücum / tantal. 24- Eski Mısır'da bir tanrı / telli bir çalgı / Cermen soyundan olan / erler / elips biçiminde olan. 25- Nehir / isyankar / aydınlık olmayan / bir bağlaç.



Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Kimlik Kartları Teknolojiden Payını Alıyor

Nüfus cüzdanına eşdeğer bir kimliğin bulunmadığı Birleşik Krallık'ta meclis, onümüzdeki on yıl içinde ülkenin vatandaşlarının birer ulusal kimlik kartı edinmesi ve pasaportlarla ehliyetlere gözün iris tabakasının ya da parmak izi gibi kişiye özgü fizyolojik bilgilerin kaydedilmesi konusunu tartışıyor. Büyük soru, bu kimliklerin ne tür bilgiler içereceği ve hangi teknolojiden yararlanılacağı. Yeşil ışık yakan teknolojinin, ilk olarak ülkenin havaalanlarında boy göstermesi bekleniyor.

Türkiye'de evden çıkarken kimliğimin çantamda olup olmadığını kontrol etmek sıradan bir durumdu. Resmi bir kurumda işinizin görülmesi için nüfus cüzdanınızın ya da resmi bir örneğinin bulunması şart. İşte bu nedenle buraya ilk geldiğimde, İngilizlerin nüfus cüzdanlarının bulunmadığını, dahası yanlarında üzerinde fotoğraflarının bulunduğu bir kimlik taşıma zorunluluğunun olmadığını öğrendiğimde şaşkınlığa uğramıştım.

Taahhütlü bir mektup mu aldınız? Adınıza postalanmış bir fatura, taahhütlü mektubunuzu postaneden kurtarmanız için yeterli. Bir araba kazası mı geçirdiniz? Hiç kimse sizden o anda ehliyetinizi göstermenizi istemiyor. Yedi gün içinde en yakın karakola gidip ehliyetinizi gösteriyorsunuz. Birkaç yıl öncesine kadar ehliyetlerde fotoğraf bile yoktu. Fotoğrafınızın bulunduğu tek resmi belge pasaportunuzdu. Bir de burada doğmuşsanız, doğumunuzda anne-babanızın eline tutuşturulmuş, fotoğraf içermeyen bir doğum belgesi sizin bu ülkedeki varlığınızı belgelemeye yetirdi. Tam da nüfus cüzdanımı kullanmama gerek kalmayan bu yaşama alışmaya başlamıştım ki, hükümet geçtiğimiz ay 2008'e kadar toplumun çalışan kesiminin %80'ine nüfus cüzdanı ya da benzeri bir kimlik kartı çıkarmayı planladığını açıkladı. Sözkonusu kimlik kartları kişiye özgü biyometrik bilgiler taşıyacak. Sözelimi bireyin parmak izini, yüz haritasını ve/veya iris tabakasının yapısını içerecek. Pasaportlar ve ehliyetler, bu bilgileri içerecek kimlik belgelerinin ilk adayları. 2013 yılındaysa Meclis, bu tür kimlik kartlarının zorunlu kılınip kılınmayacağına, aynı yöntemin sağlık hizmetlerine, sosyal güvenlik sisteminde de kullanılıp kullanılmayacağına karar verecek.

Meclisin büyük bölümü bu tür bir ulusal kimlik kartını destekliyor. Böylesi bir kart yoluyla yasadışı göçü kontrol altına alabileceklerini ve sosyal yardım (işsizlik yardımları vs) sahtekarlığını önemli oranda azaltabileceklerini ileri sürüyorlar. Pek destek görmeyen diğer bir dayanaklarıysa, bu kartların terörizmin önüne geçilmesine destek olacağı. Kamuoyu yoklamalarında toplumun bu tür kartları taşıma fikrine karşı çıkmadığı söyle-



niyor. Oysa kimlik kartlarının ne tür bilgiler içereceği, bu bilgilerin nasıl saklanacağı konusunda tartışma büyük. Sözelimi bu kartlarda bireyin hastane kayıtlarının tamamı saklanabilir. Bir

kaza anında kan grubunuz, şeker hastası olup olmadığınız, ya da varsa kullandığınız tansiyon, astım ilaçlarına ilişkin bilgiler bu karttan elde edilebilir. Bu, bir kaza anında lehinize kullanılacak olsa da, böylesi önemli bilgileri cüzdanınızdaki kimlik kartınızdaki minik bir çipte taşımak, bu bilgilerden bazılarının aleyhinize kullanılmasına da kapı açabilir. Bu kartlarda hastane ve sağlık kayıtlarınızın bulunması, bu bilgilerin merkezi bir veri tabanında tutulması olasılığını da getiriyor. Bu veritabanına sigorta şirketlerinin ulaşmasını ister miydiniz? Veri tabanından bilgilerin asla sızmayacağı konusunda kim güvence verebilir ki?

Kimlik kartları üzerine tartışmaların en hararetli olduğu konuya, kartlarda kimliğinizi kanıtlayacak 'biyometrik' bilgilerin niteliği. Parmak iziniz? Yüz yapınız? İrisinizin haritası? Bunlardan biri mi yoksa her üçünü de mi taşıyacaksınız cüzdanınızda? Bir iş kazası sonucunda parmaklarını yitirmiş bir kişinin parmak izi vererek kimliğini kanıtlanmasını bekleyemezsiniz. Görme özüllü olanların bazılarının da, iris taramasına dayanan biyometrik yöntemi kullanmaları söz konusu olmaz. Yüz yapısının taranmasına dayanan yöntem ise daha farklı bir eleştiriye hedef. Diğer iki yöntemin aksine, yüz yapısının taranması, birey farkında bile olmadan yapılabilir. Bir dükkana girdi-

ğiniz anda dükkân sahibinin sizin kim olduğunuzu, ve sabıka kaydınızı kontrol ettiğini düşünün. O mahallede yaşamayan biri mahalleye geldiğinde alarm veren güvenlik sistemlerinin varlığını düşünün. Siz ister miydiniz, haberiniz olmadan birileri hakkınızdaki bilgilere ulaşsın ve bu bilgileri kullansın?

Eğer biyometrik bilgiler bu kartlarda yer alacaksa bu bilgilere dayalı kimlik belirleme yönteminin %100 güvenilir olması gerek. %0,1 gibi az sayılabilecek bir hata oranı bile, milyonlara vurulduğunda, bir milyonda bin kişinin kimlik belirlemesinin hatalı yapılacağı anlamına geliyor.

Siz bu bin kişinin içinde olmak ister miydiniz? Ya irisiniz bir hastalık sonucu değişirse? Ya kilo aldığınız ya da verdiğiniz için, ya da yaşlandığınız için yüz yapınız kartınızdakiyle uyuzmazsa? Ya bu biyometrik yöntemle dalyalı kimlik belirleme ırktan ırka farklılık gösterirse?

Sözelimi Hintlilerde ya da Afrika kökenli kişilerde aynı güvenilirlikte sonuçlar vermezse? İşte bu kuşklar nedeniyle İngiliz hükümeti halihazırda var olan teknolojiyi değerlendirmek üzere kapsamlı bir araştırma başlattı.

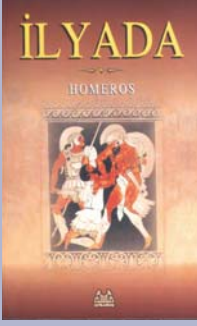
10.000 kişinin katılması amaçlanan araştırma, teknolojinin yeterliliğini ve güvenilirliğini ölçecek. Katılımcılar araştırmanın ilk aşamasında otomatik bir istasyonda oturacaklar; irislerinin ve yüzlerinin taranmasını, parmak izlerinin alınmasını bekleyecekler. Bu biyometrik veriler merkezi bir sistemde saklanacak. İkinci aşamadaysa aynı veriler yeniden alınacak ve ilk aşamada elde edilen görüntülerle karşılaştırılacak.

Dr Tony Mansfield'e göre irisin taranmasına dayanan yöntem, en güçlü aday. Cambridge Üniversitesi'nden Profesör John Daugman da bunu doğruluyor: "Kimin kim olduğunu anlamada tek bir iris bir parmaktan daha etkin. Asıl üstünlüğü, yanlış tanımlamaya asla yol açmaması." Şimdiye dek iris, taramasına dayanarak bir kişinin bir başkası olduğu yanlışlığı yaşanmamış. Yöntemin olası zayıf noktası, bazı durumlarda aynı yapıya sahip karşılığını bulamaması. Kuşkusuz, hükümetin yaptığı araştırma bu yaklaşımları değerlendirecek meclisin daha sağlıklı bir karara varmasına yardımcı olacak. Oysa konunun özellikle siyasi niteliği nedeniyle kamuoyunda tartışma sürecektir. Güvenilirliğin ötesinde, saklanan bilgilerin niteliği konusunda hararetle tartışmalar yaşanacak.



İlyada

Homeros

Çeviri: Fulya Koçak
Arkadaş Yayınları

Troya filminin gösterime girmesiyle ünlü Ozan Homeros'un İlyada'sı yeniden gündeme geldi. Her şey Troya Kralı'nın oğlu Paris'in sihirli elmayı Afrodit'e vermesiyle başlamıştı. Afrodit, sihirli elma karşılığında Paris'e

dünyanın en güzel kadının sevgisini önerir. Ne var ki bu kadın Sparta Kralı'nın karısıdır ve olaylar Troya kentinin yok edilmesiy-le sonuçlanacak bir savaşa neden olur.

Fulya Koçak, antik Hellence'den çağdaş Yunanca'ya çevrilen eseri dilimize kazandırdı. Homeros'un 2700 yıllık ölümsüz destanı, ozanın kendine özgü tarzından ve dilindeki özel ustalıktan bir şey kaybetmemiş görünüyor:

"İşte tanrılar böyle durdular birbirlerinin karşısında

Akhilleus da kalabalığın içinde,

Priamosoğlu Hektor'un

Karşısına dikilmek için yanıp

tutuşuyordu; yorulmaz

savaşçı Ares'i onun kanıyla doyurmak

istiyordu.

Delikanlıları ayaklandıran Phoibos

Apollon, o zaman

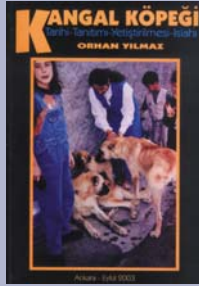
Akhilleus'a karşı koymasız için Aineias'ı

ayaklandırarak

göğsünün içine korkusuz bir güç

koydu."

Rapsodi adı verilen 24 bölümden ve 16.000'den fazla dizeden oluşan İlyada, Troyalılar'la Akhalar arasında yıllarca süren savaşın küçük bir bölümünü anlatıyor. İlyada'yı hâlâ okumadıysanız Koçak'ın güzel Türkçesiyle bize sunduğu bu kitabı beğeneceksiniz.

Kangal KöpeğiTarihi-Tanıtımı- Yetiştirilmesi- Islahı
Orhan Yılmaz

Kangal çoban köpeği, köpek ırkları arasında en gösterişli olanlardan biri. Sahibine sadakati, cesareti ve zekasıyla hayvan severler arasında en çok aranan türlerden biri olma özelliğine sahipler. Bir kangal köpeğiyle ilgili bilmeniz gereken herşeyi, Orhan Yılmaz'ın kitabında bulmak mümkün. Yılmaz, kitabında bu köpeklerin tarihinden bakımına, özelliklerinden yetiştirilmesine dek birçok konuya yer veriyor: "Kangal köpeğine uygulanacak en etkili, en ucuz, en kolay, onlara en mutlu edecek bakım yolunun 'onlara sevginizi göstermek' olduğu unutulmamalıdır. Kangal köpeği muhakkak yavrarken ve bir çift olarak alınmalıdır. Biri erkek biri dişiye, kardeş olmamalıdır. Yavru edinme yaşı en iyi 1,5- 2 aylıktır. Çünkü doğumundan itibaren geçen 1,5- 2 aylık sürede anne sütünü almıştır ki bu çok önemlidir. Ayrıca anne ve kardeşleriyle geçen 1,5- 2 aylık yaşama sürecünde birçok yetenek kazanmıştır."

Günümüzde Anadolu'ya has bir tür olan bu köpekleri merak ediyorsanız Orhan Yılmaz'ın kitabını beğenerek okuyacaksınız.

Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları

2004 Güncellemesi

Dicle Tuba Kılıç - Güven Eken
Doğa Derneği

Doğa Derneği, Türkiye'deki biyolojik çeşitlilik açısından önemli alanların belirlenmesiyle ilgili çalışmaları Dünya Kuşları Koruma Kurumu ve İngiltere Kraliyet Kuşları Koruma Derneği desteğiyle sürdürüyor. Bu çalışmalar içinde en önemli yeri Önemli Kuş Alanları (ÖKA'lar) oluşturuyor. ÖKA'lar tüm dünyada kabul görmüş bilimsel kriterlerle belirleniyor. ÖKA kavramı altındaki iki ana yaklaşımdan biri olan "hassaslık" kriteri, nesli dünya ölçeğinde tehlike altında bulunan kuş türlerinin önemli popülasyonlarının barındığı alanların belirlenmesinde kullanılıyor. Diğer kriterse "benzersizlik". Bu kriter de, dar yayılışlı türler, tek bir biyoma bağlı türler ve yoğunlaşan türler için önem taşıyan alanları belirlemek için kullanılıyor.

Bu güncellemede Türkiye'de daha önce belirlenen 184 ÖKA'ya yeni tanımlanmış 89 yeni ÖKA ekleniyor. Tanımlanmış ÖKA'nın toplam yüzölçümü 11.638.525 hektar ve bu alan Türkiye'nin % 14'ünü kaplıyor. ÖKA'ları tanımlamak koruma çalışmalarının yalnızca ilk adımı.

**Çağdaş Siyaset Felsefesine Giriş**

Will Kymlicka

Çeviri: Ebru Kılıç

İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları

**Pratik C++ Programlama**

Steve Qualline

Çeviri: Sabahat Karaman

Pusulaya Yayınları

**Mısır Tarihi**

Erik Hornung

Çeviri: Zehra aksu

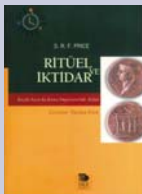
Yılmaz

Kabalıcı Yayınları

**İnternet**

Melih Bayram Dede

İnsan Yayınları

**Ritüel ve İktidar**

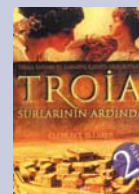
Küçük Asya'da Roma

İmparatorluk Kültü

S.R.F. Price

Çeviri: Taylan Esin

İmge Kitabevi

**Troia Surlarının Ardında**

Clemence McLaren

Çeviri: Bahar Tırnakçı

Güneşiği Kitaplığı



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f.senel@excite.com

Epilepsi

Sinir hücreleri ve bunların çok sayıdaki uzantılarının birbiriyle yüzbinlerce bağlantı oluşturduğu insan beyni, yoğun bir bilgisayar ağına benziyor. Nöron denen sinir hücreleri arasında iletilen milyarlarca elektrokimyasal mesaj, vücudumuzun kontrol edilmesini sağlar. Hücrelerde oluşan elektrokimyasal uyarılar belirli bir düzen içerisinde meydana geliyor. Hangi hücrenin ne zaman ne şekilde uyarılacağına beyin karar veriyor. Kısaca, milyarlarca beyin hücrelerinin ateşlenmesi çok hassas bir uyum içerisinde gerçekleşiyor. Bu sayede, kalp atışı, nefes alma, konuşma, hareket etme gibi yaşamsal işlevlerin düzenlenmesi sağlanıyor. Beyindeki bir grup sinir hücrelerinin aniden kontrolsüz olarak harekete geçip beynin istemi dışında kendiliğinden aktif hale geçmesi, yani elektrokimyasal bir boşalma oluşturması sonucunda, halk arasında sara hastalığı olarak bilinen "epilepsi" ortaya çıkıyor. Ateşlenen sinir hücre gruplarının beyinde buldukları yere göre farklı belirtiler oluşturabiliyor. Hafif bir dalgalıktan, yaygın kasılmalara dek değişen tipte nöbetlere yol açabiliyor. Tarihte bilinen en eski hastalıklardan biri olan epilepsinin Sezar, Hipokrat, Büyük İskender, Sokrat gibi ünlü kişilerde olduğu biliniyor.

Epilepsi, nöbetlere yol açan bir hastalık. Uyarılan nöronların yerine ve işlevine göre nöbet cinsi değişiyor. Nöbetler kabaca "kısmi" ve "yaygın" olarak ikiye ayrılıyor. Kısmi nöbetler, beynin bir tarafında belirli bir bölgede yer alan sinir hücrelerinin ani uyarısıyla oluşuyor. Kısmi nöbetler daha sık görülüyor ve nöbet geçiren kişiler genellikle bilinç kaybına uğramıyor; ancak kafa karışıklığı, ufak kasılmalar, değişik koku ve tat hisleri yaşayabiliyorlar. Kısmi nöbet geçiren kişilerin bir kısmında ise kontrolsüz hareketler görülüyor, aşırı duygusal tepkiler ve bilinç kaybı oluşuyor. Bazen çiğneme ya da dudak emme gibi tekrarlayan hareketler ortaya çıkabiliyor. Genellikle 2 dakikadan kısa süren bu tür nöbetlerden kısa bir süre önce bazı hastalar nöbet oluşacağını hissedebiliyorlar. Yaygın nöbetler daha geniş bir alandaki sinir hücrelerinin ateşlenmesiyle oluşuyor ve daha büyük bir etki oluşturuyor. Bu tür nöbetlerde başlangıçta kişi kaskatı kesiliyor ve bunu takiben kontrolü tümüyle kaybederek yere düşüyor. Aduleler kasılıyor ve bütün vücut sarsılmaya başlıyor. Kişinin ağzından köpük gelebiliyor, dilini ısırıyor, idrar ve dışkı kaçırabiliyor. Uzuvarların kansız kalması nedeniyle dudaklarda, yüzde, ellerde morarma olabiliyor. 1-5 dakika sonra çırpınma hareketi duruyor, arkadan uyuklama veya



yorgunluk dönemi başlıyor. Daha sonra kalkıp daha önce yaptığı işine devam edebiliyor. Başka bir yaygın nöbet tipi olan "dalma nöbeti" (petit-mal), hissedilmeden geçecek kadar kısa sürebiliyor. Bu tür nöbeti geçirenler hayal kuruyormuş gibi çevrelerine birkaç saniye anlamsız gözlerle baktıktan sonra yaptıkları işlerine devam ediyorlar. El kol hareketi olmuyor ancak kişi kısa bir süre (3-30 saniye) için bilincini kaybediyor. Tedavi edilmezse, aynı gün içerisinde 50-100 kez tekrarlayabiliyor. Bu tip nöbetler çok kısa süreli ol-

duğundan aile ve çevre tarafından pek farkedilmeyebiliyor.

Epilepsi nöbeti geçiren bir kişiye müdahale etmek oldukça önemli ve genel ilkelerin herkes tarafından bilinmesi gerekiyor. Nöbet geçiren kişiye yapılacak olan yardım, öncelikle onun bir zarar görmesini engellemek. Bu nedenle çevresinde bulunan sivri köşeli alet ve eşyaları derhal uzaklaştırmak gerekiyor. Kişi nöbet sırasında kusuyorsa, yutmasını engellemek için hastayı yana çevirmek yararlı. Hastayı kaldırmaya çalışmak veya ağzına dişlerini ayırmak üzere kaşık gibi sert bir cisim sokmak ise, sakıncalı hareketler arasında. Üzerine su dökmek, zorla nefes aldirmaya çalışmak da sallayarak ya da yüzüne vurarak, bazı maddeler koklatarak uyandırmaya çalışmak ise yine zarar verici davranışlar arasında. Nöbet esnasında kesinlikle ağızdan ilaç verilmemesi gerekiyor. Doktorun önerileri dışında nöbetin geçmesine yönelik hiçbir şey yapılmaması tavsiye ediliyor. Yani, nöbet geçiren bir kişiyi bilinçli olarak gözlemek, bilinçsiz bir müdahaleden çok daha fazla yarar sağlıyor.

Piercing

Özellikle gençler arasında yaygınlaşan ve "karizma" unsuru olan piercing, esas olarak vücudun çeşitli yerlerine küpe, incik-boncuk takmak anlamına geliyor. Piercing, vücudun hemen her yerine yapılabilir. Kulaklar, meme uçları, kaşlar, burun, göbük ve genital organlar en sık uygulanan yerler. Genellikle görüntüsel değişim sağlayan piercing, cisman takıldığı bölgeye göre zaman zaman zevk unsuru olarak da kullanılıyor. Özellikle genital bölgeye veya meme ucuna yerleştirilen metal cisimlerin cinsel zevki artırdığı görüşü yaygın. Piercing her ne kadar görüntü ve zevk aracı olarak kullanılsa da, bunu yaptıranların dikkat etmesi gereken noktalar var. Piercing tıbben vücuda açılan bir yara kabul ediliyor. Her yara için dikkat edilmesi gereken ilkeler piercing için de geçerli. Bu işlemin mutlaka steril, yani mikropsuz koşullarda yapılması gerekiyor. Kullanılan tüm aletlerin mikroptan arındırılmış olması, delinecek bölgenin temizlenerek örtülmesi ve yapan kişinin steril eldiven giymesi gerekiyor. Cildi deldikten sonra deliğin kapanmaması için yerleştirilen metalin, yabancı cisim reaksiyonu yaratmaması için paslanmaz

çelik, titanyum, niobyum veya altın olması gerekiyor. İyileşme süreci, bölgesine göre değişiyor. Kulak memesindeki bir küpe deliği 6-8 haftada iyileşirken meme ucundaki yaranın iyileşmesi 2-6 ay, burun deliğinde ise 2ay-1 yıl arasında sürebiliyor. İyileşme süresince yara temizliğine çok dikkat etmek önemli. Bu bölgeye alkol gibi tahriş edici maddelerin sürülmemesi gerekiyor. Yaranın üzerine sıkı giyecekler giyilmesi ya da takılan metalin çekiştirilmesi de yara iyileşmesini geciktiren ve enfeksiyon riskini arttıran unsurlar. İyileşme süreci tamamlandıktan sonra kişinin tercih ettiği küpe veya diğer mücevherat aynı yere takılabiliyor. Uzun süreli kullanımda yerleştirilen metalin ve delik yerin mutlaka düzenli olarak temizlenmesi gerekiyor. Bu bölgeyi kirden ve tüm vücut sıvılarından korumak gerekiyor. Genital bölgedeki piercingi enfeksiyondan korumak için mutlaka kondom kullanımı öneriliyor. Kişi piercing kullanımından vazgeçtiğindeyse, açılan delik kısa bir sürede kendiliğinden kapanıyor. Bilinçli ellerde, sağlık koşullarına uyularak yapılan piercing ciddi bir sağlık sorununa yol açmasa da, bunun bir yara olduğunu ve bir yaranın taşıdığı tüm riskleri taşıdığını da unutmamak gerekiyor.



Vizite Ücretsizdir!..

İrritabl bağırsak sendromunun kesin ve kısa süreli tedavisi mümkün mü,yoksa sadece uygun diyet ve stresten uzak durarak mı bu hastalıkla baş edilebilir?Alkol almak sıkayetleri artırır mı?

İrritabl kolon olarak da adlandırılan bağırsak hastalığının tam olarak sebebi bilinmediği için kesin tedavisi de yapılamamaktadır. Bu hastalık strese yakından ilişkili olduğu için stresten kaçınmak şikayetleri hafifletmektedir. Alkol, tüm sindirim sistemini olumsuz olarak etkilediği için kaçınılması gereken maddelerin başında gelir.

Çok su içilmesi vücut için yararlıdır ,Günde 2 lt su tüketilmelidir,şeklindeki açıklamalar ne derece doğrudur?Her insanın vücudu aynı oranda su ya ihtiyaç duyar mı?

Su içilmesi böbreklerin süzme işlevini gerçekleştirerek kanı zararlı maddelerden atmak için son derece önemlidir. Günlük sıvı alımı ortalama olarak erişkin için 1,5-2 litre civarındadır. Yaz aylarında bu ihtiyaç daha fazla artar. Vücudun sıvı ihtiyacı sadece suyla değil, çeşitli gıdalarla da alınır. Sağlıklı bir yaşam için en az günde 1,5 litre su tüke-

tilmesi önerilmektedir. İdrar yolu iltihabi veya taş hastalıklarında içilen su miktarını arttırmak gerekir.

Yaklaşık 1 ay önce doğan bebeğimizin vücudunun bazı yerlerinde kan toplanmaları var. Doktorumuz hemanjom olduğunu söyledi. Hemanjom nedir? Bebeğe bir zarar olur mu? Ne gibi sorunlarla karşılaşabiliriz? Detaylı bilgi verirseniz sevinirim.

Hemanjom, kan damarlarından oluşan cilt lekeleridir. Doğuştan olan ve genellikle sağlık sorununa yol açmayan bu tür lekeler zamanla büyüyebilir veya kendiliğinden kaybolabilir.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Öğrenci arkadaşlarımızın hobilerine daha çok zaman ayırabilecekleri yaz tatili başlıyor. “Bu projeleri nasıl yapacağım?” diye soran arkadaşlara önerilerimiz, önce yaşadıkları yerdeki elektronik malzemeler satılan bir dükkana gidip gerekli temel malzemeleri alsınlar. Daha sonra ilk sayımızdan başlayarak (pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/teknoloji_tezgah adresinden edinebilirsiniz) projeleri uygulamaya başlasınlar.

LEHİM NASIL YAPILIR?

Bir elektronik devreyi kurmadan önce deney tablası (breadbord) üzerinde veya mekanik olarak tutturarak(timsah ağızlı kablolar kullanılabilir) deneyebilirsiniz. Daha sonra bu bağlantıların sarsıntılardan ve paslanmadan zarar görmemesi için kalıcı olarak tutturulması, lehimlenmesi gerekir.

LEHİM TELİ

Düşük ısılarda eriyebilen metal alaşımıdır. Elektronikte en çok kalay/kurşun alaşımı kullanılır. En uygunu %60'ı kalay, %40'ı kurşun olan alaşım. Lehimlerin içindeki kanallarda, lehim yapılan bölgeyi toz, yağ ve pislikten temizleyen bir tür reçine bulunur. Elektronik devrelerde lehim pastası, amonyum klorür (nişadır) ve klorür asidi (tuz ruhu) değil, kanallarında reçine olan lehim teli kullanılmalıdır.

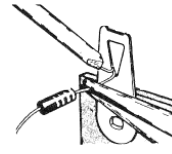
HAVYA

Lehim telini eritmede kullanılan, fişe takılınca ısınan bir metal çubuktur. Kalem ve tabanca tipi olanlar vardır. Elektrik devrelerde (transistör ve entegre devre içeren) 20-30 Watt'lık kalem havyalar kullanılmalıdır. Elinizi ve çevrenizi yakmamak için havyanızı kullandıktan sonra mutlaka “havya koruyucusu”na koyun. Havyanızı sadece lehim yapmak için kullanın (çekiç yerine ve plastik malzemeleri delmede kullanmayın), yere düşürmeyin, kullanmadığınız zaman fişten çekin.

Havyaların ucu bakırdan yapılmıştır, şekli ve büyüklüğü kullanılacak yere göre seçilmelidir. Havya uçları her zaman temiz ve lehimle kaplanmış olmalıdır. Bunun için havya ısıdıktan sonra ucunu ince bir tel fırça, tüy bırakmayan pamuklu bir bez veya ısılatıldıktan sonra iyice sıkılmış lehim süngeri ile temizledikten sonra çok az lehimle kaplayıp tekrar silin. Çok kirli havya uçları ısıdıktan sonra zımparalanıp hemen lehimle kaplanmalıdır. Her şe-

ye rağmen bir süre sonra havya ucunuzu değiştirmeniz gerekecektir.

Lehimlenecek teller önce mekanik olarak tutturulmalıdır. Havyanın ucunu lehimlenecek yere çok yakın bir noktaya tutun ve ısıtın. Isıtmaya devam ederken, lehim telini yakın bir yere değdirin (havyanın ucuna değil). Lehim teli eriyecek ve lehimlenecek bölgeye doğru akacaktır. Yeteri kadar lehim teli eridikten sonra (ne çok az, ne de çok fazla olmasın) havyanızı çekin ve kıpırdatmadan soğumasını bekleyin (pens ya da kargaburnu kullanabilirsiniz). İyi yapılmış bir lehimin yüzü düzgün ve parlak olur. Lehimlenecek bölge yeteri kadar ısınmamışsa veya soğuma sırasında devre elemanları hareket etmişse “soğuk lehim” adı verilen hatalı durum oluşur. Devrelerdeki arızaların nedeni çoğunlukla soğuk lehimlemeden kaynaklanır.

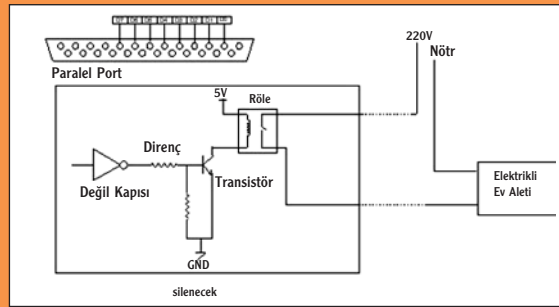


Sizden Gelenler

Bilgisayar kontrollü radyo-TV-müzik seti açma/kapama Faruk Bilgin (Ankara)

Evimizdeki bilgisayarla elektrikli ev aletlerini kontrol etmemiz mümkün. Günümüzde popüler olan ev otomasyonu, yani evimizde elektrikle çalışan tüm aletlerin akıllı kontrolü bir bilgisayar yardımı ile yapılabilir. Fakat bu tür bir çalışma gelişmiş mühendislik bilgisi gerektirmektedir. Bunun yerine elimizdeki bilgisayarlarla daha basit projeler yapılabilir (örneğin, teyp motorlarının veya step motorların kontrolü, rölelerin kontrolü gibi). Bu tür projelerde yazılımımızı bilgisayarımıza bağladığımız paralel porttaki data pinleri kullanılmaktadır. Bilgisayarımızdaki paralel portun basit uygulamalarını internette bulabilirsiniz (örneğin <http://168.144.16.66/elektronikhobi/linkler.asp>)

Yandaki devre şemasında kabaca bu işi yapabileceğiniz bir çözüm önerilmiştir. Bilgisayarın paralel portundaki data pinlerinden biri DEĞİL kapısının (inverter) girişine bağlanır. Bilgisayar programı ile paralel porttaki ilgili data pini +5V (lojik 1) yapıldığında rölenin kontağı açılır ve elektrikli ev aletine enerji gitmez. Eğer ilgili data pini 0V (lojik 0) yapılırsa rölenin kontağı kapanır ve elektrik aletine enerji gider. Yazılacak bilgisayar programı ile aletin açılma-kapanma süreleri veya koşulları belirlenebilir. Bilgisayar programı hakkında bilgi herhangi bir bilgisayar programcısından elde edilebilir.



RÖLE

Elektromıknatıslanma özelliğinin kullanıldığı basit bir elektronik açma-kapama anahtarıdır. Devrenin çalışması istendiğinde akım geçirilir, makara olarak sarılmış bakır tel mıknatıs haline gelir ve hemen üstündeki metali kendine çeker. Bu metalin hareketi ile röledeki başka bir iletim hattı devreye girer. Faruk Bilgin'in projesinde elektromıknatıslanma +5 Volt ile sağlanıyor, röle iletime geçince radyo-TV-müzik setinin çalışması 220 Volt'luk şehir ceryanı ile oluyor.

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



Bir maddenin ışığı soğurması için gelen fotonun enerjisinin elektronun enerji seviyeleri farkına eşit veya çok yakın olması gerekir. Eşit olmadığı takdirde ışığı soğurmaz ve geçirir. Fakat bazen örneğin hidrojen atomunda elektrona ultra violet dalga gönderildiğinde hidrojen flüoresans yapıyor ve elektron geriye dönerken tekrar UV yayıyor. Peki görülebilir ışığın cisimden yansımaları bu şekilde mi oluyor? Beyaz ışık alan kırmızı bir cisim nasıl oluyor da bana kırmızı gözüküyor (ki soğurmadığı renk kırmızı olmalı). Kısacası yansımanın kuantum açıklaması nedir? Cevabınızın sonunda, bir saydam madde olan cam ve ışığın tümünü soğuran siyahtan oluşan aynayı da açıklarsanız sevinirim.

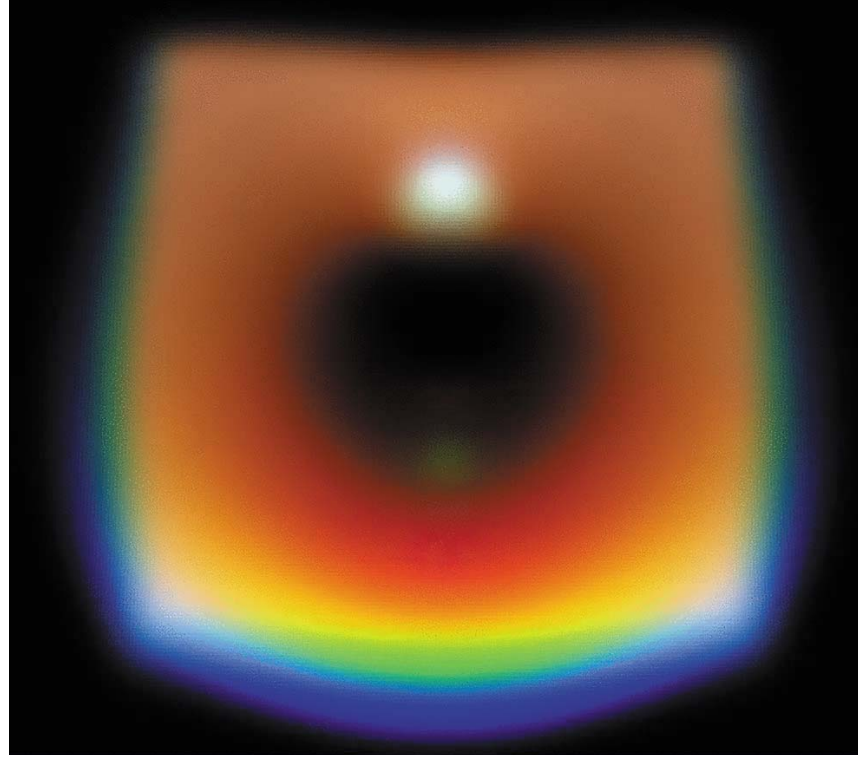
Erbil Abacı

Floresans kastettiğinden çok farklı bir olay. Floresansda bir madde gelen ışığı soğurur ve farklı bir dalga boyunda ışık yayınlar. Örneğin, floresan lambalarda camın iç yüzüne kaplanmış fosfor morötesi ışığı soğurur ve görülebilir ışık olarak yayınlar. Bir atomun bir fotonu soğurup bir üst enerji düzeyine geçtikten sonra, tekrar eski düzeyine dönerken aynı dalgaboyunda bir başka foton yayınlaması olayına floresans denmiyor. Buna belki soğurma ve yeniden yayınlama denebilir.

Yansımayla floresans arasında da herhangi bir ilişki yok (aksi halde aynalardaki görüntülerimiz farklı renklerde olurdu). Diğer olayla, yani soğurma ve yeniden yayınlamayla dolaylı bir ilişkisi var. Öncelikle bir maddenin yansımanın olabilmesi için, maddenin o ışığı soğurabiliyor olması gerekiyor. Örneğin cam (veya herhangi bir saydam madde) her zaman bir miktar ışığı yansıtır. Yansıma, geçtiğimiz aylarda bu köşede bahsi geçen "saçılma" dediğimiz olay sonucu oluşuyor. Işığın, maddeyle etkileşmesi sonucu yayılma doğrultusunun değişmesine saçılma diyoruz. Bu olayda ışığın dalgaboyunda veya taşıdığı enerjide herhangi bir değişiklik olmaz.

Saçılmayı hem klasik hem de kuantum kavramlarıyla açıklamak mümkün. Klasik açıklamada ışığı bir elektromanyetik dalga olarak düşünüyoruz. Yani ışık, yüklü parçacıklara kuvvet uygulayan bir elektrik alanını beraberinde taşıyor. Bu elektrik alan elektronları bir o yana bir bu yana iterek yerlerinde titreştiriyor. Titreşen elektronlar da aynı frekansta bir başka elektromanyetik dalga yayınıyor.

Saçılmanın kuantum açıklaması da aslında aynı şeyi söylüyor, ama farklı kavramlar kullanıldığından ilk bakışta değişik bir açıklama gibi görünüyor. Bir atoma bağlı bir elektron ve bunun sahip olabileceği değişik enerji düzeylerini düşünün. Elektron en düşük enerji düzeyinde bulunur. Bir üstteki enerji düzeyine geçebilmek için, düzeyler arasındaki farka eşit miktarda enerji taşıyan bir fotonun elektron tarafından soğurulması gerekir. Şimdi atoma, bundan çok daha az enerjiye sahip bir foton gönderdiğimizizi düşünelim. Elektronun bu fotonu soğurarak bir üst dü-



zeye geçmesi, enerjinin korunumu yasasına aykırı (sistemin son durumdaki enerjisi, ilk başta var olanlardan daha fazla). Buna karşın, elektronun bu fotona karşı tamamen kayıtsız kalacağını söylemek de doğru olamaz.

Bu tip durumlarda elektron-foton etkileşmesini "sanal geçiş" kavramıyla açıklıyoruz. Elektron fotonu soğurur ve bir üst düzeye geçer! Bu durumda enerjinin korunumu yasası ihlal edilir ama kuantum kuramı böyle ihlallere kısa bir süre için izin veriyor. Bu aykırı durumun ne kadar süreceğini kabaca hesaplamak için "enerji-zaman belirsizlik ilkesini" kullanmak gerekiyor. Bu ilkeye göre, ihlal ne kadar büyükse, ihlalin gerçekleştiği süre de o kadar kısa olmalı. Bu olayda söz konusu olan süre ışığın periyodunun en fazla bir kaç katı kadar. Dolayısıyla elektronumuz çok kısa bir süre içinde tekrar eski düzeyine dönmek zorunda ve bu süreçte de aynı enerjiye sahip bir başka foton yayınıyor.

Sanal geçiş kuantum fiziğine özgü bir kavram. Parçacık fiziğinde buna benzer örnekleri bu derginin sayfalarında daha önce okumuşsunuzdur. Örneğin, bir parçacığın yakınlarında, boş uzayda bir elektron-pozitron çifti bir anda belirebilir, ama kısa bir süre sonra birleşerek yeniden yok olurlar, vs. Bu tip olaylar (klasik mantığımızı aykırı geldiği için, bunların kuantum kavramları olduğunu dolayısıyla klasik karşılıklarının olmadığını düşünebilirsiniz. Ama bu tam olarak doğru değil. Yukarıda belirttiğimiz gibi, bir elektronun yaptığı sanal geçişler onun fotonla etkileştiği anlamına geliyor (klasik anlamda ışığın elektronu titreştirdiği).

Örneğimize geri dönelim. Eğer fotonun enerjisi geçiş enerjisine yakınsa, bu durumda enerjinin korunumundaki ihlal küçük olduğu için,

elektron üst enerji düzeyinde daha uzun süre kalabilir. Bu durumda, daha yavaş işleyen başka süreçler etkisini gösterebilir. Örneğin, elektron alt düzeye geri dönerken, sahip olduğu enerjiyi atomların titreşme hareketine aktarabilir. Burada gerçek anlamda bir soğurulma söz konusu: Foton yok oldu ve sahip olduğu enerji maddenin ısınmasına neden oldu. Kısacası saçılma ile soğurulma aynı mekanizmayla açıklanıyor, ama iki olayın çok farklı sonuçları var: Her madde bütün fotonları saçar, ama sadece belli enerjiye sahip fotonları soğurabilir. Bir fotonun saçılma ve soğurulma olasılıklarının maddeye ve fotonun enerjisine bağlı olduğunu da ekleyelim. En iyi bilinen örnek, atmosferdeki gazların Güneş'ten gelen ışığı saçması. Mavi ışık kırmızıdan daha fazla saçıldığı için gökyüzü mavi görünür. Bu durumda ışığın saçılma olasılığı çok düşük olmasına karşın, atmosferdeki toplam gaz miktarının fazlalığı nedeniyle saçılan ışığı görebiliyoruz.

Yansıyan ışık da saçılan fotonlardan oluşuyor. Saçılan fotonlar mümkün olan her yöne dağıldığı halde, ayna veya cam gibi düzgün yüzeylerden yansıyan ışığın tek bir yönde ilerlemesini girişim olayına bağlamış ve bunu Nisan sayısında bu köşede açıklamaya çalışmıştık.

Son sorunu da kısaca cevaplayalım. Camın yüzeyinden her zaman bir miktar yansıma olur. Normalde bunu fark edememizin nedeni geri plandan gelen ışığın yansıyana göre çok daha parlak olması. Gözümüz ve beynimiz ışığın parlaklığına göre kendini ayarladığı için (çoğumuzun farkında olmadığı bir olay) parlak ışığın algısını gerçekleştiriyor ve zayıf olanı tamamen ihmal ediyor. Eğer camın arkasına siyah bir nesne yerleştirirsek, geri plandan gelen ışık engellendiği için, yansıyan ışığı rahatlıkla görebiliyoruz.



NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

Kara Kutu Nasıl Çalışır?

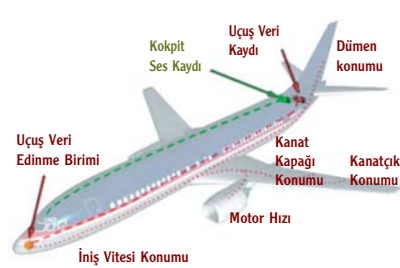
Havacılık alanındaki ilk kayıt cihazları olan ve pervanelerin dönüşünü kaydeden cihazlar Wright Kardeşler tarafından geliştirilmiştir. Ancak havacılık kayıt cihazlarının yaygın kullanımı İkinci Dünya Savaşı bitene dek başlamamıştı. O zamandan bu yana da kara kutu denilen kayıt cihazlarının özellikleri oldukça gelişmiş bulunmaktadır.

Günümüzdeki kara kutuların çoğunda, 1960'lar da ortaya çıkan manyetik bantlar hala kullanılmakla birlikte, artık 1990'lı yıllarda geliştirilen katı-hal bellek kartlarına geçiliyor. Üretimi artık yapılmayan manyetik bantlar aynı teyp kayıt cihazı gibi çalışıyordu. Katı-hal bellek kartlarında ise küme halinde bellek yongaları kullanılıyor. Dolayısıyla cihazda hareketli parça bulunmuyor ve bu da kaza sırasında kutuda bir şeylerin kırılma riskini iyice azaltıyor.

Genellikle kötü haber taşıdığı için adı 'kara kutuya' çıkan ama gerçekte portakal rengi olan bu cihazlar, enkaz içinde kolay görülebilir, çabuk bulunsun diye bu renge boyanmış. Koltuk kapasitesi 19'un üzerindeki uçaklarda Uçuş Veri Kaydının (FDR - flight data recorder) 1958'den beri, Kokpit Ses Kaydının (CVR - cockpit voice recorder) ise 1965'ten bu yana bulunması mecburi.

CVR ve FDR'den gelen veriler, Düşmeye Dayanıklı Bellek Birimi (CSMU - crash-survivable memory unit) içindeki bellek kartlarında saklanır. Bellek kartlarında CVR için iki saatlik ses veri kaydı, FDR için ise 25 saatlik uçuş veri kaydı yapılabilecek boyutta dijital depolama belleği bulunur.

Uçakların içinde veri toplayan algılayıcılar bulunur. Bu algılayıcılar hızlanma, havadaki hız, yükseklik, kanat kapak ayarları, dış ısı, kabin ısı ve basınç, motor performansı gibi verileri saptar. Manyetik bant kayıt cihazlarında yaklaşık 100 parametre izleniliyorken, katı-hal bellek kartlı cihazlarda ise bu sayı 700'ü geçiyor. Algılanan tüm veriler kokpitin altında bulunan Uçuş Veri Edinme Birimine (FDAU - flight-data acquisition unit) yollanır. Bu birim, tüm veri kayıt sürecinin orta noktadaki yöneticisi. Gelen verileri alıp, uçağın arkasında bulunan kara kutuya yollar. Beklenenin aksine kara kutular uçakların ön tarafında değil, kuyruk kısmında bulunur.



Bir havacılık kayıt sisteminin temel bileşenleri ve işleyişi

Pek çok FDR tarafından kaydedilen parametrelerden bazıları, zaman, basınç yüksekliği, hava hızı, dikey hızlanma, manyetik baş, kontrol-kolonu konumu, dümen-pedalı konumu, kontrol-tekeri konumu, yatay stabilizatör, yakıt akışı olarak sıralanabilir.

Pek çok uçak kazasından sonra sağ kalan tek cihaz olarak kara kutular anılır. Düşmeye dayanıklı bellek birimi, aşırı ısı, şiddetli çarpma, ve tonlarca

basınca dayanmak üzere imal ve test edilmiş olarak uçaklara yerleştirilir. Üç kat değişik malzemeye kaplanan kara kutular, önce bellek kartlarını saran ince bir alüminyum tabakayla kaplanır. Daha sonra kurusilisten mamul bir malzemeye kaplanması, onu yangınlardan korur. En üst tabakadaki koruyucu malzeme ise yaklaşık 0.64 cm kalınlığında paslanmaz çelikten yapılır. Bu dış zırhı oluşturmak için titanyum



Katı-hal kayıt cihazı

da kullanılabilir.

CSMU'lar nasıl test ediliyor?

Kara kutuların niteliklerini ölçmek ve kaza sonrasında sağlam kalmalarını garanti altına almak için bazı testler uygulanır:

- **Düşme etkisi** - Araştırmacılar CSMU'ları havan topundan fırlatarak 3400 G's'lik bir etki yaratırlar (1 G, bir şeyin ne kadar ağırlığı olacağını belirleyen dünyanın yerçekimi). 3400 Gs ile yani ağırlığının 3400 kat fazlası bir ağırlığa eşit bir kuvvetle petek biçiminde alüminyum bir hedefe çarpar. Bu etki kuvveti cihazın gerçek bir kaza sırasında maruz kalabileceğine eşittir.

- **İğneli düşüş** - delinmelere karşı cihazın göstereceği direnci saptamak için, altından 6.5 mm kalınlığında çelik bir iğne çıkan 227 kiloluk bir ağırlığı 3 metre yukarıdan cihazın üstüne bırakılır.

- **Statik çarpma** - araştırmacılar beş dakika boyunca, aletin başlıca 6 ekseninin her birine cm kareye 2270 kiloluk çarpma kuvveti uygularlar.

- **Ateş testi** -1100 C derecedeki bir fırın içinde, aletin bu ısıya dayanıp dayanmayacağı sınanır. Bu ısıda en az bir saat bozulmadan durmalıdır.

- **Derin deniz etkisi** - alet içinde tuzlu su bulunan basınç altındaki bir tankta en az 24 saat bırakılır.

- **Tuzlu su etkisi** - CSMU tuzlu su dolu bir tankta en az 30 gün bozulmadan dayanabilmeli.

- **Akışkanlar etkisi** - çeşitli CSMU parçaları, jet yakıtı, yağlar ve yangın söndürücü kimyasallar gibi çeşitli akışkanların içinde bırakılarak test edilir.

Göz alıcı renkte boyanmış olmaları ve üstlerinde yansıtıcı bant bulunmasının yanı sıra, kara kutularda bir de su altındaki konumu belirten bir işaret vericisi (ULB - underwater locator beacon) bulunur. Uçağın denize ya da göle düşmesi halinde bu işaret verici, insan kulağının duyamayacağı ancak sonarla ve akustik konumlama cihazları tarafından kolaylıkla algılanabilecek frekansta bir ultrasonik atı yollar. Bu işaret vericinin hemen yan tarafında kocaman bir öküz gözü gibi duran şey batma sensörüdür. Su bu sensöre ulaştığında işaret verici devreye girer.



Su altı konum belirleyici

Bu işaret verici, 37,5 kilohertzde atılar yollar ve 4267 metre derinliğe kadar sesi iletebilir. Atılar bir kez yollanmaya başladıktan sonra, her saniyede bir atı olmak üzere 30 gün boyunca devam eder. İşaret vericinin içinde 6 yıl raf ömrü olan piller bulunur.

Kaza ertesi bulunan kara kutular, araştırma ve soruşturmayı yürütenler tarafından laboratuara götürülür ve içindeki veriler okunacak bir şekilde aktarılır. FDR hasar görmemişse, bir kablo aracılığıyla okuma birimine bağlanarak verilere ulaşılır. Çoğu kazada kutular ezilmiş ya da yanmış olarak ele geçer. Bu durumda da bellek kartları çıkartılıp temizlenir ve çalışan bir kayıt cihazına takılarak kaybolan verinin geri kazanılması için özel geliştirilmiş yazılımlar kullanılır.

Artık otomobillere de kara kutu yerleştiriliyor

Kara kutu teknolojisi uçaklardan otomobillere inmiş. Birkaç otomobil üreticisi yeni modellerinde kara kutu kullanımına başlamışlar bile. Araç takip sistemi uygulama yazılımları hazırlanmış. Kara kutuda depolanan veriler, araca takılacak cep telefonu haberleşme modülü aracılığıyla GSM şebekesinin izin verdiği bir yerden merkezdeki bilgisayarlara aktarılabilir. Araç donanımı uçaktakinden çok daha basit. Bir kara kutu, araca takılan mıknatıslı bir anten, kantağa bağlanacak bir enerji kablosu, ve GSM Veri Arabirim modülü ve anteni yeterli.





Monitörden Yansıyanlar

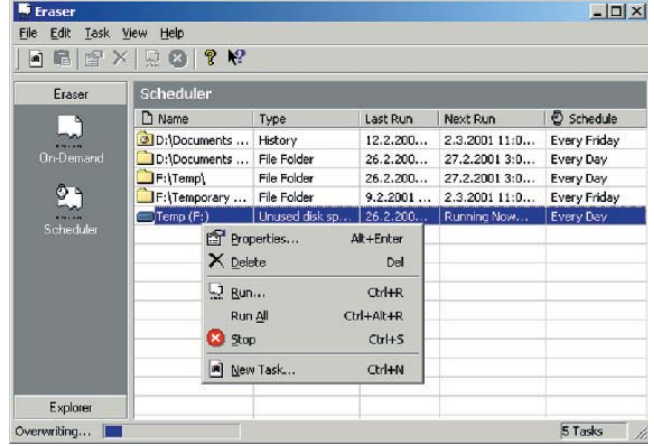
Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Diskinizi Verin Sırrınızı Vermeyin

Sabit diskler günümüz bilgisayarlarının veri ambarlarını oluşturuyorlar. Bilgisayar başında çalışırken oluşturduğunuz dosyalar, yaptığınız özel yazılımlar, hazırladığınız dokümanlar ve kurduğunuz programlar, sabit disklerin manyetik plakaları üzerinde silinmeden depolanıyorlar. Bu depolama işlemi sırasında, dosyanın sabit disk üzerindeki fiziksel konumunun belirlenmesi işini de dosya sistemleri üstleniyor. Dosya sistemleri FAT, NTFS gibi çeşitlere ayrılıyor olmakla birlikte, bunların ortak amacı sabit disk üzerindeki fiziksel alanı uygun biçimde organize etmek ve dosyaların hangi fiziksel konum üzerinde bulunduğunun bir kaydını tutmak.

Şimdi diyelim ki bilgisayarınızdan bir dosyayı sildiniz, üstüne çöp tenekesini de boşalttınız. Bununla da yetinmeyip, sabit diskinize temiz bir format attınız ve sildiğiniz dosyalara artık hiç kimsenin erişemeyeceğini düşünüyorsunuz. Doğru mu? Değil, çünkü dosya silme ve format atma yöntemlerinin çoğunlukla yaptığı şey sadece dosyaların fiziksel konum kayıtlarını silmekten ibarettir. Dosya sistemi bir dosyanın fiziksel konumuna ait kayıtlara ulaşamazsa, bu dosyayı bulamaz ve yok varsayar. Ancak böyle durumlarda plaka üzerindeki dosyaya ait manyetik kayıt izi, üzerine bir yenisi yazılmadığı sürece zarar görmeden olduğu gibi kalır. Bu da sabit disk plakalarının yüzeyini dosya kalıntılarına karşı fiziksel olarak tarayan ve silinmiş dosyaları bulup yeniden kullanılabilir hale getiren veri kurtarma yazılımlarının temel çalışma prensibini oluşturur. Bu becerikli yazılımlar sadece silinmiş dosyaları kurtarmakla kalmaz; belli şartlar dahilinde sabit disklere atılan formatları bile hiçbir şey olmamış gibi eski haline çevirebilir.

Bu kadar ön bilginin ardından sadede gelelim: Diyelim ki bir nedenle bilgisayarınızı veya sabit diskinizi satmak istediniz ve temiz bir biçimde karşı tarafa teslim etmek için sisteme güzelce format attınız. Tüm dikkatinize rağmen, diskinizin yeni sahibi biraz uğraşmayı göze alarak içeride bir zamanlar ne olup bittiğini görebilme imkanına sahip. Bu konuda Almanya merkezli O&O Software firmasının yaptığı araştırmanın sonuçları (http://www.oosoftware.com/en/study/Data_Data_Everywhere.pdf) karşı karşıya olunan riski gözler önüne seriyor. Araştırmanın özeti şu: Öncelikle firma ikinci el alveriş sitesi eBay'dan (<http://www.ebay.com>) tam 100 adet kullanılmış disk satın alıyor ve bu disklereki verileri kurtarmayı deniyor. Sonuçta alınan 100 diskten sadece 10 tanesinin içeriğinin veri kurtarılmasına izin



Sildiğiniz dosyaların kurtarılamaz biçimde silinmesini istiyorsanız, Eraser gibi bu iş için özel yazılımları kullanabilirsiniz.

vermeyecek ölçüde temiz olduğu görülüyor. Diğer 90 diskin içinde bulunanlar arasında yer alan yasal program lisansları, özel mesajlaşmalara ait kayıtlar ve kredi kartı numaraları, bu konuda alınması gereken önlemlerin gerekliliğini vurgulamaya yetiyor.

Bu duruma düşmemek için uygulanabilecek en iyi yöntem, sabit disk üzerindeki fiziksel dosya kayıtlarını kurtarılamayacak biçimde tamamen silinen programları kullanmak. Bu programlar, sabit disk üzerinde silinecek verilerin yer aldığı fiziksel alan üzerine 0, 1 ve anlamsız karma verilerden oluşan dizileri birkaç kez üst üste yazarak eski veriyi kurtarılamaz hale getiriyorlar. Bu yöntemle sabit diskinizde format sonrası tam bir temizlik gerçekleştirmek için <http://www.killdisk.com/eraser.htm> adresindeki Active@ Kill Disk Hard Disk Eraser adlı programı kullanabilirsiniz. Günlük kullanım sırasında sildiğiniz dosyaların bir başkası tarafından kurtarılamayacak biçimde kaybolmasını istiyorsanız, <http://www.tolvanen.com/eraser/download.shtml> adresindeki Eraser 5.3 adlı ücretsiz program işinizi görecektir.

Elektronik Kitap Raflarda

Elektronik kitaplar, yani bildiğimiz kitapların içeriğinin bilgisayar ekranlarında okunabilmesi için özel dosya formatlarına çevrilmiş halleri, özellikle taşınabilir cihazlara ilgi duyan kullanıcılar arasında bir hayli popüler. Uzun zamandır bahsi geçen E-Ink teknolojisini e-kitap deneyimiyle birleştirmeye aday ilk ürün olan, E-Ink, Philips ve Sony firmalarının ortak çalışması Sony Librie 1000-EP ile bu popülerite daha da artacak gibi görünüyor.

E-Ink teknolojisinde görüntü, elektrik akımına bağlı olarak panel yüzeyine tutunan siyah ve beyaz partiküller tarafından oluşturuluyor. Panele uygun biçimde elektrik akımı uygulandığında parçacıklar bir görüntü oluşturacak biçimde panel yüzeyine tutunuyorlar ve akım kesilse bile orada kalmaya devam ediyorlar. Bu sayede cihaz sadece ekrandaki görüntüyü değiştirmesi gerektiğinde



güç ihtiyaç duyuyor. Görüntüyü ekranda tutmak için herhangi bir güç harcanmadığı gibi, gücü tamamen kesense dahi ekrandaki görüntü aynen korunuyor.

Philips'in temelde E-Ink teknolojisine dayalı Electronic Paper Display adını verdiği teknolojiyle donatılmış olan bu cihazın 170dpi'lık 600x800 çözünürlüğüyle gerçek gazete okumaya eşdeğer görüntü keskinliği sunduğu, ayrıca her açıdan parlama yapmadan çok rahat okunabildiği belirtiliyor. Dahili hafızasında 500 kitap saklayabilen ürünün belirtilen pil ömrü, 4 adet küçük boy kalem pille 10.000 sayfa civarında. Bu ve benzeri cihazlara kablosuz bağlantı sistemlerinin de entegrasyonu,

masamızın üstündeki elektronik gazetenin her dakika otomatik olarak güncellendiği günler artık fazla uzağımızda olmasa gerek. Ürün hakkında detaylı bilgiyi <http://www.eink.com/news/releases/pr70.html> adresinde bulabilirsiniz.



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Evlere Yedek Su

Bir konutun su sistemi bildiği gibi, bir tesisat giriş hattı ve bu hattan dallanıp budaklanarak tüm tüketim noktalarına ulaşan hatlardan oluşur. Su gereksinimini karşılamamın en yaygın yöntemi, böyle bir giriş hattını su şebekesine bağlamaktır. Şebekeden gelen bağlantı üzerine; önce gerektiğinde suyu kesmek için bir vana, sonra da faturalandırma amacıyla tüketim hacmini ölçen bir sistem sayacı konur. Bundan sonrası konuta aittir ve tesisat giriş hattını oluşturur. Hattın başlangıcına, konuta doğru tek yönlü bir vana ('jack-valve') koymak lazımdır. Ola ki şebeke suyu kesilirse, tesisattaki su geri kaçmasın diye...

Bu durumda tesisat normal olarak, şebeke suyunun basıncı altındadır ve herhangi bir musluk açıldığında, şebekeden sürekli su akışı sağlanır. Bu basınç bazen düşmeler gösteriyor ve hatta sıfıra inebiliyor, yani su kesiliyorsa; şebeke arz güvenliğinin düşük olduğu söylenir. Böyle bir durumda tesisata, konutun acil su gereksinimini karşılayacak bir deponun konmasında fayda vardır. Bunun için genellikle, tesisat giriş hattı üzerindeki bir noktadan depoya doğru bir hat gönderilir ve tesisatın bundan sonraki herhangi bir noktasına, depodan gelen bir hat geri getirilir. Bunlar deponun giriş ve çıkış hatlarını oluşturur. Depoya giriş, deponun dolması istenen en fazla yüksekliğe yakın bir yerden açılır. Ki gelen su, depoda birikmiş suyun durağan basıncına karşı çalışmak zorunda kalmasın. Çıkış ise deponun dibine yakın bir yerden, ama dipte biriken tortuları emmeyecek şekilde, biraz yüksektir.

Böylelikle, şebeke basıncının yeterli olduğu zamanlarda; hem musluklar açılınca sular akacak, hem de depo dolu değilse doldurulacaktır. Ancak, zaten dolmuşsa eğer depoya su gönderilmemesi, taşmasını meydan verilmemesi gerekir. Bu amaçla depoya, 'şamandıra' denilen ve depo doluğunda girişini tıkayan basit bir düzenek yerleştirilir. Bu düzenek çoğu zaman; diyelim ön ucunda içi hava dolu plastik veya kauçuktan yapılmış bir küre, arka ucunda ise, giriş ağızını tıkamaya uygun bir tıpa bulunan bir kol şeklindedir. Kolun arka ucu giriş ağızına bağlanmıştır. Öyle ki; bu uç sabit kalmak kaydıyla kol, dikey bir düzlem üzerinde inip kalkabilmektedir. Dolayısıyla, depo dolu değilse; kol aşağıya doğru sarkık, giriş borusunun ağızı açıktır. Bu durumda; şebeke suyu da kesik değilse eğer, doldurma işlemi devam eder. Depo doldukça ön uçtaki şamandıra yükselip de kol nihayet yatay hale gelince, arka uç yukarı doğru dönüp, girişi tıkar. Depoya gelen su kesilmişti. Bu, tuvalet haznelerindeki su düzeyini ayarlayan düzeneklerin aynısıdır.

Eğer tesisata bir depo konmuşsa, musluklarda yeterli basıncı oluşturmanın iki yolu vardır: Depoyu en az 30m yüksekliğe yerleştirerek yaklaşık 2.8 kg/cm²'lik bir tesisat basıncı yaratmak veya deponun altındaki çıkışa, 'basınç yükseltici' bir pompa yerleştirmek. Birinci seçenek garip görünebilirse de pek çok binada, örneğin yangın olasılığına karşı yedekte tutulan acil durum suyu, elektrik veya su tesisatlarının zarar görmesi halinde dahi erişilebilir olması için, yükseltilmiş bir depoda tutulur ve yerçekimiyle çalışabilir halde hazir bekletilir. Öte yandan,

konut enerji sisteminin gücü düşüğe, pompa ilavesi için sistemin kapasitesini arttırmak yerine, depoyu yükseltmek daha ekonomik olabilir. Ancak; sistemin gücü yeterliyse veya şebeke gücüne erişim varsa, depo çıkışına pompa koymak, genelde daha kolaydır. Buna tesisatın 'ana pompa'sı denir.

Bu pompanın, sadece gereksinim doğduğukça çalışmasında açık yarar vardır. Dolayısıyla önünde veya iç yapısında bir 'basınç anahtarı' bulunur. Konuttaki musluklardan herhangi biri açıldığında, bu anahtar tesisat basıncındaki düşüşü algılayıp, aksi halde durmakta olan pompayı çalıştırır. Böyle pompalara, 'talep üzerine çalışan' anlamında, 'talep pompası' veya yaygın deyimle 'hidrofor' denilir. Pompanın her musluk açıldığında çalışması da sağlıklı değildir. Çünkü, 'başlama-durma' döngüsü ne kadar sık tekrarlanırsa, pompa bileşenleri o kadar hızlı aşınır. Döngü sayısını azaltmak için, basınç anahtarının önüne, bir de 'basınç kabı' konur. Basınç kabı çoğu zaman; bir küre veya altı üstü dışa bombeli silindirik şeklindedir ve konuttaki zirve tüketim hızı ne kadar yüksekse, o kadar büyük olmak zorundadır. Alt tarafından tesisat borusu girip çıkarak yoluna devam ederken; içinde ise, üst tarafında; tesisat için istenen basınç düzeyine kadar havayla şişirilmiş yeterince kalın lastik bir balon vardır. Pompa çalıştığı zaman kabı su doldurur ve bundan sonra sıkışmaya başlayan içerdeki balon, kaptaki suyu kendi basınç düzeyine kadar sıkıştırır. Bu aşamada tesisatın tasarım basıncına ulaşılmış bulunulduğundan, pompanın basınç anahtarı durumu algılayıp, pompayı durdurur. Bir süre için, musluklar açılıp kapandığında, gereksinim bu kaptaki basınçlı sudan karşılanacaktır. Pompa görevini yerine getirip uykuya dalmıştır. Ta ki kaptaki su iyice azalıp da, basınç alt sınırın altına indiğinde, anahtar devreyi kapatıp, tekrar çalıştırana kadar...

Diyelim şebeke suyu, bir süredir kesikti ve depodaki su da, en alt düzeye indi: Pompanın bu durumda da çalışmaması gerekir. Çünkü, hem dipteki tortuları emmek zorunda kalacak, hem de su düzeyi depo çıkış borusunun altına indikten sonra, pompalayacak su bulamayacaktır. Halbuki uzun süre kuru çalışan pompaların çoğu, aşırı ısınır ve bundan zarar görürler. Bu durumu önlemek amacıyla, depoya bir de 'yüzer anahtar' düzeniği yerleştirilir. Bu düzende, pompadan çıkan bir kablunun ucuna bağlı, içi hava dolu dikdörtgen prizma şeklinde küçük bir plastik veya kauçuk kutu bulunur. Kutunun içinde, serbestçe hareket edebilen metal bir bilya, orta kısmındaki hafif çukurlukta da, pompaya kumanda eden bir devre anahtarının iki metal plakası vardır. Kutu kablосуyla birlikte, deponun herhangi bir yanından aşağı sarkıtılarak, deponun boşalabilmesi istenen en alt düzeye kadar indirilip, kablo sabitlenir. Su bu düzeyin üzerinde ise; kutu suyun kaldırma kuvvetiyle, enlemesine yüzüyle olacak ve ortadaki çukurluğa yuvarlanacak bilya, anahtarı kapatıp pompayı çalıştıracaktır. Su düzeyi alt sınırın altına indiğinde ise, kutu aşağıya doğru boylamasına sarkacak ve bilya kutunun dibine yuvarlanacağından, devreyi açıp pompayı durduracaktır.

Şimdi durumu hızla bir irdeleyelim: Şebeke basıncı yeterliyse, musluklar açıldığında tesisat basıncı değişmiyor. Basınç anahtarı herhangi bir düşüş algılamadığından, pompa çalışmıyor ve gereksinim doğrudan şebeke suyundan karşılanıyor. Şebekenin basıncı düşük veya suyu kesikse, musluklar açıldığında tesisat basıncı düşüyor. Basınç anahtarı bu durumu algılayıp, pompayı çalıştırıyor ve depoda yeterli su varsa eğer, gereksinim bu suyla karşılanıyor. Depodaki su da bitmişse, bu sefer yüzer anahtar pompayı kapatıyor. En kötü durum bu: Duşta yakalanmış olanlara, üzerlerindeki köpükleri sıvazlayıp sıyırmak ve kalan sabunla şampunu yalamak kalıyor.

Dolayısıyla; her ne kadar bir konutun su gereksinimini karşılamak için, arz güvenliği yüksek bir şebekeye bağlanmak, en ekonomik çözümü oluşturuyor ve en yaygın olarak bu yöntem kullanılıyorsa da; eğer şebekeye erişim imkanı yoksa veya şebeke suyunda sık ve uzun süreli kesintiler yaşıyorsa, konutun su açısından kendine yeterli olması istendiğinde, bu su; varsa yakındaki bir göl veya akarsudan, yoksa açılacak bir kuyudan sağlanabilir.

Kuyu suyunu veya eğer konuttan alçaktaysa, göl veya akarsudaki suyu tesisata iletmek için, pompalamak gerekir. Kuyularda bu, dalgıç; göl veya nehirde ise, yüzey pompalarıyla yapılır. Dalgıç pompalar, su derinliği 7 metreden fazla olan kuyularda kullanılır. Bazıları özellikle derin kuyular için tasarlanmış olup, yüzlerce metre derinlikte dahi çalışabilir. Pompanın, kuyu derinliğine uygun tipte seçilmesi lazımdır. Yüzey pompaları ise, suyu yukarı doğru tırmandırmakta çok iyi olabilirler. Fakat yukarı doğru emmekte iyi değildirler. Bu tür pompalar, derinliği 7 metreden az olan kuyular, bir göl veya nehir için tasarlanmışlardır.

Yaygın olarak kullanılan pompalar, elektrik ağından çekilen güçle çalışan alternatif akım pompalarıdır. Ancak AA pompalar, DA eşdeğerleri kadar verimli değildir. Dolayısıyla, şebeke elektriğine bağımlı olma durumunda dahi; alternatif güç bir çeviriciyle DA'ya dönüştürülebilir ve bir akü grubunun enerji depolama yeteneğine de bağlanılarak, DA pompaların kullanılması yeğlenebilir. Halbuki eğer devrede zaten, örneğin rüzgar veya güneşe dayalı yenilenebilir güç kaynakları varsa; DA pompaların kullanımı doğal tercihtir. Hem; hem enerji hem de su gereksinimi açısından kendine yeterli bir konut, herhalde en idealidir. Aşağıdaki şekilde; derin veya sığ bir kuyudan, bir gölden veya akarsudan su pompalamak ve konut gereksinimine yönelik kaliteli bir su tesisatını çalıştırmak için gereken bileşenlerin ayrıntıları veriliyor. Mavi fonlu kısım, çevrilmiş şebeke gücüne; beyaz fonlu kısım da, yenilenebilir güç kaynaklarına dayalı birer tesisatı betimliyor. Şimdi bu iki tesisatı sırasıyla inceleyelim...

Mavi fondaki birinci tesisat, görece basit. Su gereksinimi burada, bir kuyudan dalgıç veya bir gölden yüzey pompasıyla karşılanıyor. Pompa DA olarak seçilmiş ve gücünü, şebeke elektriğinden bir çevirici aracılığıyla veya akülerde depolanmış olan enerjiden alıyor. Doğrudan şebeke elektriğini kullanan AA pompalar da seçilmiş olabilir. Nitekim bu tip pom-

Kendimiz Yapalım

palar, en verimlileri olmamakla beraber, en çok kullanılanları. Çünkü konutun elektrik sistemi sadece AA donanım için tasarlanmış ise, ayrı bir DA devresi yerleştirmek yerine, AA pompa kullanmak daha ekonomik olabiliyor.

Görüldüğü gibi, bu tesisatta bir su deposu yok. Çünkü kuyuda veya gölde her an için su bulunacağı ve konuttaki musluklardan herhangi biri açıldığında, pompaların çalışarak bu gereksinimi karşılayacağı varsayılmış. Dolayısıyla her iki pompanın da, tesisata doğrudan su verdikleri için, talep pompası olması lazım. Bu yüzden önerinde birer basınç anahtarı bulunuyor ve ayrıca birer de basınç kabı var. Ancak, kuyunun m3/dakika olarak su verimi, konutun zirve talep düzeyini karşılayamayacak kadar düşüğe, acil gereksinimleri karşılamak için bir depo ile, bu depoya hizmet eden başka bir 'ana pompa'nın daha bulunması gerekirdi. Birinci tesisat bundan ibaret. İkincisi biraz daha karmaşık...

Bu tesisatta da su gereksinimi keza; bir kuyudan ya da göl veya akarsudan, dalgıç veya yüzey pompası aracılığıyla karşılanıyor. Ancak bu pompalar gücünü, güneş gözesi panellerinden veya su türbininden alıyor. Dolayısıyla iklim koşullarına bağlı olarak, değişik düzeylerde güç sağlayabiliyorlar. Bu yüzden, o anki güce bağlı olarak değişik hızlarda çalışmak üzere tasarlanılmışlardır. Yeterli gücü bulamayıp hiç çalışmadıkları zamanlar da olur. Bu yüzden talep pompaları olarak çalışmaları mümkün değildir ve olası güç yetersizliklerine karşı önlem olarak, bir su deposuyla birlikte kullanılmaları gerekir. Ki, suyun konuta ulaştırılmasından sonra, uygun bir miktarı bu depoda biriktirilip hazırda bekletilebilir. Nitekim bu tesisatta bir depo var ve güneş veya rüzgar pompaları, sağlayabildikleri güç oranında, hızlı veya yavaş çalışarak, hatta kah durup, kah da kalkarak bu depoyu her an için dolu tutmaya çalışıyor. Deponun girişinde bir şamandıra var ve depo dolduğunda girişi kapatıyor. Acil su gereksinimi ise, deponun çıkışındaki bir diğer; talep üzerine çalışan, basınç anahtarlı ve basınç kaplı bir 'ana pompa' tarafından, depoda birikmiş olan suyla karşılanıyor. Tıpkı şebeke dışı bir konutun elektrik gereksiniminin bir akü grubunda depolanmış olan enerjiden karşılanması gibi...

Ana pompanın, tüm diğer talep pompaları gibi; ya en azından bir akü grubuna doğrudan veya çeviriçiyile bağlı bulunan bir DA veya AA; ya da, gücünü şebekeden veya bir motor-jeneratörden doğrudan veya çeviriçiyile sağlayan AA veya DA pompası olması lazım. Ki, sürekli güç kaynaklarıyla çalışıyor olsun ve her an çalışabilir halde bulunsun. Öte yandan pompanın, depodaki su düzeyi alt sınırın altına indiğinde çalışmaması için, depoya sarkıtılmış uygun ayarlı bir yüzey anahtara bağlı olması gerekir.

Demek ki, su depoları veya tankları, pompalama imkanının iklim koşullarına bağlı bulunduğu güneş veya rüzgar gücüne dayalı sistemlerde, konutun zirve talebini karşılayamayan düşük verimli kuyularda veya arz güvenliği düşük olan şebeke suyu kullanımında bir zorunluluk haline alıyor. Çünkü olumsuz hava koşullarına veya nadir gerçekleşen olumsuzluklara karşı sigorta niteliği taşıyor. Hem de böylelikle, su bir göl, nehir veya kuyudan çekiliyorsa eğer, depoda beklediği süre içerisinde, tortusunun çökmesi

sağlanmış olur. Daha sonra bir artma sisteminden geçirilerek, mutfak veya içme suyu olarak kullanılabilir hale dahi getirilebilir. Yenilenebilir enerjiye dayalı bir sistemde, ıklime ve su tüketim hızına bağlı olarak, 2-10 gün arası kullanıma yetecek kapasitede bir depo istenir. Dibinde, pompa çıkışının altında, biriken tortuların yıkanıp atılabileceği ayrı bir tahliye çıkışı vardır. Üretimi düşük olan kuyularda, bir günlük gereksinime yanıt verebilecek, daha küçük bir depo kullanılabilir. Böylelikle, kuyunun hacimli bir kullanım sırasında kuruması önlenir. Bu önemlidir, çünkü çığır pompa kuru çalışmaktan zarar görebilir. Diğerlerinin ise, kuyunun kuruması nedeniyle durduktan sonra başlatma koşullarını ('prime') kaybetmesi sözkonusudur. Yeniden çalıştırılmaları zor olur.

Dalgıç veya yüzey, rüzgar veya güneş pompalarının da sürekli çalışmaması lazımdır. Çünkü depo dolmuş da girişi kapanmışsa eğer, pompaların çalışmaya devamıyla yükselen basınç aşırı düzeylere ulaştığında, zorlanan pompalar zarar görebilir. Hele söz konusu olan, bir kuyunun dibindeki bir dalgıç pompa ise, bu durumun faturası ağır olur. Dolayısıyla pompanın önüne, çıkış hattı üzerine, bir 'basınç anahtarı' konulur. Bu anahtar; önündeki basınç, örneğin 2kg/cm2 gibi belli bir değerin altına indiğinde, dev-



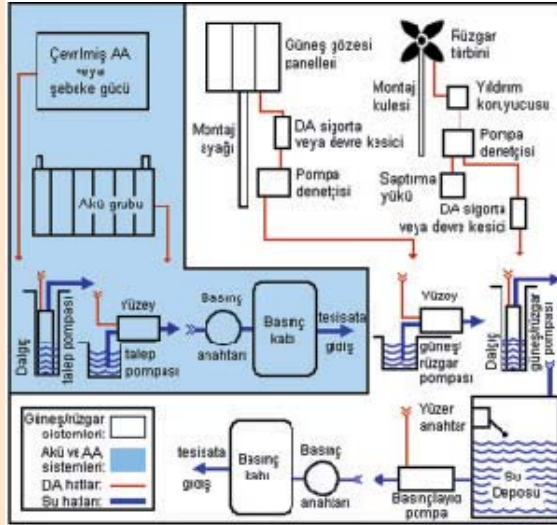
mek için, 'doğrusal akım yükseltici' ('Linear Current Booster') tipi denetçi gerektirir. Diğer güneş pompaları, denetçisiz çalışacak şekilde tasarlanılmışlardır. Sağdaki şekilde, paneller ve denetçisiyle birlikte, dalgıç tipi bir güneş pompası görülüyor.

Halbuki, dalgıç veya yüzey, rüzgar enejiyle çalışan pompalar gücünü, doğal olarak AA güç üreten bir rüzgar türbininden alır. Dolayısıyla, türbine doğrudan bağlanabilen AA veya çeviriçiyile bağlanabilen DA tipleri vardır. Öte yandan rüzgar türbinleri aktif üreticiler olduklarından, bir saptırma yüküne bağlı olarak çalışmak zorundalar. Bu nedenle DA veya AA,

her iki tipin de türbinden gücü, özel bir pompa denetçisi aracılığıyla alması gerekiyor. AA veya DA güç kullanımına bağlı olarak, iki tür pompa denetçisi var. Rüzgar gücünün AA pompalarında doğrudan kullanımında, pompa denetçisi esas olarak, güç kalitesini denetlemek ve pompa durduğunda bu gücü saptırma yüküne yönlendirmek için kullanılır. Rüzgar gücüne dayalı diğer pompalama sistemleri, DA motorlar daha verimli çalıştıklarından, DA pompa kullanılır. Bu durumda pompa denetçisinin, türbinin AA gücünü DA'ya çevirmesi ve ayrıca bu gücü, gerektiğinde saptırma yüküne yönlendirmesi gerekir. Bazı rüzgar türbinleri çeviriçiyi yapısında içerir.

Ve son olarak; çoğu su tesisatı, ya polivinilklorit (PVC) veya polietilen (PE) borular kullanılır. Esnek PE boruların avantajı, soğuk iklimlerdeki donma ve çözünme olaylarına karşı, sertliği nedeniyle çatlama riski taşıyan PVC borulara oranla daha dayanıklı olmaları. Su basıncında sıçramalar oluşturan bazı pompaların çıkışında, şok emici nitelik taşıyan bir miktar esnek PE borunun bulunmasında yarar var. Bu, sistemin başka taraflarındaki sert boruların zarar görmesini önler. Hangi çeşidi kullanılırsa kullanılsın, boruların, suyun hacimsel akış hızına yanıt verebilecek çapta olmaları lazım. Öte yandan, su tesisatına bağlı elektrik hatlarının, güç sisteminin taşıdığı türden akıma uygun seçilmiş olması gerekiyor. Eğer tesisattaki elektrikli donanım AA ve DA bileşenleri bir karışımından oluşursa, hatların ayırdeedilmesi için farklı renklendirilmiş veya işaretlenmiş olmaları da...

Bütün bu sistemler ve içlerindeki fıldır fıldır çalışan bileşenler olmasaydı, yalnızca su gereksinimimizi karşılamak için herhalde gün boyu çalışmamız, vandanan musluğa musluktan vanaya koşuşturup durmamız gerekirdi. Günlük yaşamımızda 'çantada keklik' saydığımız ve artık neredeyse önemsememesine kanıksamış olduğumuz bu unsurların buluşularının, hepsini saygıyla anmak lazım.



Şekil 1: Şebeke elektrigiğine veya yenilenebilir kaynaklara dayalı birer konut su pompalama sistemi.

reyi kapatıp arkasındaki pompayı çalıştıracak ve basıncı, örneğin 3-3.5kg/cm2 gibi bir üst sınırı aşınca da, devreyi kapatıp pompayı durduracak şekilde ayarlanmıştır. Çoğu su tesisat pompasının iç yapısında bir basınç anahtarı zaten bulunur. Dolayısıyla ayrı bir anahtara gerek olmayabilir.

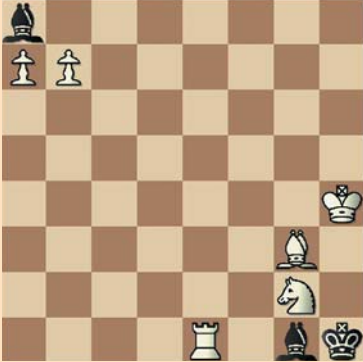
Dalgıç veya yüzey, güneş pompaları gücünü, DA güç üreten göze panellerinden aldıkları için, paneller doğrudan bağlı DA veya çeviriçiyile bağlı AA tipinde olabilirler. Paneller pasif üretici olduklarından, şekilden de anlaşılacağı üzere, saptırma gücüne gereksinimleri yoktur. Dolayısıyla, pompaların doğrudan bağlı DA tipi olanları, denetçisiz de çalışabilir. Ancak, güneş pompaları değişen hızlarla çalışabildiklerinden, panel çıkışına bir denetçi konması, daha sağlıklı bir tercihtir. Güneş pompası denetim elemanı, panel dizisinin güç çıkışını, pompanın işleyişini en iyileştirecek biçimde denetlemek üzere tasarlanmıştır. Bazı güneş pompaları daha düşük ışık koşullarında çalışabil-



Satranç

Aybar Karaçay

KURGULAR



3 Hamlede Mat, Sam Loyd
Holyoke Transcript 1876



3 Hamlede Mat, E. Giese
Neue Leipzig Zeitung 1933



3 Hamlede Mat, A. Anderssen
Leipzig 1849



5 Hamlede Mat
NN



3 Hamlede Mat, H. Turton
The Illustrated London News 1856



3 Hamlede Mat
U. Schirdewan 1941



3 Hamlede Mat
F. Giegold, Baviera 1963



3 Hamlede Mat, Ali Akış 1986
(satrancokulu.com)

İTÜ LİGDEKİ LİDERLİĞİNİ İTÜ EVİ'NDE ECZACIBAŞI'NA BIRAKTI

2004 Türkiye Süper Satranç Ligi, Ankara'daki İTÜ Evi'nde yapılan turlarla devam etti. 12 puanlı Eczacıbaşı'nın ardından 11 puanlı TED Kolejliler ve 10'ar puanla Karşıyaka, İTÜ, Antalya Çalı Spor ve Marmaris takımları sıralanıyolar. Yenilgisiz hiçbir takımın kalmaması, kalan turların da oldukça çekişmeli ve sürprizlere açık olma olasılığını kuvvetlendiriyor.

VIII. MAÇKA LİONS KULÜP ENGELLİLER SATRANÇ TURNUVASI YAPILDI

İstanbul Maçka Lions Kulübü tarafından her yıl düzenlenen engelliler satranç turnuvası bu yıl 8 yaşına bastı. Bu kez Cadde Bostan'daki Balık Adam Kulübüne ait 08-09 Mayıs 2004 tarihlerinde düzenlenen turnuva 6 tur üzerinden oynandı. Her oyuncuya oyunlar için birer saat düşünme süresi verildi. Müsabakalara 22 satranççı katıldı. Oyuncuların 20'si görme engelli, 2'si ise ortopedik ve spastik engelli idi. Katılımcıların üçte birinin İstanbul dışından olmaları dikkat çekiciydi. Anlaşılan, Engelliler Spor Federasyonu'nun geçtiği yıl olduğu gibi bu yıl da bireysel Türkiye Şampiyonası'nı düzenlememesi nedeniyle engelli satranççılar müsabaka heyecanlarını bu turnuvada gidermek istemişlerdi. Katılım sayısı çok yüksek olmakla birlikte turnuvada ilk on sırayı alan oyuncuların çoğunluğunun Türkiye birinciliklerinde de aynı sıraları elde ettikleri göz önüne alınacak olursa gerçekleştirilen müsabakanın bir hayli güçlü olduğu söylenebilir. Her yıl olduğu gibi çekişmeli ama dostluk havası içinde geçen turnuva yine hafızalarda güzel anılar bırakarak sona erdi. Turnuvanın teknik organizasyonunu ve hakemliğini Maçka Lions Kulüp üyesi Sayın Burhan Özhabeş gerçekleştirdi. Tur eşlendirmeleri ise bilgisayarda Swis Perfect 98 programı ile yapıldı. Turnuva sonunda İstanbul Görme Engelliler Spor Kulübünden Kerim Altınok 5.5 puanla birinciliği elde etti. Aynı kulüpten Selim Altınok 5 puan ile ikinci olurken, Varujan Çınar 4.5 puan ile üçüncü sırada yer aldı. 4 puan toplayan oyunculardan Süleyman Boztepe dördüncülüğü, Şefik Karaköseli beşinciliği, İsmail Demirel ise altıncılığı kazandılar. Turnuvanın kapanış töreninde ilk üçe girenlerin yanı sıra tüm katılımcılara çeşitli hediyeler verildi. Satranç camiasının yakından tanıdığı iki isim, Tarık Kumralı ve Sayat Tuğlacı da turnuvayı izleyenler arasında yer almaktaydı. Bilindiği üzere bu iki uzmanımız halen satranç öğretmenliği yapmakta olup, Kumralı aynı zamanda İstanbul Görme Engelliler Spor Kulübü Satranç Takımı'nın antrenörlüğünü yürütmektedir. Böyle bir etkinliği büyük bir istikrar ile aralıksız sekiz yıldır gerçekleştirerek satranç dünyasına katkıda bulunan Maçka Lions Kulübü'nü bir kez daha kutluyoruz.

(Av. Dr. Selim Altınok ve Av. Dr. Kerim Altınok)

KUŞAKLARIN MÜCADELESİ

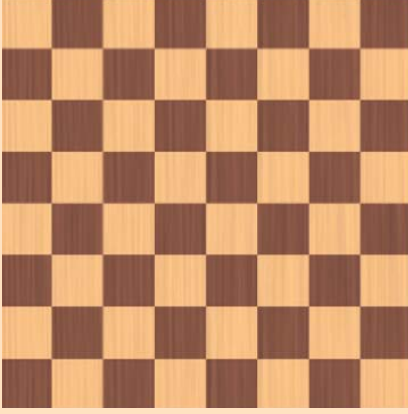
<http://www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=1641>

5 yaşındaki Jonathan Pein (uluslararası satranç ustası Malcolm Pein'in oğlu) ve 102 yaşındaki Philip Gelman'ın karşılaşmasından görüntüler.



Tematik Kurgu Turnuvası - Nükteli Etüt: Turnuva direktörlüğünü Harold van der Heijden'in, jüri üyeliklerini ise Jan Timman, Tim Krabbé ve Hans Böhm'ün üstlendiği turnuvaya katılmak için son tarih 31 aralık 2004. Tema konusu olan nükte için herhangi bir açıklama yok. Muzip kurgucular, etütlerini "HUMOR Tourney", Harold van der Heijden, Michel de Klerkstraat 28, 7425 DG Deventer, The Netherlands adresine gönderebilirler. Turnuvanın sponsoru Böhm Communications.



Satranç Çemberi

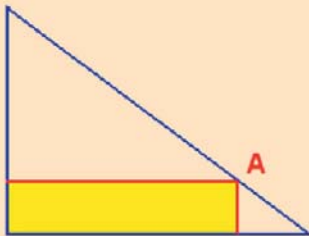
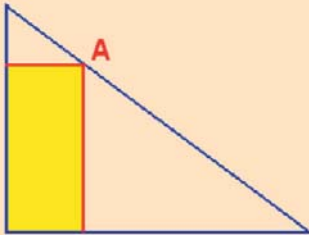
Bir satranç tahtasını oluşturan karelerin kenar uzunlukları 1 birimdir. Her noktası sadece siyah kareler üzerinde olan en büyük çemberi çizmenizi istiyoruz. Bu çemberin yarıçapı nedir?

Altı Rakam

1 ile 6 arasındaki 6 rakamı kullanarak kaç farklı sayı oluşturabilirsiniz?

Sayılarda rakam tekrarı olmayacak.

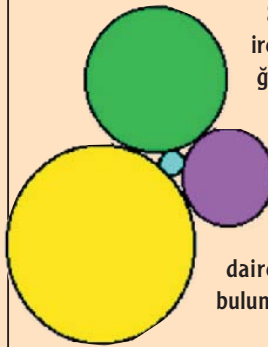
Bu soru 2 rakam için sorulmuş olsaydı cevap 4 olacaktı (1, 2, 12, 21)

Üçgende Dörtgen

Kenar uzunlukları 3,4 ve 5 birim olan bir dik üçgenin en uzun kenarında (hipotenüs) bir A noktası seçilecek ve bu noktadan karşı kenarlara dikmeler çizilerek bir dikdörtgen elde edilecektir. Bu biçimde oluşturulan (iki örnek yukarıda görülmektedir) bir dikdörtgenin alanı en fazla kaç olabilir?

İki Postacı

A ve B adlarındaki iki postacı aralarında bir yarış yapmaktadır. A, yolun yarısında koşuyor, kalan yarısında ise yürüyor. B ise toplam süresinin yarısında koşuyor, kalan yarısında ise yürüyor. Her iki postacının da koşma ve yürüme hızları aynı olduğuna göre yarış hangisi kazanır?

Dört Farklı Daire

Şekildeki dört daire birbirlerine teğettir. Büyük dairelerin yarıçapları 1,2 ve 3 birim olduğuna göre ortadaki en küçük dairenin yarıçapını bulunuz.

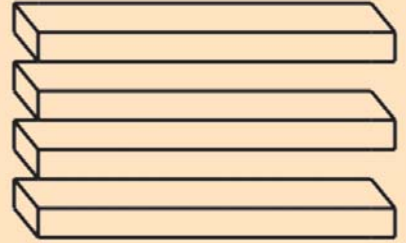
Saatler

A'nın saatinin akrep ve yelkovanı her 55 dakikada, B'ninki ise her 75 dakikada bir üstüste gelmektedir. Hangi saat daha hatalıdır?

Soru İşareti

5	4	4	8
1	?	2	3
6	3	5	7
3	5	4	1

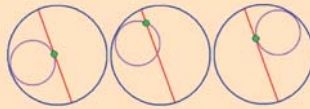
Soru işaretinin yerine hangi sayının geleceğini bulunuz.

Göz Aldanması

Kaç blok görüyorsunuz?
Dört mü, üç mü?

Geçen Ayın Çözümleri**Fosforlu Çember**

Deney yapmadan akılda canlandırmak zor geliyor ama, fosforlu noktanın hareketi kırmızıyla gösterilen doğru bir çizgi oluşturur.

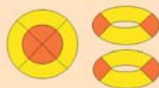
**Veri Operatörleri**

A: 12 saat

B: 6 saat

C: 4 saat.

Üçü birlikte ise 2 saatte işi bitirirler.

Oval Örtüler**Üç Yaş**

276 farklı dağılım vardır.

Yaş toplamları = n ise, farklı dağılım sayısı = $(n-1) \times (n-2) / 2$ dir.

Suyu Bölmek

Altı hamlede sonuca ulaşılır:

Başla				
		0	0	8
1	C → B	0	5	3
2	B → A	3	2	3
3	A → C	0	2	6
4	B → A	2	0	6
5	C → B	2	5	1
6	B → A	3	4	1

Şahsız Kareler

a)204

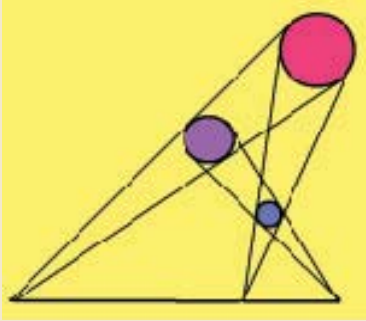
b)128

Sihirli Çerçeve

5	2	11	8
12			1
3			10
6	9	4	7



Teğetlerin Buluşma Noktası :



Şekildeki gibi birbirine eşit olmayan 3 daire alalım ve ikişerli olarak ortak teğetlerini çizelim. Çok ilginç bir şekilde teğetlerin kesişme noktaları hep aynı doğru üzerinde bulunur. Daha da ilginç ise bu güzelliğin çok basit bir ispatının bulunması! Acaba bu ispatı bulabilir misiniz? (İpucu: daireler yerine küreler koyun ve iki düzlem kullanın.)

Lewis Carroll Problemi :

Bu ayki "Matematğin Şaşırtan Yüzü" bölümünde son derece ilginç bir olasılık problemini inceledik. İşte size bir o kadar ilginç ve güzel ola-

sılık problemi daha: Kapalı bir torbanın içinde hangi renkte olduğunu bilmediğimiz siyah veya beyaz bir top var. Torbaya beyaz bir top atıp karıştırıyoruz. Daha sonra bu torbadan rasgele bir top seçiyoruz ve bir bakıyoruz ki top beyaz renkte. Torbada kalan diğer topun bayaz olma olasılığı nedir? Tabi ki cevap 1/2 değil!

Uğurlu Evler :

Bir ülkedeki tüm evlerin kapı numaraları sadece altı basamaklı sayılardan oluşuyor (soruda 001234 sayısını da altı basamaklı olarak kabul edeceğiz). Ülkenin geleneklerine göre kapı numaralarının ilk üç basamağındaki rakamlar toplamı son üç basamağındaki rakamlar toplamına eşitse, o eve "uğurlu ev" deniyor. Tüm uğurlu evlerin kapı numaraları toplamının (tüm sayıların kullanıldığını kabul edin) aslında en uğursuz sayı kabul edilen 13'e tam bölündüğünü gösteriniz.

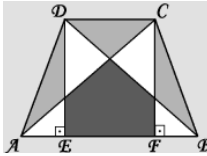
Kendi Formülümüzü Kendimiz Yapalım :

Bu soruda sizden bir formül geliştirmenizi istiyoruz. Bu öyle bir formül olsun ki hem Pisagor teoremine ($x^2 + y^2 = z^2$) uyan 3 sayı versin hem de bu 3 sayının en küçüğü bir küp olsun.

Geçen Ayın Çözümleri

İkizkenar Yamuk:

Sorunun püf noktası aslında DEB üçgeninin ya da CAF üçgeninin alanının yamuğun alanının yarısı olduğunu görebilmek. $DC = c$ ve $AB = a$ olsun. İkizkenar yamuk özelliğini kullanarak $AE = FB = (a-c)/2$ olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumda DEB üçgeninin alanı:



$$A(DEB) = \frac{1}{2} \left[\frac{(a-c)}{2} + c \right] \cdot h = \frac{(a+c)h}{4}$$

olur. Aynı eşitlik tabi ki ACF üçgeni için de geçerlidir. İki üçgenin alanlarını topladığımızda dikkat ederseniz koyu gri bölgeyi iki kere toplamış olduk. Eşit alana sahip yamukta da açık gri alan toplanmadı. O halde bu iki bölgenin alanları eşit olmalıdır.

En Büyük Ortak Bölen:

Sayılarımız a ve b'nin en büyük ortak bölenini d ile gösterelim. Biz

$$\frac{(a+1)}{b} + \frac{(b+1)}{a} = \frac{a^2 + b^2 + a + b}{ab}$$

eşitliğinin bir tamsayı olduğunu biliyoruz. Herbir a ve b sayısı ayrı ayrı d ile bölünebildiğine göre eşitlikteki payda d^2 ile bölünür. Eşitlik tamsayı olduğuna göre pay da d^2 ile bölünmelidir. Dikkat ederseniz a^2 ve b^2 zaten ayrı ayrı d^2 'ye bölünür. O halde geri kalan parça $a + b$ de d^2 'ye tam bölünme-

lidir. Bu durumda sorudaki eşitliği artık gönül rahatlığıyla yazabiliriz: $\sqrt{(a+b)} \geq d$.

Akıldan Trigonometri Hesabı:

Doğru sıralama $b < a < c$ şeklinde olmalıdır. Kanıtlamaya geçmeden önce $(0, \pi/2)$ aralığında $\sin(x) < x$ olduğunu ve kosinüs fonksiyonunun bu aralıkta x'in artmasıyla azaldığını hatırlayalım. Şimdi $\sin(x) < x$ eşitsizliğindeki x yerine $\cos(x)$ 'i koyalım. \cos 'un bahsettiğimiz azalan özelliğini dikkate alarak:

$$\sin(\cos(x)) < \cos(x)$$

$$\cos(\sin(x)) > \cos(x)$$

eşitsizliklerini elde ederiz. Eşitsizliklerdeki x yerine a, b, c sayılarını sırayla koyarak ve uygun düzenlemeleri yaparak şunu elde ederiz: $\cos(b) - b > \cos(a) - a > \cos(c) - c$. Ancak bize verilen aralıkta $y = \cos(x) - x$ fonksiyonu azalan bir fonksiyon. Sonuç olarak $b < a < c$ eşitsizliğinin sağlanması gerekir.

Ne Kadar Uzak?:

Bu son derece basit soruyu şu şekilde çözebiliriz: Çocuk elindeki külahtan ilk aşamada tüm tahtayı görebiliyor. Bu 12 tane iç içe çembere karşılık gelir. 3 metre yaklaştığında ise en dışta 8 numaralı çemberi görüyormuş. Yani son konumundan içiçe ancak 5 çemberi görebiliyor. Çocuğun elindeki külahın bakış açısı değişmediğine göre ilk ve ikinci konumu iki benzer üçgen oluşturur (çizerek görmenizi tavsiye ederim). Son durumda tahtaya uzaklığı x ise $5 / 12 = x / (x+3)$ olur ve $x = 15/7$ bulunur. Böylece çocuğun ilk başta hedef tahtasına $3 + 15/7$ metre uzaklıkta olduğunu bulmuş oluruz.

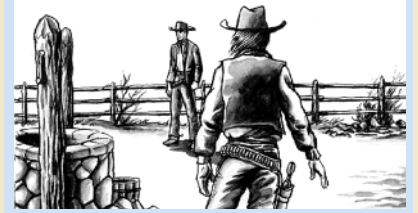
Matematğin Şaşırtan Yüzü

TRIELLOYA VAR MISINIZ?

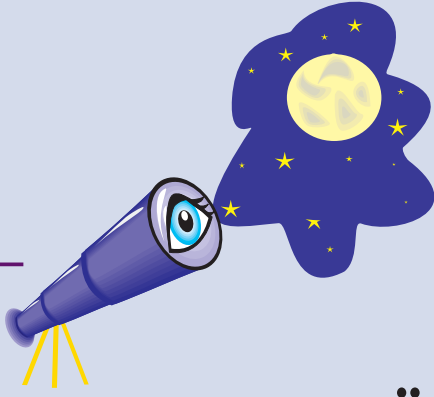
Kabullenmesi biraz zor ama ne yazık ki temel bilimlerin ve mühendislik uygulamalarının sıçrama yaptığı tarihler, dünya savaşlarının en buhranlı yıllarına denk geliyor. Savaşın kaos ortamında matematik de birçok bilim dalında olduğu gibi kendi yıldızlarını yaratmak zorunda kalır. Matematik dünyasının bu karmaşa dönemlerinde yarattığı en önemli yıldızlardan biri ise John von Neumann'dır.

1903 yılında Budapeşte'de doğan Neumann, ilkokul çağlarında 8 basamaklı iki sayıyı akıldan çarpabiliyordu. Bu dahi özelliği sayesinde 10 yaşında üniversiteye kabul edildi ve 17 yaşında ilk makalesini çıkardı. Sadece matematik alanında değil, matematikteki yeteneğini kullanarak fizik alanında da kendini kanıtlamayı başardı. 1944 yılında *The Theory of Games and Economic Behaviour* (Oyun kuramı ve Ekonomik Davranış) adlı kitabın oyun kuramı bölümünü yazdı. Kitap ilk aşamada dikkat çekmedi ancak soğuk savaşa geçiş döneminde kitaptaki poker ve satranç gibi oyun stratejilerinin savaşta da kullanılabileceğinin farkına varılması kitaba ve Neumann'a ilgiyi bir anda arttırdı. Neumann'ın triello örneği, belki de oyun kuramının savaş stratejilerine nasıl uygulandığını göstermeye yarayan en güzel örnek. Gelin şimdi birlikte bir trielloya katılalım.

Triellonun düellodan en önemli farkı katılanların iki kişi yerine üç kişi olması. Triello yapma sebepleriyle ilgilendiğimiz A, B ve C isiminde üç kişi olsun. A her 3 atışından ancak 1'ini vurabiliyor. Biraz daha iyi olan B, 3 atışın 2'sini isabet ettirebiliyor. Keskin nişancı C ise her attığını vuruyor. Üçü, yapacakları triellonun biraz daha adil olabilmesi için atış sırasının tek kişi kalana kadar A, B ve C olarak devam etmesini kararlaştırıyorlar. İlk atış sırası A'ya veriliyor. Sorumuz şu: Siz A'nın yerinde olsaydınız yaşama şansınızı arttırmak için ilk kime ateş ederiniz? Bir sonraki paragrafta geçmeden önce sorunun cevabı üzerine biraz düşünmenizi öneririm.



Birlikte A'nın ihtimallerini gözden geçirelim. A, ilk olarak B'ye ateş etsin ve şansının yardımıyla B'yi vursun. Bu durumda sıra C'ye geçer ve C tek rakibi olan A'yı bir güzel haklar. Bu ihtimal pek iyi sonuçlanmadı. O zaman A, ilk C'ye ateş etsin. Eğer C'yi vurabilirse B'nin atış yeteneğine göre A'nın 1/3 yaşama şansı olur. Bir öncekine göre daha iyi bir ihtimal gibi gözüküyor bu durum. Oysa A'nın yapabileceği daha iyi bir şey var o da havaya ateş etmek! Bu durumda sıra B'ye geçer. B, C'nin kendisine ateş edeceğini düşünerek en yakın rakibi C'ye nişan alır. Eğer C hayatta kalırsa o da en yakın rakibi B'ye ateş edecek ve de vuracaktır. A havaya ateş etmekle B veya C'den birisinin ilk turda elenmesini garantiye almış olur. Daha sonra triello düelloya dönüşür ve ilk atış hakkı yine A'nın olur. Görüldüğü gibi A kişisi (ya da A ülkesi) matematik sayesinde bu hayatı oyunu kazanma şansını arttırmıştır.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Venüs Güneş'in Önünden Gezecek

Sonunda heyecanla beklediğimiz gün yaklaştı. 8 Haziran'da, pek sık karşılaşmadığımız bir gök olayına, Venüs'ün Güneş'in önünden geçişine tanık olacağız. Yalnız iki gezegen, Merkür ve Venüs, Güneş'in önünden geçebiliyor. Çünkü bu gezegenlerin yörüngeleri Dünya'ninkine göre Güneş'e daha yakın. Merkür, yüz yıl içinde ortalama 13 kez, Venüs'e yaklaşık 2 kez Güneş'in önünden geçer. Venüs son geçişini 122 yıl önce yapmıştı. İşte bu durum, Venüs geçişini en ilginç ve en ender gök olaylarından biri yapıyor.

Ülkemiz, geçişin en iyi izlenebileceği yerler arasında. Venüs geçişi, 8 Haziran 2004'te, saat 08:19'da, Venüs ve Güneş'in görünür disklerinin birbirine değmesiyle başlayacak. Saat 08:39'da Venüs, tümüyle Güneş diskinin içinde yer alıyor olacak. Geçişin ortası 11:21'de. 14:03'de Venüs, Güneş diskinin kenarına içten değecek. 14:22'de, Venüs'ün Güneş diskinin önünden tümüyle ayrılmasıyla geçiş sona erecek. Venüs'ün görünür çapı, Güneş'ininkinin yalnızca 33'de biri kadar. Bu da, geçiş sırasında Güneş'in parlaklığında herhangi bir değişim göremeyeceğimiz anlamına geliyor.

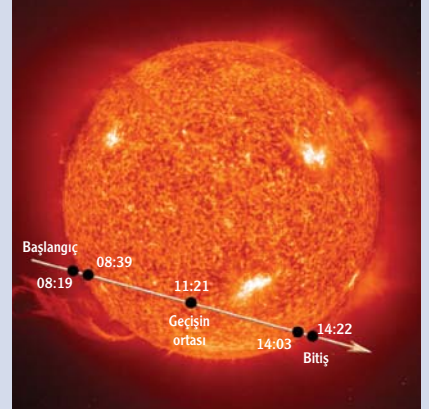
Venüs'ün görünür çapı, Güneş'ininkine göre çok küçük olsa da, büyütmeye olmaksızın Güneş diskinin önünde bir leke gibi görülebilir. Ancak, güvenli bir filtre olmadan Güneş'e çok kısa bir süre için bile bakmak gözde kalıcı hasara yol açar. Zaten Güneş'in parlaklığı nedeniyle çıplak gözle Venüs'ü görmek olanaksız. Bunun için, ya güvenli bir filtre kullanmak ya da Güneş'i dolaylı olarak gözlemeye yarayan yöntemlerden yararlanmak gerekir. Bunun yanında, fotoğraf filmi, disket içi ve iletken cam gibi malzemeler, Güneş'e bakıldığında rahat bir görüş sağlasa da güvenli değildir. Çünkü, göze zarar veren ışınımı geçirirler.

Güneş gözlemi yapmanın en iyi ve güvenli yolu, Güneş'in görüntüsünü beyaz bir zemine yansıtılarak yapılan gözlemlerdir. Bu şekilde Güneş'in büyük bir görüntüsünü elde etmekle kalmaz, göz sağlığımızı da tehlikeye atmamış oluruz. Bir kartona çiviyle açacağımız küçük bir delikten, Güneş'in görüntüsünü bir kağıda ya da yere düşürebilirsiniz. Delik ne kadar küçük olursa görüntü o kadar net, ama bir o kadar da silik olur.

Eğer bir dürbün ya da teleskopunuz varsa, bunu kesinlikle Güneş'e bakmak için kullanmayın.

Ancak, dürbün ya da teleskopu Güneş'e doğru çevirip, Güneş'in görüntüsünü yaklaşık 1 metre öteye yerleştireceğiniz bir kartona düşürebilirsiniz. Bu görüntü, kartona açılan delik kullanılarak oluşturulan görüntüye göre çok daha parlak ve net olacaktır. Bu arada, teleskopla Güneş'i bulmaya çalışırken kesinlikle göz merceğinden ya da teleskopun bulucu dürbününden bakmayın. Bunun yanında, teleskop ya da dürbünü uzun süre Güneş'e çevirmek, merceklerin ve başka parçaların aşırı ısınmasına neden olabilir. Bu şekilde uzun süren bir gözlem yapmaktan kaçınmalısınız.

Venüs geçişini, güvenli filtrelerle donatılmış teleskoplarla yapmak isterseniz, bazı kurum ve toplulukların düzenleyeceği etkinliklere katılabilirsiniz. Ankara'da, ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi önünde, Ankara Üniversitesi Gözlemevi ve Ahlatlıbel Gözlemevi'nde halka açık gözlem düzenliyor. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG), saat 13:00'de Antalya Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi'nde halka açık bir konferans verecek ve ardından geçişin son evrelerini dev



rana yansıtılarak naklen gösterecek; bir de yarışma yapacak (Ayrıntılı bilgi: <http://www.tug.tubitak.gov.tr>). TUG, geçişi İnternet üzerinden canlı olarak yayımlayacak (http://www.tug.tubitak.gov.tr/venus_transit/). TUG ayrıca, geçişin bir gün öncesinde, 7 Haziran'da yazılı görsel basın mensuplarına bilgilendirici bir sunum yapacak. Bunlar yanında, yaşadığımız kentte etkinlik olup olmadığını, orada bulunan gökbilim topluluklarından ya da astronomi bölümlerinden öğrenebilirsiniz.

Haziran'da Gezegenler

Venüs, Mayıs ayındaki hızlı alçalışını bu ayın ilk günlerinde de sürdürecektir. Güneş'in önünden geçtikten sonra, gezegen artık sabah gökyüzünde yer almaya başlayacak ve gökyüzünde hızla yükselecek.

Venüs, sabah gökyüzüne geçtikten sonra **Jüpiter**, akşamın en parlak gezegeni. Gezegen, gece yarısı civarı batmış oluyor.

Satürn ve ondan daha sönük olan **Mars**, akşam ufuk üzerinde iyice alçalmış durumdadır. Satürn, alçalışını daha hızlı sürdürdüğünden, ayın sonlarında gözlerden uzaklaşmış olacak. Mars'sa, Güneş battığında ufuk yaklaşık 25 derece üzerinde olmasına karşın, sönüklüğü nedeniyle dikkat çekmiyor.

Merkür, ayın ilk günlerinde sabah gökyüzünde, son günlerindeyse akşam gökyüzünde. Gezegen, ayın ortalarında Güneş'le yakın konumda olduğundan gözlenemeyecek.

Ay, 3 Haziran'da dolunay, 9 Haziran'da sondördün, 17 Haziran'da yentay, 25 Haziran'da ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Haziran saat 23:00; 15 Haziran saat 22:00;
30 Haziran 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Bilim, Teknoloji ve Türkiye

Teknoloji bugün her alanda yaşamımıza girmiş ve adeta bir parçamız haline gelmiş durumda. Özellikle son birkaç yılda gelişimini ve hızını da kat kat arttırdı. İnsanlığı, karanlık devirden, uzay çağına ulaştıran, yaşamın vazgeçilmezi konumunda teknoloji.



Teknolojinin yüzlerce yıl önce çıkmış olduğu yolculuğunda en büyük destekçisi ve de müttefiki bilim olmuştur. Örneğin mühendisler bir uçak yapmadan önce kesinlikle fizik kanunlarından ve matematikten yararlanırlar. Fakat bu etkileşim her zaman tek taraflı olmaz. Teknoloji de bilimin gerçekleştirmesi için, büyük bilimsel deney ve gözlemlerde kullanılan araç-gereçleri bilimin hizmetine sunar. Bilimin ufkunu genişleterek ona ivme kazandırır.

Günümüzde öyle ülkeler var ki, bilim ve teknoloji denen bu dağın en tepelerinde yaşıyor ve en geniş penceresinden bakıyorlar. Yani bilimin merkezi ve başkenti bu ülkeler. Ülkemize baktığımızdaysa, bence kırsımıza pek de iç açıcı olmayan bir tablo çıkmakta. Ama hemen ilave edeyim ki, gelecek için büyük umutlar vaat ediyor ülkemiz. Türkiye'nin bilim açığı yıllar önce dikildi. Ama nedense daha dalları yermeden koparıldı ve koparılmaya da devam ediyor. Bizim ülkemizde de meraklı, araştırmacı, soran ve sorgulayan, bilim aşığı gençler elbette var. Ama onlara destek olunacağına hep köstek olunmuş. Örneğin, bir üniversite öğrencisi bir konuda deney ve araştırma yapacak. Bu gence üzerinde hiç çalışılmamış bir konu yerine daha önce araştırılmış, bulunmuş bir konu ya da problem veriliyor. Böylece o öğrenci tekdüze bir biçimde, kendinden daha öncekilerin yaptıklarını yinlemek zorunda kalıyor. Sorunu çözüyor ve aynı sonuca ulaşıyor.

Başkası tarafından yapılanı yinlemek, insana zevk vermeyeceği gibi, bilim adamlarının sahip olduğu dürtü ve özellikleri kazanmasını da engeller. Fakat araştırma konusunun bilinmeyen olduğunu düşündüğümüzde, bilinmeyeen çözüm sunan bir öğrencinin aldığı zevk ve sevinç, onu daha ileri noktalara taşıyacaktır.

Türk gençleri olarak bizim görevimiz, Cumhuriyetimizi ve ülkemizi sonsuza kadar yaşatmaktır. Özgüldüğümüzden taviz vermemektir. Bir de ülkemizi bilim ve teknoloji alanında en ileri noktaya taşımaktır. Bilimi ve teknolojiyi ithal etmek değil, ülkemizde üretip, muhtaç olanlara sunabilmektir. Bütün bu görevleri gerçekleştirecek gençlerin önünü açmak da bugünün büyüklerine düşüyor.

Sinan Özgür
Dokuz Eylül Üniv., İMYO

Genç Beyinler Platformu

"Aydınlığa aşık olanların, karanlığa lütfü yoktur" diyerek yazıma başlıyorum. Bugün dünyanın dört bir yanında, belki de uygarlık tarihinin en ateşli tartışmaları yapılmakta. Bu tartışmalar bilimsel ve sosyal alanda insanlık tarihini değiştirebilecek özelliği taşıyor.

İnsanlık, tarihte hiçbir zaman, ufkunda uzanan yeni teknolojik ve ekonomik fırsatlar, kuşklar ve riskler için bu kadar hazırlıksız olmamıştı. Yaşam biçimlerimiz, gelecek birkaç on yılda, önceki bin yılda olduğundan daha temelinden değişeceği benziyor. 2025 yılında biz ve çocuklarımız insanoğlunun geçmişte yaşadıklarının herhangi birinden tamamıyla farklı bir dünyada yaşıyor olabiliriz.

Bir kuşaktan daha kısa bir sürede, yaşam tanımımız ve varoluşun anlamı herhalde kökten değişmiş olacak. Doğa hakkında uzun süredir sahip olduğumuz kanılar, kendi insan doğamız da içinde, herhalde yeniden düşünüülecek. Ana babalık, doğum, üreme ve cinselliğe ilişkin yüzlerce yıllık birçok uygulama belki de bir oranda bırakılacak. Belki, "özgür irade" ve "kalkınma" gibi terimlerin anlamı üzerine görüşlerimiz kadar eşitlik ve demokrasi hakkındaki fikirlerimiz de yeniden tanımlanacak. Kişi ve toplum iradesi duygumuz, yedi yüzyıl kadar önce Orta Avrupa'sı üzerinden hızla tarayıp geçen eski Rönesans ruhu döneminde olduğu gibi, değişecek.

Bu güçlü, yeni toplumsal akımı yaratmak için birlikte gelen, belli bir noktaya yönelik birçok güç var. Depremin merkezi, tarihte eşi benzeri olmayan; kendimizi, kurumlarımızı ve dünyamızı yeniden kurma gücünde bir teknoloji devrimidir. Bilim adamları, yaşamı birçok düzeyde yeniden düzenlemeye başladılar..

Bilimsel çalışmalar baş döndürücü şekilde durmadan ilerlemektedir. Bu bilimsel çalışmalar, "1. Dünya Ülkeleri" diye adlandırdığımız ülkelerde gerçekleşmektedir. Başta Amerika olmak üzere, dünyaya yön veren ülkelere baktığımızda, bu ülkelerin ekonomik güçleri yanında büyük bilimsel güçleri bulunmaktadır. Yalnızca ekonomik anlamda güçlü olmak yetmemektedir. Eğer örneklersek karşımızda birçok Arap ülkesinin ekonomisinin ne kadar güçlü olduğunu göreceğiz. Fakat bilimsel güçleri olmadığından, kendi bölgelerinde cereyan eden olaylara da ses çıkartamamaktalar.

Birinci Dünya Ülkelerine baktığımızda geri kalmış ülkelerden büyük bir beyin göçü bulunmaktadır. Başta Türkiye olmak üzere, birçok Asya ülkelerinden büyük bir göç bulunmaktadır. Yıllar önce bilim güneşinin doğudan yükseldiği herkes tarafından bilinmektedir. Fakat bugün doğudaki birçok ülke bilimsel çalışmalardan uzak kalmış. Eğitim ve bilimsel çalışmalardan uzak kaldığı için Doğu diye adlandırabileceğimiz topraklarda hep istikrarsızlık meydana gelmiştir. Özellikle Türkiye`den; Avrupa ve Amerika`ya büyük bir beyin göçü bulunmaktadır.

Olanaksızlıklardan dolayı Türkiye`ye geri dönememekteler. Türkiye elinde bulunan büyük yetenekleri kullanamamakta ve aynı zamanda kullanamadığı için ilerleyememektedir.

Bizler bir avuç yurt dışında eğitimini sürdüren bilim adamları ve öğrenciler olarak bu gidişata dur demek için ve bilim güneşinin yeniden asıl toprağın doğması için bir araya gelerek "Genç Beyinler Platformu" adı altında bir araya gelmiş bulunmaktayız. Genç Beyinler Platformu`nun asıl gayesi, ülkemiz adına alternatif bilim ve teknoloji politikaları üretmek, şartlarını zorlayarak kendi ülkemizde bilimsel çalışmalarını hızlı bir şekilde ilerletmektir. Bizler bu yola çıkarken büyük hedeflerimizin olduğunun farkındayız. Ama bu hedeflerimizin sonucunu görebilecek miyiz? Orasını bilmiyoruz, ama bizler bu hedeflerimiz için sonuna kadar çalışmaya koyulduk.

Şu bir gerçektir; önümüzdeki yüzyıl büyük bilimsel devrimlerin olacağı bir yüzyıl olacak ve insanlık şu an buna gebe. Bizlerin ise bu gelişmelere karşı sessiz kalmamız söz konusu olmaması gerekir. Bizlerin yüreği herkese açık.. Şu anki tek gayemiz: Bilim güneşinin yeniden Doğu'dan yükselmesi.

Şu an geniş bir CV Bankası (öz geçmiş) oluşturulmaktadır. Buradaki en büyük hedefimiz yurt dışındaki ve yurt içindeki bilim insanlarımızı bir araya getirerek birbirlerinden faydalanmalarını sağlamak. Başka yaptığımız bir çalışmaya, çeşitli büyük sanayi kuruluşlarla irtibata girerek bilimsel çalışma yapanların ihtiyaçlarını gidermek. Diğer bir çalışmamız ise üniversite öğrencilerine staj ve benzeri olanakları sunmak.

Emrullah Gökhan
Genç Beyinler Platformu Başkanı
emg@genuma.com - gencebeyin@yahoo.com

Arkadaşlık Varken, Kitap Yerini Tutar mı?



Canlı ve cansız varlıklar arasında oldukça şaşırtıcı, duygusal bir bağ var aslında. Ama kitap bizdenidir. Bize bizi yansıtan şey. Ama her şey gibi o da sayfalarıyla sınırlıdır. Arkadaşlıksa bambaşka bir boyut. Bu iki boyutu karşılaştırınca, ben "kitap insanın can dostudur" diyemiyorum. Kitapla, soru cevap yapamıyorsunuz. Dertleşemiyorsunuz. Onda yazılanlar doğrultusunda sorabilirsiniz sorularınızı. Arkadaşlık öyle mi?

Kitap okumayı çok seviyorum. Kitap müptelasıyım diyebilirim. Ama kendi dünyamda bir ömür boyu yaşayamazdım kitapla. Haksız mıyım?

Bora Çağlar Doğan
Derviş Paşa Lisesi/Osmaniye

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgin Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Güneş Arabaları İçin Varım

Vali Nevzat Ayaz Lisesi 9. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisiyle tanışalı uzun zaman olmadı; fakat dergimizin bu kısa sürede bende bıraktığı etki zamanla ters orantılı. Bilim ve Teknik'in benim için önemi çok büyük. İçimdeki merak duygusunu hareketlendirdi ve bu duygu gün ve gün büyüyor.

Derginizin başlattığı "Güneş Arabaları Yarışı" projesine katılmak istiyorum. Dergiden öğrendiğim bilgileri yaşama geçirmek ve yeni şeyler öğrenerek kendimi geliştirmek istiyorum. Alabileceğim her türlü göreve razıyım. Ayrıca, Türkiye'yi böyle projelerle faaliyete geçirdiğiniz, yaptığınız ve yapacağınız her şey için teşekkürlerimi iletmek istiyorum.

Gözde Demirsoy

Güneş Arabaları Hayalim Oldu

Yabancı dil ağırlıklı bir lisede 9. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisinin düzenlediği "Güneş Arabaları Yarışı" projesinde yer alabilmek için yazıyorum. Benim amacım, astronot olabilmek ve uzay bilimleriyle ilgilenmek. Küçük yaştan beri hep bir uzay aracında olabilmeyi, Ay'a ayak basmayı hayal ediyordum. Aslında yapmak istediğim şeyin bilim tarihimizde dönüm noktası yaratmak olduğunu daha iyi anlıyorum şimdi. Türkiye koşullarında "Güneş Arabaları" projesinde bulunmak bile, benim için bilim hayatına atacağım ilk adımlarda çok önemli. Evet, bilim yaratmak demek. Yoktan var etmek demek. Bunlar tam bana göre. Yeter ki bilimde katkı bulunsun. Bu projede yazdığımız "getir götür" işlerini yapabiliriz. Ayrıca, babamdan öğrendiğim, tornavida sıkma, matkap ucu değiştirme, riskli de olsa kaynak yapmak gibi işleri de yapabiliriz. Bu proje biz gençlerin bilim yaşamına atılmasında büyük bir şans ve lütfen bu projede bize de yer verin.

Özge Topal/İzmir

Ben Ülkem İçin Varım

Derginizi iki yıldır, gerçekten beğenerek okuyorum. Ama keşke herkes, magazin dergileri yer-

ne Bilim ve Teknik dergisini okusa. Ülkemizin geleceğinden endişe duyuyorum. Geleceğin bilim adamlarına ülkemizde olanak tanınmıyor. Ben bu durumdan yakınıyorum. Okullarımızın çoğunda yalnızca bilgi veriyorlar. Oysa bunun nasıl olduğunu da gösterebilirler. Yani pratikte de bilgilensek, o bilgiler daha kalıcı olur. Anlarsız. Böylelikle öğrencilerin bilime giden yolu yalnızca ezber gibi görme endişeleri ortadan kalkar.

Biliyorum ki birçok okulumuzda olanaklar yetersiz ya da yok. Bu eksiklikler içinde, geleceğinden endişelenen, geleceğin bilim adamları, işlerini yurt dışında yapmak zorunda kalıyorlar. Neden kendi ülkeme, kendi halkıma değil de başka ülkelere hizmet edeyim? Devletimiz biraz da bunları düşünsün.

Tek umudum var. Geleceğin bilim adamı olacak dostlarımızın ülkemiz için çalışmaları ve tüm zorluklara karşın Atatürk'ün yolunu izlemeleri. Yurtdışı bizim için iyi bir kapı; ama atalarımızın kanını, bize emanet edilen bu vatani unutmak var mı? Ben kendimi iyi hissetmek için, Frank Clark'ın, hep şu sözünü anımsarım: "Eğer Allah bize istediğimiz her şeyi vermiş olsaydı, elimizdeki en büyük ödülü almış olurdu; işi başarmanın zevkini".

Sevnur Aysal/Üşak Anadolu Öğretmen Lisesi

Yardımcı Olun

19 yaşındayım ve üniversite sınavına hazırlanıyorum. Astronomi ve uzay bilimleri okumak en büyük hayalim. Ancak ülkemiz koşullarında bu bölümü okumak benim için olanaksız. Maddî durumum çok kötü. Ortaokuldan beri Bilim ve Teknik dergisini okuyorum. Dergi okulumuzun kitaplığına hep gelirdi. O yıllarda, Bilim ve Teknik dergisini, okulumuzda, öğrenci olarak benden başkası okumazdı diyebilirim. Yön bulma, kuantum fiziği, karadelik, evrim teorisiyle ilgili birçok araştırmam ve teorim var. Bilim benim için her şeyden daha çok önemli.

Bilim ve Teknik dergisini okumak için aç kaldığım günler de oldu; ama dergiyi elime aldığımda benim için en büyük ödüldü. Araştırma yapmak, deney yapmak istiyorum. İnsanların olmadığı bir doğa

ya olduğunu düşünüyoruz. Bu nedenle de uyardığımız bu ilgiyi duyuracak bir şeyler yapmaya çalışıyoruz. Her yıl düzenlediğimiz gökyüzü gözlem şenlikleri bunların arasında. Tabii, Özge'yi bir uzay aracına bindirmek bizi çok aşar; ama kimbilir, belki de yakında ilgilendiği alanda yeniden bir kaynakçıya ya da tornavidacıya gereksinim yaratabiliriz...

Sevnur Aysal kardeşimize de hepimize verdiği yurtseverlik dersi için teşekkürler. Hiç merak etmesin; kendisi gibi yüreği vatan için sorumluluk duygusuyla, Atatürk sevgisiyle çarpanlar oldukça, Türkiyemiz de çok uzak olmayan bir gelecekte biliminsanlarını dışarıya kaçırmanın değil, beyingücünü kendine çeken bir ülke durumuna gelecektir.

Seyran Güneş de içine gökbilim ateşi düşürdüğü mü bir kardeşimiz anlaşılır. Kendisinin farklı bilim konularına da duyduğu tutku övgüye değer. Tabii ki kuantum mekaniği, karadelikler, evrim konusunda kuram geliştirmek için yaşı henüz çok genç; ama bu konulara ilgi duymak, üzerlerinde düşünmek tabii ki iyi bir başlangıç. Seyran'ın Bilim ve Teknik okuyabilmek için boğazından kesmiş olması, bizleri duygulandırdı. Ama şurası bir gerçek ki, geleceği için iyi bir yatırım yapmış. Tokluk ya da açlık, göreceli kavramlar. Tabii biraz da maddî. Bir biliminsanın "açlığı" kuşkusuz

ortamında deneylerimi yapmak istiyorum. Uzun zaman boşluğundaki belirsizlikleri yok etmek istiyorum. Bu isteklerin hepsi benim için hayal gibi. Zaman geçtikçe bu hayallerimi de yitireceğim gibi geliyor. Aç bir bilim adamı olarak yaşamak bana mutluluk verirdi; ancak sorumluluklarım var aileme karşı. Dört kardeşim ve ailede herkes umudunu bana bağlamış. En azından sınıf öğretmenim ol diyorlar. Oysa gençliğimi, yani verimlilik çağımı istemediğim dallarda okuyarak, yalnızca para kazanmak için geçirmek istemiyorum. Ama onlar da haklı, aç yaşanmıyor. Sizce hangisi daha iyi. Aç bir bilim adamı mı, yoksa tok bir sınıf öğretmenim mi?

Seyran Güneş/Hatay

Benim de Ricalarım Olacak

Uzun yıllardır Bilim ve Teknik dergisi okuyorum ve derginin abonesiyim de. Bugüne kadar hiçbir sayısını kaçırmadım. Sizin sayenizde, ülkemiz bilim yolunda emin ve kararlı adımlarla ilerlemeye devam ediyorum. Yıllardır okurlarınız sizlerden olanaklarınızın üzerindeki konularda isteklerde bulunurlar. Hatta bazıların istekleri, geçmiş sayılarda yanıt verdiğiniz konularda olur. Ben bu durumda kasıt aramıyorum. Hoş görüyorum. Ya dergiyi devamlı almadıklarından tekrarlama yaptıklarının farkında değiller ya da dergiyi hiç almıyorlar, ama istekte bulunuyorlar. Ama sizler bıkmadan, usanmadan her okurunuz yanıt veriyorsunuz. Siz de hoşgörülüsünüz.

Şimdiye kadar hiçbir istekte bulunmayan ben de dayanamadım. Sizden iki isteğim var. Sayın Raşit Gürdilek'in kalemine ve sabrına bereket dileyerek, ilk isteğim: Tıp alanındaki yeni gelişmeleri, tedavi yöntemlerini, ilaçları ve ülkemizdeki durumu anlatan yazılar bekliyorum. Ama bu sizin sürekli gündeminizde olan konular olmasın. Stres, kanser, kalp-damar, parkinson vs kastım değil. Ben, kıyıda köşede kalmışlara yanıt veren yazılar bekliyorum. Örneğin, deri hastalıklarının, egzamayı, sedefi, ürtikeri ele alan makaleler yayımlayın. İkinci isteğimse, 2004 Mart sayısı elime geçmedi, Ya postada kayboldu ya da gönderilmedi. Dergimi bekliyorum.

Mahmut Karamanoğlu/Anamur

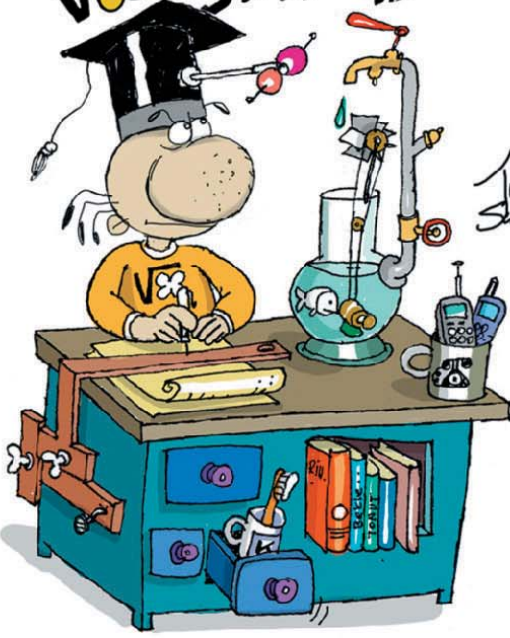
yeni bilgilere olandır. Ancak maddî olarak da düşünüldüğünde geçim için sağlayacağı gelir, tabii ki alanında sağladığı başarıya bağlı. Ayrıca bir öğretmenin de ülkemiz koşullarında maddî açıdan ne kadar "tok" olduğu su götürür. Özetle söylemek istediğim şu Seyran: Biliminsanı olmak, daha da ötesi mühendislik, mimarlık, işletmecilik, bankacılık vb. gibi görece bol kazançlı meslekler yerine örneğin, gökbilim eğitimi seçmek, yanlış bir tercih değil. Daha önce de bir çok kez belirttiğim gibi, üniversite öğrenimi, bir öğrencinin değerini çok iyi anlaması gereken disiplinli öğrenim için birkaç yıllık son fırsat. Ayrıca akademik kariyer durağına varmasa bile insanın istediği alanda öğrenim görmesi, para kazanma tasasından daha öncelikli olmalı. Kaldı ki, kendini iyi yetiştirmiş, yayınları güncel olarak izleyen bir öğretmenin, amatör de olsa bir biliminsanı sayılabileceğini söyleyebilir miyiz?

Tutkulu okurumuz Mahmut Karamanoğlu'na da benim zaman zaman dilimin ucuna gelip de söyleyemediğim noktaları cesaretle dile getirdiği için özel teşekkürlerimi sunuyorum. Hastalıklar konusunda istekleri not edildi. Dergi de bir kez daha postalandı. Temmuz'da yeniden görüşebilmek umuduyla, hoşçakalın...

Raşit Gürdilek

Prof: Zihni SİNİR

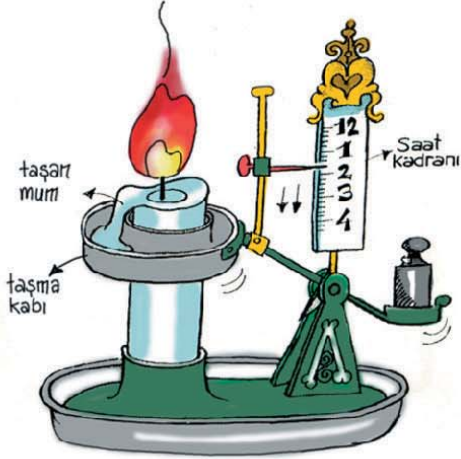
www.zihnisinir.com



Julian Sınır

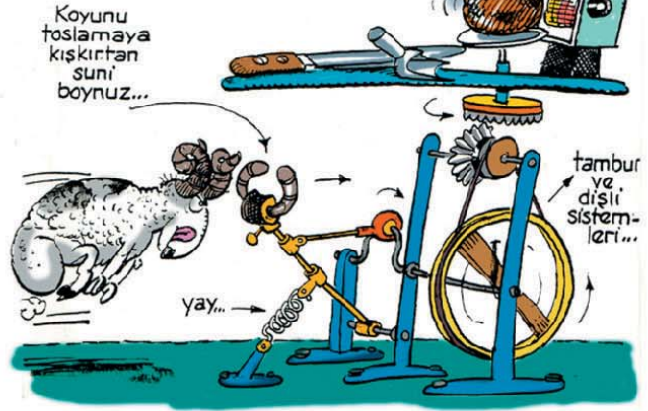
MUM SAATİ PROCESİ

ERİYEN MUMLAR AYRI BİR TAŞAMA KABINDA TOPLANIR. TERAZİ SİSTEMİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİK YANI SOL KEFFİNİN AĞIRLIĞI AŞAĞIYA DOĞRU İNMEŞİ BİR İBRE YARPMIYLA SAAT KADRANINA YANSITILMAŞ OLMUR. BÖYLECE ÖNCEBEN ONA GÖRE AYARLANMIŞ RAKAMLAR GEÇEN ZAMANI GÖSTERİR.



HALİS KOYUN ENERJİSİNDEN FAYDALANARAK DÖNEN BİR DÖNERCİ TEZGAHI

processi: BÖYLECE KOYUNUN SADECE ETİNDEN DEĞİL BOYNUZUNDAN DA FAYDALANMA İMKANI.



YATAKLI SALLANAN SANDALYE PROCESİ:

şekil I →

GICIR GICIR



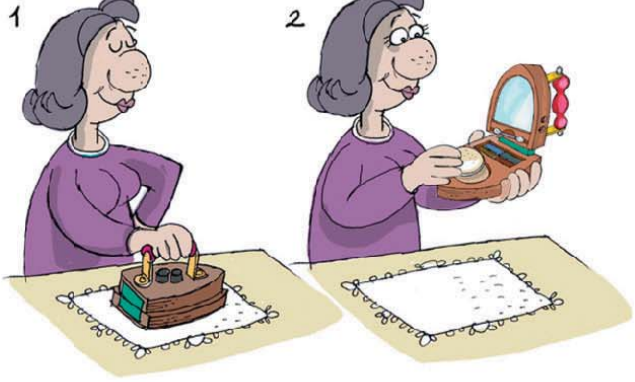
BİR TARAFI ŞARAP DİĞER TARAFI KAHVE İÇMEK İÇİN KULLANILAN BİR KADEH PROCESİ.



ANNELER İÇİN MAKYAJ ÜTÜSÜ PROCESİ



ANNENİZİN ARTIK EV İŞLERİNİ BIRAKIP BIRAZ DA HAYATIN KEYFİNİ ŞIKARMASINI HATIRLATIR.



Memurlar için SABAH GİT - AKŞAM GEL PORTMANTOSU PROCESİ:



Kullanılışı: Soldan sağa: → ① Saat kola takılır ② çoraplar giyilir ③ Pijamalar asılır ④ Pantolon giyilir, ⑤ Gömlek de keza. ⑥ Kiravat takılır ⑦ Palto da giyilir ⑧ Anantarılar unutuılmadan alınır. ⑨ Ayakkabılar giyilir, ve işe gidilir... Akşama ise tersi yapılır...

Hazırlanıyor...

Kalkan Balığının Dönüşü

Bir zamanlar soyunu tüketme noktasına geldiğimiz kalkan balıkları, Karadeniz'de sürdürülen disiplinli bir avlanma yasağı ve üretim teknikleriyle yeniden çoğalmaya başladı.



Çingeneler



Kıta ölçekli göçlerine karşın, asimilasyona direnen, renkli geleneklerini, neşelerini ve yaşama içgüdülerini yitirmeyen bu insanlar hakkında, önyargı ve klişelerin ötesinde bilmek istedikleriniz

Petrol Kaç Yılda Bitecek?

Petrolün 20 yıl sonra biteceği yolundaki spekülasyonlar gerçeği yansıtıyor mu? Doğanın milyarlarca yıl boyunca oluşturduğu kaynağı 100 yıl içinde tükettik mi?



Soyu Tükenen Memeliler



Anadolu'da yapılan paleontolojik çalışmalar ülkemizin jeolojik devirlerdeki biyolojik çeşitliliği ve yaban hayatı bakımından ilginç veriler sunuyor. Sadece Afrika'ya veya Asya'nın bize çok uzak kısımlarına özgü

olduğunu sandığımız yaban hayatına ait türlerin pek çoğunun bir zamanlar Anadolu'da da yaşadıklarını biliyor muydunuz?

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 4 0



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V. Prof. Dr. Nüket Yetiş
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Saçoğlu
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülşün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhul.ozel@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu B. Tüysüzoğlu	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Ayşegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Hiç petrol krizi gördünüz mü?

Yaşayanlar bilir: Benzinciler önünde kilometrelerce uzunlukta kuyruklar, paraya para demeyen kavun-karpuz satıcıları, her yerde olduğu gibi araya kaynamaya çalışan saygısız “uyanıklar”, torpillilerle kavgalar ve sıra tam size gelirken pompaların üzerine asılan “Benzin Kalmamıştır” levhaları. Uzun yola çıkarken çocuk çocuğunuzun yaşamını riske atarak bagaja koyduğunuz plastikten yedek benzin bidonları... Neyse ki bunlar geride kaldı ve umarız bir daha yaşanmaz. O zamandan bu yana otomobil sayısı kaçta katlandı bilinmez, ama isteyen herkese benzin var. Fiyatı sürekli artıyor, ama gık demeden alıyoruz. Olsun; başka kalemlerden kesiyoruz, ama arabamıza kurulup bir makineye hükmetmenin, bir statü sembolüne sahip olmanın keyfini yaşıyoruz ya, yeter. Toplu taşıma, elbette uygar bir çözüm; ama burada kendim yapmadığım bir feragatı başkalarına tavsiye etmek de istemiyorum. Metrolar kuşkusuz yaşamımızı kolaylaştırdı. Gelgelelim otomobiller, kredi kartıyla alınınca bedava gibi gelen, su gibi harcanan benzin, yaşamımızın parçası olmaya daha bir süre devam edecek gibi. Ama öyle görünüyor ki, bu süre fazla da uzun olmayacak. Irak’taki savaşın, adeta petrol içinde boğulan Ortadoğu’daki siyasi istikrarsızlığın olası sonuçlarını, daha birkaç hafta önce petrolün varil fiyatı 42-43 dolarlara fırlayınca gördük. Gerçi ortalık biraz yatışınca, sabote edilen boru hatları apar topar onarılınca fiyatlar da biraz indii; ama şöyle derin bir nefes aldıracağı kadar değil. Anlaşılan inceceği de yok. Nedeni, bölgenin daha da sıcak çatışmaların merkezine sürüklenir görüntüsü. Kaldı ki, fiyatların politikayla olan ilgisi de artık anlamını yitiriyor ve basit bir arz-talep dengesine oturuyor. Tabii ki tüketicinin aleyhine... Arkadaşımız Aslı Zülâl’in kapsamlı araştırmasını okuyunca biraz ferahlıyoruz: Petrolün 20 yılda tükeneyeceği yolundaki kıyamet senaryolarının aslı faslı yokmuş. Yine de aşırı iyimserliğe yer yok. Öğreniyoruz ki zaten şişirilmiş olan stoklar, bırakın genişlemeyi, yeterince hızla yenilenmiyor. En azından artık “kazmayı vursan petrol fıskıran alanlar” tarihte kalmış gibi. Eğer ille de petrole bağımlı kalacaksın, ellerin artık sık sık cebe gitmesi gerekiyor. Okyanus tabanlarına, yerin binlerce metre altındaki rezervlere gidilmesi gerekiyor. Daha da isterseniz kumlardaki, çakıllardaki petrolü sıyrabilirsiniz. Özetle doğa diyor ki, “Gelin bu inat bitsin, bu kıymetli hazinayı yakarak dumanına kirine boğulmayın; petrole yatırdığımız paranın küçük bir kesirini, size daha cömertçe sunduğum öteki kaynaklara yatırın. Güneş’i, okyanuslarımızı, akarsularımızı, rüzgarımızı değerlendirin.” Neredeeen nereye!.. Hiç sözünü etmeden geçiştireyim diyordum; dayanamadım. Zaten farkettiler: Derginizin fiyatına artık kaçınmadığımız küçük bir zam koyduk. Her sefer olduğu gibi, yine bunun karşılığında yeni bir hizmet de koyalım istedik ve e-dergi uygulamasını başlattık. Artık isteyen okurlarımız, basılı dergi aboneliğinden daha düşük bir fiyatla İnternet üzerinden “elektronik Bilim ve Teknik”e abone olabilecek ve basılı derginin aynısını bilgisayarlarında görebilecekler. Bu sayede postadaki gecikmeler in, dergilerin kaybolmasının önüne geçebilmeyi umuyoruz. Abonelerimiz her ayın birinci günü dergilerine daha değişik ve ucuz bir yolla kavuşabilecekler. Aslında bilimin de petrol gibi yok pahasına alınabilecek bir meta sayılması, mücadele edilmesi gereken bir saplantı; ama nedense her seferinde bir suçluluk duygusu kaplıyor içimizi. Biliyoruz, artan fiyatlar okurlarımızı gereksinimleri konusunda yeni seçimler yapmaya zorluyor. Yine de istiyoruz ki, tercih daha fazla petrol yerine bilim yönünde yapılsın. Varsın biraz da yürüyelim. Ama dergimizden vazgeçemeyelim. Çünkü petrol, otomobil bizleri nihayet işimizden evimize, arada bir de tatile götürür. Ama bilimin bizleri taşıyacağı yer evrenin ufukları. Sevgilerle...

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
İnternet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Fiyatı 3.500.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pınarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul

Teknoloji

Sağırlara Sanal Dudak

Londra'daki University College (UCL) çatısı altında kurulan İnsan İletişimi Merkezi, psikoloji, çocuk sağlığı, mühendislik ve bilgisayar bilimi gibi çok çeşitli alanlar arasında işbirliğini geliştirecek. Fonolog (sesbilimci) Moira Yip'e göre merkezin kurulmasının nedeni, genetik, beyin görüntüleme gibi bilim ve araştırma dallarında görülen muazzam ilerlemenin sağladığı olanakların yanısıra, giderek çok kültürlü hale gelen bir dünyada yaşamamız. Merkezde bu tekniklerden yararlanılarak iletişimle ilgili karanlıkta kalmış noktalar aydınlatılmaya çalışılacak. Örneğin, merkezin desteklediği bir proje, neden Çinlilerin kendi resmi lehçeleri olan Mandarin Çincesini anlamak için aynı dili anlamaya çalışan İngilizlerden daha çok beyin alanı kullandıklarını ortaya çıkarmaya çalışıyor. Merkez, uygulamalı projelere de destek sağlıyor. Örnek, İngiliz ve İsveçli araştırmacılarca geliştirilmeye çalışılan bir düzenek. Bilgisayarda oluşturulan sanal bir yüz, telefon konuşmalarını dinleyerek sesleri sağırların okuyabileceği dudak hareketlerine dönüştürecek.

Science, 11 Haziran 2004

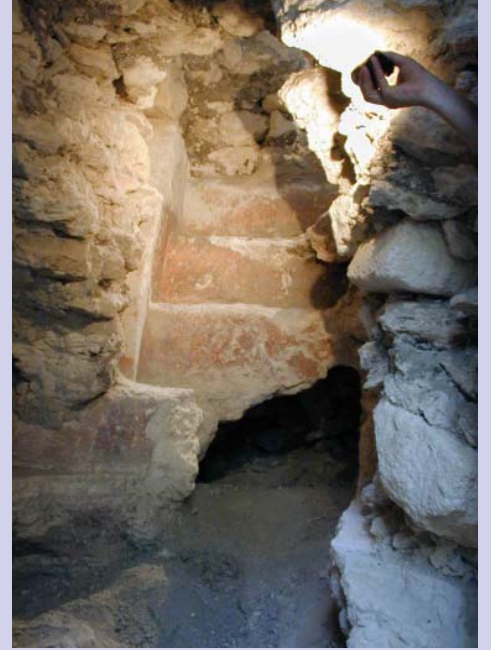


Arkeoloji

Maya Uygarlığı Sanılandan Eski

Guatemala'da ormanların içinde keşfedilen bir kent, Maya uygarlığının MÖ 300 yılında bile oldukça gelişmiş olduğunu gösteriyor. Bulgu, MS 1000 yıllarında doruğuna erişen klasik Maya döneminden yüzyıllarca önce bile halkın sanıldığı gibi görece basit ve kültürsüz olmadığını ortaya koyuyor.

Kanıt, Yucatan yarımadasının başındaki ormanlık düzlüklerde bulunan Cival adlı kentten geliyor. Üç büyük meydana ve beş piramide sahip olan kent, antika hırsızlarının yağmasına karşın oldukça iyi korunmuş durumda. Kentte bulunan dikkat çekici eserlerden biri, pişmiş topraktan 3 x 5 metre boyutlarında dev bir maske. Arkeologlar, bunun Mısır Tanrısı'nı temsil ettiğini düşünüyorlar. Kentte bulunan bir taş kabartmada da kralı andıran bir şekil göze çarpıyor. Büyük meydandaysa Mısır Tanrısı'na son derece incelikle işlenmiş yeşimden bir adak bulunmuş. Arkeologlara göre bu adaklar, kurallara bağlanmış dini



törenlerin ve dolayısıyla Maya devlet toplumunun temellerinin, sanılandan 200 yıl önce atılmış olduğunun göstergesi. Mayaların ayrıca o tarihlerde de arkeolojiye yakın ilgi duyduklarını ortaya koyan işaretler var. Örneğin, kentin ana eksenine tutulum düzleminde Güneş'in doğduğu noktaya çevrilmiş. Güneş'in bu noktaya gelmesi, mısır ekim döngüsünü yeniden başlatıyor.

Science, 14 Mayıs 2004

İlk Gayda mı?

Arkeologlar, İrlanda'da bulunan bir dizi borunun, Avrupa'nın tahtadan yapılmış ilk müzik enstrümanı olduğunu düşünüyorlar. Uzun ve kısaca doğru sıralanmış altı borunun yaşlarının 4100 yıl olduğu belirlenmiş. Borular, tahta kaplı bir arık içinde yanmış bir tepeciğe gömülü olarak bulunmuş. Burasının, bronz çağı yerleşimcilerinin sıcak taşların üzerinde su ısıttıkları bir pişirme mekanı olduğu düşünülüyor. Müzik arkeoloğu Peter Holmes, boruların o zaman İrlanda'sı için şaşılacak bir incelikle yapılmış olduklarını vurguluyor. 29 cm'den 59 cm'ye kadar sıralanan boruların bir körüğe takılarak çalındığı sanılıyor. Üzerlerinde nota deliği olmamasına karşın, değişik uzunluklardaki

boruların değişik sesler çıkardıkları belirlenmiş. Arkeologlar, boruların günümüzde İrlanda ve özellikle İskoçya'da yaygın olarak kullanılan gaydaların atasından kaldığı görüşündeler.

Science, 21 Mayıs 2004





Stonehenge'i Yapanlar mı?

Dünyanın en ünlü arkeolojik yapılarından biri olan İngiltere'deki Stonehenge'in koca taşlarını kimlerin yerine koyduğu, günümüze kadar bir sır olarak duruyordu. Bir tapınak mı, gözlemevi mi yoksa bir statü sembolü mü olduğu konusu da esrarını koruyan yapının yanında bulunan bir mezar, bu muazzam işi başaranlardan birkaçını gün ışığına çıkarmaya aday. Mayıs 2003 tarihinde, su borusu döşenmek üzere bir kanal açılırken rastlantı sonucu keşfedilen mezarda, 4300 yıl önce anıtın yapıldığı sıralarda gömüldükleri anlaşılan üç yetişkin erkek, bir genç ve üç çocuğa ait kalıntılar ortaya çıkarıldı. Mezarda bulunan, kil sürahi gibi eşyalar 4200-4400 yılları arasında yapılmış oldukları anlaşılan erken bronz çağı kalıntıları. İncelemeler sonucunda, mezardaki yetişkin erkeklerin,

anıtın iç halkasındaki mavitaşların kaynağı olduğu düşünülen Galler bölgesinden geldikleri anlaşılmış. Yeni mezar, 2002 yılında yine Stonehenge çevresinde bulunan ve "Amesbury Okçusu" diye adlandırılan varlıklı kişiye ait olduğu sanılan mezardaki bulguları tamamlayıcı nitelikte. Okçunun diş minesinin incelenmesi, yine yaklaşık 4300 yıl önce İngiltere'ye göç etmeden önce Alpler'de büyüdüğünü ortaya koymuştu. Yeni mezarda ortaya çıkan kalıntıları inceleyen arkeologlar, kafataslarındaki benzerliğe bakarak yetişkin erkeklerle gencin akraba oldukları sonucunu ortaya çıkarmışlar. En büyük ipuçlarını verenler de yine dişler. Dişler geliştikçe üzerindeki mine tabakası, başta içme suyundaki oksijen olmak üzere çeşitli mineralleri emer. Arkeologlar, mezarda bulunan ok başları nedeniyle Boscombe Okçuları diye adlandırılan adamların dişlerinde yüksek oranda stronsiyum belirlemişler. Oksijen izotopları arasında

yerel çevre koşulları ve deniz kıyısından uzaklık gibi faktörlere bağlı olarak değişen oranları da inceleyen araştırmacılar, okçuların 6 yaşlarına kadar Galler'de ya da yakınındaki Göller Bölgesi'nde yaşadıklarını belirlemişler. Stonehenge'in dış halkasını oluşturan muazzam kumtaşı bloklarının, 30 kilometre kuzeydeki Marlborough Downs'ta bulunan taş ocaklarından getirildiği düşünülüyor. İç halkadaki daha küçük mavi taşların kaynağına, 250 kilometre uzakta, güneybatı Galler'deki Preseli Tepeleri olduğuna inanılıyor. Bu taşlar 4000-4400 yıl önce taşınarak Stonehenge'de dizilmiş. Arkeologlar, bulunan mezarlarla Stonehenge arasında doğrudan bir ilişki kurabilmek için başka kanıtlar da gerektiğini kabul etmekle birlikte, eldeki bulguların böyle bir sonucu kaçınılmaz kıldığını söylüyorlar.

Science, 25 Haziran 2004

İran'da Keşfedilen Eski Uygarlık

MÖ 3. binyıl, Mısır'da piramitleri, Mezopotamya'da ziguratları ve Hindistan'da İndus Vadisi'ndeki büyük kentleri inşa eden uygarlıkların ortaya çıktığı dönem. Ancak, aynı tarihlerde güneydoğu İran'da da görkemli bir uygarlığın varlığı kısa süre öncesine kadar bilinmiyordu. Bunun ilk işaretini verense çoğu yerde olduğu gibi çevredeki mezarları soyan ve antika pazarlarını kabartmalı oyma taş çanaklarla dolduran kaçakçılar. Bu işaretlerin çoğalması üzerine eskiden Tahran Üniversitesi'nde ders veren İranlı arkeolog Yusuf Mecitzade ve Amerikalı meslektaşları Holly Pittman, Jiroft kenti yakınlarındaki iki höyükte başlattıkları kazılarda olağanüstü eserlere rastlamışlar.

Höyüklerden birinin 400 x 400 metre boyutlarında kerpiçten bir platform, üzerinde 250 x 250 metre boyutlarında ikinci bir platform, onun üzerinde de izleri görülen üçüncü bir kattan oluştuğu belirlenmiş. Yapı, 1000 kilometre uzaktaki Mezopotamya'da tapınak olarak kullanılan basamaklı ziguratları andırıyor. Mecitzade'ye göre eğer bu gerçekten bir ziguratsa, bilinenlerin en büyüğü ve en eskisi. Araştırmacı, bulduğu yapının MÖ 2300 yıllarında inşa edilmiş olduğunu iddia ediyor. Ancak, Berlin'deki Alman Arkeoloji Enstitüsü'nden Margarete van Ess, Uruk'taki bir ziguratın

MÖ 3150 yıllarında yapılmış olduğunu belirtiyor. Aslında Jiroft'taki kazıların dikkat çeken tarafı, keşfedilen mühürlerin bolluğu ve çeşitliliği. Araştırmacılar genellikle tüccarlar ve yazıcılar tarafından imza olarak kullanılmaktaydı. Bunlardan çok sayıda bulunması, uygarlığın ticaret ilişkileri, dini ve yönetim biçimi hakkında ayrıntılı bilgiler sağlıyor. Mühürlerin birinin üzerinde, İndus Vadisi'nde yapılanlarda görülenler gibi, timsaha benzeyen bir şekil resmedilmiş. Başka mühürler de Afganistan ve Mezopotamya'da kullanılanlarla benzeşim gösteriyor. Ancak, arkeoloji dünyasını asıl heyecanlandıran, iki küçük parça. Pittman bunların üzerindeki kabartmaların ne resim ne de geometrik şekiller olduğuna dikkat çekerek, bir yazılı metnin parçaları olabileceği görüşünde.

Science, 21 Mayıs 2004





Paleontoloji



En Büyük Yokoluşun Suçlusunu Asteroid mi?

Yedi yerbilimciden kurulu bir araştırma ekibi, dünya tarihinin en büyük toplu yokoluşuna neden olanın bir asteroid ya da kuyruklu yıldız olduğunu gösteren tartışılmaz bir yeni kanıt bulduğu iddiasında. California Üniversitesi'nden (Santa Barbara) Luann Becker ve Rochester Üniversitesi'nden Robert Poreda'ya göre bu kanıt, Avustralya'nın kuzeybatı sahilinde açıklarında tortul kayalarla örtülmüş 200 kilometre genişliğinde bir krater. Ekip daha önce de, dinozorların dünyaya hakim olmasından çok önce, Everest dağı büyüklüğünde bir gökcisminin güney yarıkürede bir yerlere çarptığını, çarpma yerindeki kayaları dünyanın uzak bölgelerine fırlattığını, büyük volkanik etkinliklere neden olarak 251 milyon yıl önce kara ve denizlerdeki tüm canlı türlerinin %90'ının ortadan kalkmasına yol açtığını öne sürmüştü, ancak bunun için daha delil kanıtlar göstermişti. 2001 yılında Becker ve Poreda, 251 milyon yıllık tortul kaya katmanlarında "buckyball" denen ve bir futbol topu biçiminde dizilmiş karbon atomlarından oluşan moleküllerin içinde hapsedilmiş özel helyum ve argon izotopları bulmuşlardı. Bu izotopların dünyada bulunmadığını, dolayısıyla uzaydan gelmiş olabileceklerini vurgulayan araştırmacılar, bunu gökcismi çarpmasına bir kanıt olarak göstermişlerdi. Luann, Becker ve yine Rochester Üniversitesi'nden Asish Basu, 2003 Kasım'ında ayımladıkları yeni bir makalede de, çarpan gökcisminden kopmuş kaya parçaları bulduklarını açıklamışlardı. Ancak ekip, kraterin kendisini bulmanın, artık denizin altında olması nedeniyle zor olacağını bilmekteydi. Ancak, 1970 yılında bir petrol arama ekibi, Avustralya açıklarındaki Bedout bölgesinde

denizaltında 3 kilometreden kalın bir tortu tabakasıyla örtülü durumda, kubbe biçimli bir kaya tabakası buldu. Bu tür kubbeler genellikle petrol sahalarının üzerini örttüğünden, ekip kaya katmanını delmiş, ancak petrol yerine kendi deyimleriyle "volkanik kaya" bulmuştu. Kaya örnekleri rafa kaldırıldı ve orada 25 yıl dokunulmadan kaldı. Ta ki, 1995 yılında petrol endüstrisine yönelik bir dergide, bunların bir meteor çarpmasından meydana gelmiş olabilecekleri yolunda bir makale yayımlanmaya kadar. Bu makale üzerine olaydan haberdar olan Becker ve arkadaşları, çıkartılan kaya parçalarını incelediklerinde o kadar aradıkları kesin kanıt bulduklarını anladılar. Poreda, "Bunlar gördüğüm hiçbir volkanik kayaya benzemiyordu" diyor. Bir yanardağ patlamasında genellikle eriyik kayaya karışmış köşeli kaya parçalarına rastlanır. Bedout kubbesinin altından çıkarılan kayalarsa, bir çarpışmanın şokuyla erimiş görünümdeymiş. Poreda'nın işaret ettiği bir başka gösterge de içi erimiş, dışıysa kristal formunu korumuş feldispat parçaları. Araştırmacı, bunun ancak büyük bir gök cisminin bir feldispat yatağına çarpması sonucu, kristallerin içini şoklayarak eritmesiyle mümkün olabileceğini belirtiyor. Ama Becker, Poreda ve öteki ekip arkadaşlarının üzerinde en çok durdukları, Bedout bölgesinin jeofizik profilinin, gökcismi çarpmalarıyla ilgili modellere tam olarak uyması. Kubbenin altında bulunan 251 milyondan daha yaşlı kaya katmanları, kırıklı bir yapıda. Göktaşı çarpması sonucu oluştuğu sanılan bu kırıklı yapının üzerine, çarpma sonucu eriyip dışarı kaçan, ancak daha sonra geriye akıp merkezdeki kubbeyi meydana getiren, kırksız kaya dol-

muş. Ekip, çarpma ile oluşan kraterin duvarının, 10 kilometre çaplı bu kubbenin 100 kilometre uzağında bulunması gerektiğini hesaplamış ve tam da bulunması gereken yerde bu duvarın varlığını gösteren veriler elde etmiş. Ayrıca, bölgedeki kütleçekim ölçümlerindeki küçük farklılıklar, iç içe geçmiş daire görünümüne bir yapının varlığını göstermiş. Yine de tüm bu bulgular, yerbilimcileri yeterince ikna edebilmiş değil. Viyana Üniversitesi'nden Christian Köberl, "beni bir göktaşı çarpmasını kabule zorlayacak hiçbir şey görmüyorum" diyor ve 65 milyon yıl önce dinozorların ortadan kalkmasıyla sonuçlanan çarpmanın kanıtları olarak bol miktarda bulunan şoklanmış kuartz kristallerin nerede olduğunu soruyor. Kanada Jeolojik Araştırmalar Kurumu'ndan Richard Grieve ise, çarpma ile erimiş kayanın geri dönüp soğurken, belirgin akış izleri taşınması gerektiğine işaret ediyor ve bu izlerin Bedout bölgesinden alınan kaya örneklerinde bulunmadığını vurguluyor. Washington'daki Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nden Bevan French de örnek kayalar üzerindeki şoklanma izlerinin, bir gökcismi çarpması yerine pekala bir yanardağ patlamasıyla da oluşabileceği görüşünde. Uzmanlar, Bedout kayasının da gökcismi kraterleri kulübüne tartışmasız olarak üye kaydedilmesi için Becker ve arkadaşlarının kanıt olarak ileri sürdükleri, kristal yapısını kaybederek camlaşmış maskelinit gibi kaya örneklerini, örneğin mikro-Raman spektroskopisi gibi daha güçlü analitik araçlarla incelemeleri gerektiğini söylüyorlar.

Rochester Üniversitesi basın bülteni, 13 Mayıs 2004
NASA basın bülteni, 13 Mayıs 2004
Science, 14 Mayıs 2004

Kıymetini Bileceksin...

Hazmettiği yemeğini doğaya geri veren bir dinozor, buna 65 milyon yıl sonra paha biçilemeyeceğini bilse herhalde gurur duyardı. Aslında Regina'daki Kraliyet Saskatchewan Müzesi yetkilileri, 10 yıl önce ucu topraktan dışarıya çıkmış durumda buldukları fosil dışkıya bir fiyat biçilmesini istiyorlar. Fiyat da elbette tarihi dışkının boyutlarına uygun olacak. Amerikan futbol topu boyutlarında ve 7 kg ağırlığında olan fosil dışkı, şimdiye kadar bulunanların en büyüğü. Müze yetkililerinin böyle kıymetli bir "parça"yı elden çıkarmaya niyetleri yok tabii. Yalnızca sigorta ettirmek



için bir değer belirlemek istiyorlar. Ama bir *Tyrannosaurus rex* dışkısının değerinin ne olacağı konusunda bir fikirleri olmadığı için, bir listeden adreslerini buldukları paleontologlara e-posta atarak bu hazinenin satılacak olsa ne getireceğini sormuşlar. Bu konuda uzman bir araştırmacının görüşüne göre dışkı en az 15.000 dolar ediyor. Ancak, California Üniversitesi (Berkeley) araştırmacılarından omurgalı paleontologu Mark Goodwin'e göre, dışkının bilimsel değerine "paha biçilemez". "Bu parçaya bir değer biçmeye çalışmak, yuvarlak bir deliğe dörtköşe bir bloku sığdırmaya uğraşmakla aynı şey".

Science, 21 Mayıs 2004

Psikoloji

O Benim Elim!...

İngiliz araştırmacılar, “lastik el illüzyonu” adlı bir yöntemden yararlanarak, bir insanın bedeninin belli parçalarının kendisine ait olduğunu anlamasında devreye giren beyin bölgelerini saptadılar. Hepimize son derece doğal gibi gelen bu yetenek, bazı patolojik durumlarda ortadan kayboluyor ve hastalar bedenlerinin bir bölümünü, kendilerine ait olmayan bir yabancı, hatta düşman gibi görebiliyorlar. Dolayısıyla beden parçalarına sahiplik duygusu, fiziki dünyayla etkileşimimizde yaşamsal bir rol oynamakla kalmıyor, aynı zamanda bilincimizin de temel bir ögesini oluşturuyor. Araştırmacılar, bu duygunun nereden kaynaklandığını öğrenmek için deneyeğin gerçek ellerini bir tepsinin altına koymuşlar; tepsinin üstüne de gerçek görünüm ve boyutlarda lastikten bir el protezi yerleştirmişler. Daha sonra yumuşak boya fırçalarıyla her iki eli aynı anda okşamaya başlamışlar. Bir süre sonra deneklerin takma eli kendi elleriymiş gibi



algılamaya başladıkları ve fırça daha takma ele dokunmadan ilgili beyin bölgelerinin duyuyu algılamak için faaliyete geçtiği gözlenmiş. Bu illüzyonun oluşması için fırça darbelerinin aynı anda olması ve ellerin aynı yönde yerleştirilmiş olması şart. Araştırmacıların vardığı sonuç, beden parçalarına sahiplik duygusunun, çeşitli uyarıcıların (ör: dokunma ve görme) eşzamanlı etkisiyle ortaya çıktığı. Deneklerin beyinlerinin deney sırasında

işlevsel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI) yöntemiyle elde edilen görüntüleri de beyin yan (parietal) lobları ve beyincikteki bazı alanların, duyu sinyallerini (eli görmek, fırçanın dokunuşlarını hissetmek) birbirleriyle bütünleştirmede rol oynadıklarını göstermiş. Bu bölgeler aynı zamanda beynin, elin nerede bulunduğu konusundaki başvuru çerçevesini de yeniden programlayabiliyor.

Science, 1 Temmuz 2004



İç Dünyaya Pencere

Şairler ve şarkı sözü yazarları, dikkat! Biliminsanları insanın ruhuna açılan pencerenin, sanıldığı gibi gözler değil, ağız olduğunu söylüyorlar. İnsan, içinde bulunduğu ruh halini yüzünün ifadesini genellikle belli belirsiz bir biçimde değiştirerek belli ediyor. San Francisco'daki Smith-Kettlewell Göz Araştırmaları Enstitüsü'nden görsel

nörologlar Christopher Tyler ve Leonid Kontsevich tam olarak hangi yüz ifadelerinin insanı mutlu ya da üzgün gösterdiğini belirlemek istemişler. Bunun için de, belki de tarihin ifadesi en belirsiz portresi olan, Leonardo da Vinci'nin Mona Lisa adlı tablosunu kullanmaya karar vermişler. Portrenin bir kopyasında Mona Lisa'nın hatlarını rastgele serpiştirilmiş “kar”la netsizleştirilerek 100 farklı biçimini elde etmişler. Sonra da deneklerden,

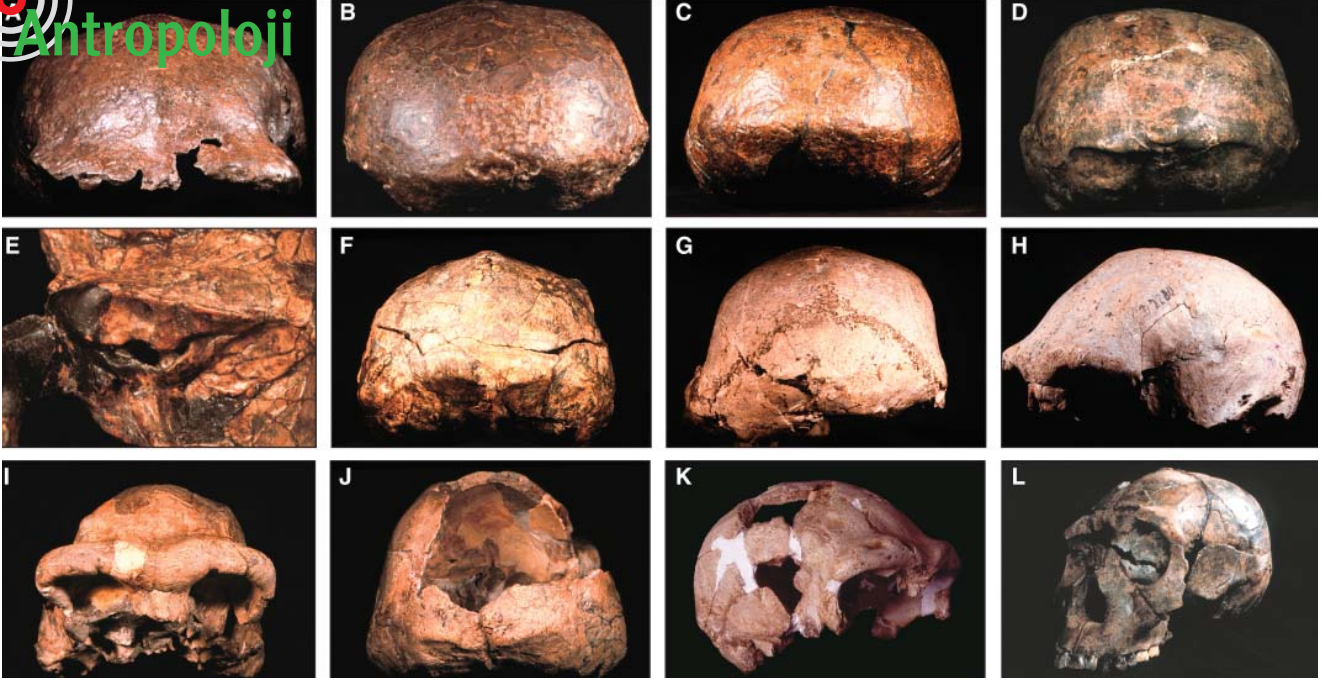
üzgünden mutluya doğru dört seçenekli bir skalada bu kopyaların her birinin ruhsal durumunu işaretlemelerini istemişler. Araştırmacılar deney sonuçlarına göre tüm resimleri seçtikleri kategorilere bölmüşler. Bundan sonraki adımda, “en mutlu” ya da “en üzgün” kopyaların alt ya da üst yarısını orijinal tablonun üzerine yerleştirilmiş. Ağız bölgesindeki foto montaj, deneklerin kafalarında Mona Lisa'nın gülümsediği ya da canının sıkıldığı gibi algıların doğmasına yol açarken, göz bölgesindeki foto montaj, duysal algıda herhangi bir değişiklik yapmamış. Araştırmacılar, *Vision Research* dergisinin Haziran sayısında yayımladıkları makalede, izleyicilerin algıyla ilgili “tüyo”ları, gözden çok ağızdan aldıkları sonucunu çıkarıyorlar.

Pennsylvania Üniversitesi'nden görsel psikofizikçi Richard Murray, “son derece etkileyici bir yöntem” olarak nitelendirdiği deney sonuçlarının, yüz ifadelerinin daha iyi öğrenilmesini sağlamanın yanı sıra, görsel algılamalarında bozukluk olan kimselerin beyinlerinde neyin doğru gitmediğinin anlaşılmasına da yardımcı olacağını söylüyor.

Science, 25 Haziran 2004



Antropoloji



Yeni Fossil, Hominid Türlerinin İç Çeşitliliğine Kanıt Gösteriliyor

Afrika'da bulunan 930.000 yıl öncesine ait kafatası fosilleri, 2 milyon yıl önceyle 500.000 yıl önce arasında yaşamış

hominidlerin tümünü aynı türe (*Homo erectus*) katmak mı ya da ayrı türlere bölmek mi gerektiği konusundaki tartışmada ibreyi birinci görüş lehine çevirdi. Kenya'da bulunan ve KNM-OL 45500 diye tanımlanan kafatası parçaları, yetişkin, ama aynı zamanda yaşamış öteki *Homo Erectus* örneklerine göre çok daha ufak tefek yapıda. Anılan dönemde (orta Pleosen) Afrika'da hominid fosillerinin

azlığına karşın, yaygın olarak bulunan taş baltalar, büyük çakmaktaşı bloklarını yerden kopartabilecek kadar güçlü ve iri öteki hominidlerin varlığını gerektiriyor. Bulunan fosilin yüz hatlarında da ufak tefek değişiklikler, araştırmacılara göre aynı hominid türünde, komşu ya da aynı mekanı paylaşan topluluklarda bile yaygın anatomik değişikliklerin varlığını gösteriyor.

Eurekalert, 28 Haziran 2004

Eşekliğin Kaderi Afrika'da Çizilmiş

Genetik araştırmacıları, bildiğimiz eşeğin (*Equus asinus*) ilk kez Afrika'daki yabani popülasyonlardan evcilleştirildiğini ortaya çıkardılar. Portekiz, İspanyol, Fransız, Amerikan ve Sudan üniversitelerinden araştırmacılar tarafından oluşan ekibin mitokondriyal DNA analizi yöntemiyle yürüttükleri çalışmanın bulguları, eşeklerin bundan 5000 yıl önce Kuzeydoğu Afrika'da bulunan iki farklı popülasyondan evcilleştiğini gösteriyor. Canlıların genetik şifresini taşıyan DNA molekülleri, genellikle hücre çekirdeği içindeki kromozomların üzerinde sarılı olarak bulunur. Ökaryotik (çekirdeği olan hücrelerden oluşmuş) canlılardaysa, çekirdek dışında bulunan ve hücrenin enerji santrali olarak da tanımlanan mitokondri organelinde de DNA molekülleri bulunur. Ancak,

mitokondriyal DNA, kromozomal DNA'nın aksine yalnızca anneden geldiği için, soyağaçlarının çıkarılması ve evrim



sürecinde farklılaşma duraklarının belirlenmesinde daha yararlı bir araç. Genetikçiler aynı yöntemi kullanarak daha önce atların da yaklaşık günümüzden 5000 yıl önce evcilleştirilmiş olduğunu ortaya koymuşlardı. Ancak bulgular, atların ilk kez Avrasya steplerinde evcilleştirildiğini göstermişti. Araştırmacıların Asya, Avrupa ve Afrika'daki 52 ülkede yaptıkları araştırma, buralardaki türlerin Afrika'daki iki ayrı popülasyondan soy aldığı açık biçimde ortaya koymuş. Eşeklerin dünyaya Kuzeydoğu Afrika'dan yayılmış olması, bu bölgenin Asya, Avrupa ve Afrika'da nüfus hareketleri ve ticaretin gelişmesindeki rolünü de ortaya koyuyor. Araştırmacılar, eşeklerin evcilleştirilmesinin, bu bölgede yaşayan insan topluluklarının Sahra'nın günümüzden 7000-5000 yıl önce çölleşmesine gösterdiği tepkinin bir parçası olabileceği görüşündeler.

Science, 18 Haziran 2004

Ölen Yıldızın Ördüğü Ağ

Hubble Uzay Teleskopu'nun yolladığı HD 44179 tanımlı bulutsuya ait yeni görüntüler, Samanyolu'ndaki en ilginç bulutsunun yapısı ve dinamikleriyle ilgili şaşırtıcı yeni bulgular sunuyor.

Yeryüzü teleskoplarından görülen biçimi ve rengi nedeniyle "Kızıl Dörtgen" diye bilinen bulutsu, son demlerini yaşayan bir yıldızın uzaya salmakta olduğu gaz ve toz kütlelerinden oluşuyor. Yerden bir dörtgen gibi görünmesine karşın, bulutsu aslında X biçimli bir yapıya sahip. Bu şekli, yıldızın dış katmanlarını birbirine zıt yönlerde, dışa doğru genişleyen bir koni biçiminde püskürtmesinden kaynaklanıyor. Hubble'ın görüntüsünde dikkat çeken yapılar da, bulutsuya bir örümcek ağı görüntüsü veren dik çizgiler. Gökbilimciler merdiven basamağına da benzeyen bu yapıların, yıldızın her birkaç yüz-

yılda bir üzerinden kütle püskürtmesiyle oluştuğunu düşünüyorlar. Aslında bu püskürmeler de bir konik kadeh biçiminde uzaya yayılıyor; ama biz bunları kenardan izlediğimiz için halka şeklindeki gaz ve toz kütleleri düz bir çizgi gibi görünüyor. Bulutsunun merkezindeki yıldız, dış kabuklarını atmaya 14.000 yıl önce başlamış. Birkaç bin yıl sonra yıldızın çıplak merkezi ortaya çıkacak ve yaydığı şiddetli morötesi ışınlı saldırı gazı ısıtmaya başlayacak. Bulutsuyu oluşturan gaz ısınır parlamaya başlayacak ve gökbilimcilerin "gezegenimsi bulutsu" diye adlandırdıkları yapı ortaya çıkacak. Şimdiye bulutsudaki gaz henüz parlamıyor ve yalnızca yıldızdan gelen ışığı yansıttığı için görülebiliyor. Ayrıca, bulutsu içinde görünür ışık bandının kırmızı bölgesinde ışık yayan moleküller de var.

Gökbilimciler Kızıl Dörtgen'e çarpıcı rengini veren moleküllerin bileşimini kesin olarak bilemiyorlar; ama bunların merkezdeki yıldızdan yayılan soğuk püskürttü içinde oluşmuş hidrokarbonlar olabileceğini düşünüyorlar.

Hubble Teleskopu'nun saptadığı ince bir ayrıntı da, merkezdeki yıldızın önünden geçen koyu bir bant. Bu, yıldızı çevreleyen yoğun bir toz diskinin gölgesi. Aslında toz diskinin kalınlığı yüzünden yıldızın kendisini doğrudan göremiyor, ancak diske dik olarak yayılan daha sonra da toz zerreciklerinden bizim yönümüze doğru saçılan ışığını farkedebiliyoruz.

Gökbilimciler aslında merkezdeki yıldızın da tek değil, birbiri çevresinde 10,5 ayda dolanan iki yıldızdan oluşan bir sistem olduğunu belirlediler. Bu yıldızlar arasındaki etkileşimlerin, sistemi doğrudan görmemizi engelleyen toz diskinin salınmasına yol açtığı düşünülüyor. Oluşan disk, daha sonraki püskürtmeleri kendisine dik olarak yönlendirmiş gördüğümüz çift konili garip yapının ortaya çıkmasına neden olmuş. Ölen yıldızın "merdivenleri" oluşturan gaz ve toz kütlelerini neden düzenli aralıklarla püskürttüğü ise şimdilik esrarını koruyor.

NASA basın bülteni 11 Mayıs 2004

Kozmik Işınlara Yeni Açıklama

Amerikalı bilimadamları, çok yüksek enerjilerle uzayın derinliklerinden gelip Dünyamızın atmosferini bombardıman eden kozmik ışınlar için yeni bir kuram ortaya attılar. Kozmik ışınlar, olağanüstü enerjideki proton ve elektron gibi yüklü parçacıklara deniyor. Atmosferin üst tabakalarındaki atomlara çarpan bu parçacıklar, çarpışma ürünü ikincil parçacıklardan oluşan sağanaklara yol açıyorlar.

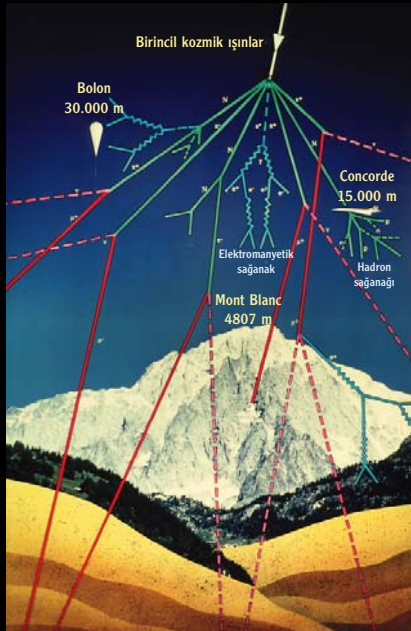
Bu parçacıkların süpernova patlamaları gibi şiddetli olaylarla uzaya fırlatıldığı düşünülüyor, ama taşıdıkları olağanüstü hızlara nasıl ulaştıkları bilinmiyordu. Los Alamos araştırmacılarının getirdiği açıklama kozmik ışınların büyük ölçüde Dev Radyo Gökadaları denen dev yapılardan kaynaklandığı yolunda. Yüklü parçacıkları ışığına çok yakın hızlara kavuşturan mekanizmanınsa, manyetik alanların yeniden birleşmesi olduğu öne sürüldü.

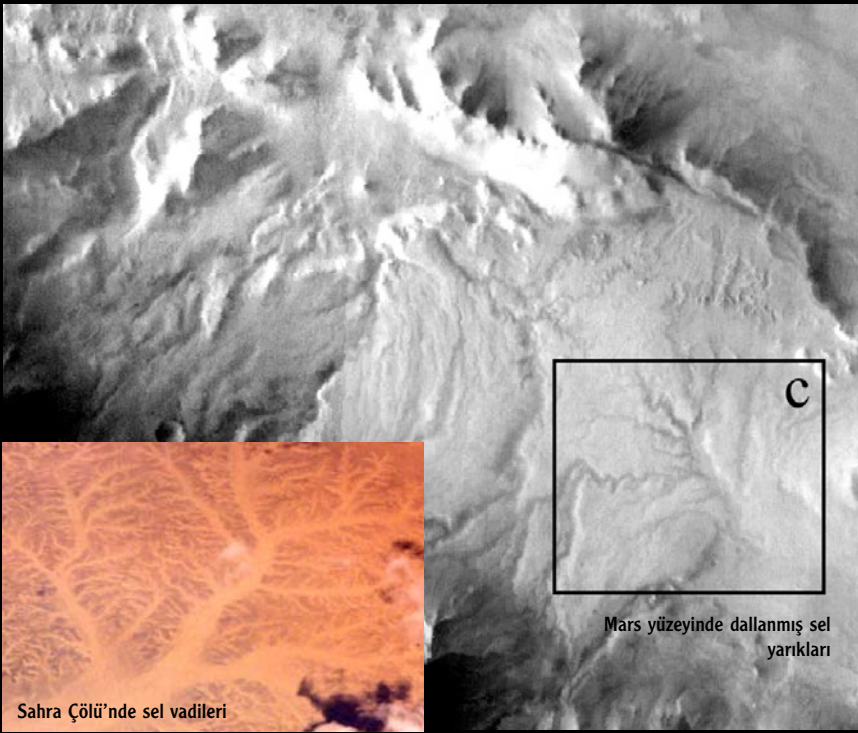
Dev radyo gökadaları çeşitli dalga boylarında radyo dalgaları yayıyor. Gökada merkezindeki dev karadeliğinden kaynaklandığı düşünülen bu dalgalar, merkezden milyonlarca ışık yılı mesafeye kadar uzanıyor. Araş-

tırmacılar, bu tür yedi gökadayı büyük radyo teleskoplarla gözlemişler. Ortak özellikleri, yüksek enerji içerikleri, büyük ve düzenli manyetik alan yapıları, büyük ölçekli şok dalgalarının olmayışı ve radyo sütunlarının içindeki gaz yoğunluğunun çok düşük olması. Araştırmacılar, tüm bu özelliklerin manyetik alanların yeniden birleşmesi denen bir süreçle manyetik alanın enerjisini doğrudan ve etkili bir biçimde parçacık enerjisine dönüştürdüğü görüşündeler. Bir manyetik alanın çizgileri birbirleriyle birleşip yok oluyor-

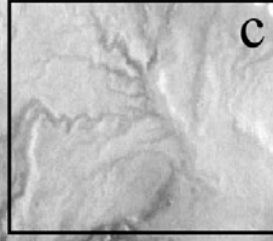
lar ve alanın enerjisini parçacık enerjisine çeviriyorlar. Bu sürecin Güneş'in taç tabakasındaki parlamalar ve Dünya'daki füzyon deneylerinde temel bir rol oynadığı biliniyor. Araştırmacılar, merkezinde 100 milyon Güneş kütlelerinde bir karadeliğin bulunduğu düşünülen bir gökadanın enerji içeriğini 10^{61} erg olarak ölçmüşler. 1 erg, 1 gram kütleli 1 cm mesafeye yükseltmek için gereken enerji. Gözlenen gökadanın ölçülen enerji düzeyi, bir gökadedaki tüm yıldızların merkezlerindeki termonükleer tepkimelerle üretebilecekleri enerjinin kat kat üstünde. Bu da, ölçülen enerjinin kaynağının nükleer füzyon, hatta süpernova patlamaları olamayacağını gösteriyor. Ayrıca süpernova patlamalarında alışılan büyük şokların bulunmayışı ve manyetik alanın büyük ve düzenli yapısı da, parçacıkların kazandığı enerjinin sorumlusunun manyetik alan birleşmesi olduğunu ortaya koyuyor. Araştırmacılar, yeni açıklamanın doğrulanması halinde, yeryüzünde uzuz, temiz ve sürekli füzyon enerjisi elde etme yolunda sürdürülen deneylere de ışık tutacağı görüşündeler.

NASA basın bülteni, 29 Nisan 2004





Sahra Çölü'nde sel vadileri



Mars yüzeyinde dallanmış sel yarıkları

Mars'a Kış Geç Gelmiş

Mars'ın görece genç bölgelerinin görüntülerinde izlenen yağışlı mevsimlerin izleri, "Kızıl Gezegen" in sanıldığından daha geç bir dönemde soğuyarak bugünkü donmuş görüntüsünü almış olabileceğinin işareti. Mars'la ilgili olarak yaygın kabul görmüş evrim modeline göre, başlangıçta sıcak bir iklime ve yüzeyinde sıvı su okyanuslarına ve akarsulara sahip olan gezegen, 3,6 milyar yıl önce dondu. Mars'ın ılık yıllarına Noakyen Dönem, don altında geçirdiği uzun süreye de Hesperyen dönem deniyor. Nicolas Mangold ve Fransız gökbilimci arkadaşları, Mars Odyssey adlı yörünge aracındaki termal görüntüleme

sistemi THEMIS ile, Valles Marineris bölgesinde geç-Hesperyen dönemde oluşmuş plato ve kanyonların görüntülerini elde etmişler. Görüntülerde izlenen vadilerin dalbudak sarmış kolları, bunların yağmur suyu ile kazındığını akla getiriyor. Ayrıca vadi tabanlarında kıvrılıp giden menderesler ve ortalarında uzayıp giden yarıklar da suyun önce geniş menderesleri meydana getirdiğini, daha sonra azalıp ortaya çekilerek ortadaki yarıkları meydana getirdiğini, yani uzun süre varlığını sürdürdüğünü ortaya koyuyor. Görüntüler Dünyamızda kuru vadi tabanlarının kumlarla kaplanmış olduğu bazı çöl bölgelerini andırıyor.

Science, 1 Temmuz 2004



Devin Sesi

Chandra X-ışını Teleskopu'nun, Virgo kümesinin ortasındaki dev eliptik gökada M87'den aldığı uzun pozlanmış bu görüntü, merkezde 3 milyar Güneş kütleesindeki dev karadeliğin zaman zaman tekrarladığı şiddet gösterilerini betimliyor. Gökadanın kendisi de milyonlarca derece sıcaklıkta gazla çevrili. Karadeliğe düşen madde, deliğin yakınlarında ışık hızına ya-

kın hızlarda fışkıran mıknatıslanmış yüksek enerjili bir parçacık jetleri oluşturuyor. Resmin sol üstündeki jetin 75.000 ışık yılı sağ alttakininse 100.000 ışık yılı uzunlukta olduğu hesaplanmış. Jetler, çevredeki gaza çarpınca yüksek enerjili parçacıklardan oluşan mıknatıslanmış dev balonlar oluşuyor ve şiddetli bir ses dalgası da hızla genişleyen balonun önünde seyrediyor.

Asteroidler Kızarıyor

Dünya'ya düşen meteoritlerle, Güneş çevresinde dolaşan asteroidlerin renklerindeki farkı inceleyen araştırmacılar, asteroidlerin yaşlandıkça kızılaştığını belirlediler. Meteoritler, çarpışmalar sonucu asteroidlerinden koparak Dünya'ya düşen kaya parçaları. Bunların rengi, genellikle mavimsi. Oysa asteroidlerin çoğu kızılın tonlarında izleniyor. Sonunda araştırmacılar, iç bölgelerin orijinal rengi taşıdığını, dış katmanınsa uzaydaki aşınma nedeniyle renk değiştirdiği sonucuna vardılar. Asteroidlerin yüzeylerini milyarlarca yıl boyunca aşındırıp renk değiştirmelerine yol açan etmenlerse, Güneş'ten gelen ışınım ve parçacık bombardımanı ile uzaydan gelen kozmik radyasyon.



Baykuş'un Sırrı

Baykuş Bulutsusu, adını büyük gözlere benzeyen iki boşluktan almış. NASA'dan bir ekip 1500 ışık yılı uzaklıktaki V-Hydrae adlı, ömrünün son demlerinde şişip "kırmızı dev" aşamasına gelerek dış katmanlarını uzaya püskürten yıldızı ayrıntılı biçimde gözlemlediler. Vardıkları sonuç, bulutsu içindeki boşlukların, V-Hydrae'den daha büyük kütledeki bir e yıldızdan fışkıran jetler tarafından oyulmuş olabileceği.

Kuasara Küçük Ev



Kuasarlar, evrenin en uzak köşelerinde akıl almaz bir enerjiyle parlayan gökadalara verilen ad. Evrenin genç ve çalkantılı dönemlerinde oluştuğu biliniyor. Merkezlerindeki dev karadeliğin çekim gücüne kapılan büyük miktarda maddenin ısınıp şiddetli ışınım yayması nedeniyle muazzam parlaklıklarını kazandıkları düşünülüyor. Bu nedenle de yaygın görüş, kuasarlara gazca zengin dev gökadalarda ya da başkalarıyla çarpışıp hareketlenmiş gökadalarda merkezlerinde buldukları biçimindeydi. Ancak, dünyadan 10 milyar ışık yılı uzaklıkta 10 kuasar üzerinde kızılötesi teleskopla yapılan gözlemler, ev sahibi gökadalardan, küçük gökadalara olduğunu ortaya koydu. Sonuç, gökbilimin giderek sarılan varsayımlarından birini daha tarihe gömmeye aday görünüyor.

elektromanyetik kuvveti açıklayan kuantum mekaniği, kendi içlerinde eksiklikler taşıdıkları gibi, birbirleriyle bağdaşmıyorlar. Sicim kuramının eleştirilenlerse, bunun bir kuram olmaktan daha çok, deneyle doğrulanması mümkün olmayan bir "felsefe" olduğu görüşündeler. Oysa sicim kuramcıları, öngörülerinin evrenin tarihindeki en şiddetli olay olan Büyük Patlama'nın izleriyle sınılanabileceğini, Büyük Patlama sürecinde ortaya çıkan muazzam ölçekteki enerjilerin, sicim kuramının işaretlerini taşıdığını savunuyorlar.

Sicim kuramı, kendini son derece küçük mesafelerde ve çok yüksek enerji düzeylerinde belli ediyor. Sicimlerin ölçeklendirilebileceği "Planck uzunluğu", metrenin yüz milyar kere trilyon kere trilyonda biri 10^{-35} kadar. Karşılaştırarak olursak, küçük bir hidrojen atomunun çapı, Planck uzunluğunun 10 trilyon kere trilyon katı. Dünyanın en gelişkin parçacık hızlandırıcıları da atomaltı parçacıklar çarpıştırarak 1 katrilyon elektronvolt düzeyinde enerjiler elde edebiliyor. Bu düzey, kuantum mekaniğiyle betimlenen atomaltı düzeydeki fiziğin incelenmesi için yeterli olabilir. Ancak, sicim kuramının deneysel olarak sınanabilmesi için gerekli enerji düzeyinden bir trilyon kat daha düşük.

Bilimadamlarına göre temel doğa kuvvetleri olan kütleçekimiyle, şiddetli çekirdek kuvveti, zayıf kuvvet ve elektromanyetik kuvvet, Büyük Patlama'nın, tüm madde ve enerjinin atomaltı düzeyde bir hacimde bulunduğu ilk anında birlik ve özdeşlik içinde bulunuyorlardı. Büyük Patlama neredeyse 14 milyar yıl önce meydana gelmiş olsa da evrenin başlangıcından yaklaşık 300.000 yıl sonraki durumunun resmi olan ve evrenin her yerini dolduran kozmik mikrodalga fon ışınımı, zamanın ilk anlarının fosil kaydı sayılabilir. Bu ışınımı inceleyen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uydunun bir derecenin yüz binde biri mertebesinde sıcaklık

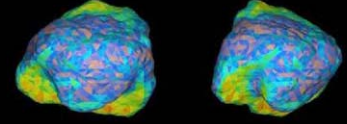
farklılıkları dışında, bu ışınımın büyük ölçüde üniform olduğunu belirledi. Büyük Patlama'dan 300.000 yıl sonra evreni dolduran madde ve ışınım çorbası içinde, atom çekirdeklerinin serbest elektronları yakalayarak atomları oluşturmasıyla, ışınım fotonlarının ilk ışık (gama ışını) olarak boşluğa yayıldığı anın izi olan mikrodalga ışınım, bugün evrenin genişlemesiyle tayfın mikrodalga bölgesine kaymış durumda. Enerjisiyse, içinde WMAP tarafından belirlenen çok küçük ölçekli oynamalar dışında, büyük ölçüde üniform ve ortalama 2,73 K sıcaklığa karşılık geliyor. Bu "mutlak sıfır" diye bilinen -273,6 °C dereceden yalnızca 2,73 °C derece daha "sıcak" demek. Üniformluk, şişme sürecinin bir kanıtı. Bu, Büyük Patlama anından saniyenin 10^{33} kadarı sonra başlayıp yine saniyenin son derece küçük bir kesri içinde son bulan, evrenin genişlemesinin olağanüstü hızlandığı bir sürece verilen ad. Bu süreç içinde evren, atomaltı boyuttan, kozmik boyutlara genişledi ve çapı 100 trilyon kere trilyon kat arttı. Şişme sürecini gerçekleştiren enerji alanında, öteki tüm kuantum alanlarda olduğu gibi dalgalanmalar vardı.

İşte araştırmacılar da, donmuş bir göldeki dalgalar gibi kozmik mikrodalga fon ışınımında sabitlenmiş olması gereken bu dalgalanmalarda sicim kuramının kanıtlarını bulabilmeyi umut ediyorlar. Planck ölçeğinde meydana gelen fizik olaylarının yol açtığı dalgalanmaların boyutu 10^{35} metre (metrenin yüz milyar trilyon kere trilyon da biri) olsa da, evrenin şişme süreciyle muazzam genişlemesi sonunda bu dalgacıkların boyu birkaç ışık yılına ulaşmış olabilir.

Sicim kuramcıları, kuramın öngörülerinin mikrodalga fon ışınımı içindeki sıcak ve soğuk bölgelerin örüntüsünde ölçülebilir etkiler yapmış olmasının küçük bir olasılık olduğunu kabul ediyorlar. Ancak sicim kuramı, deneysel olarak sınanması son derece güç bir kuram olduğundan, ortaya çıkan her fırsatı değerlendirmek istiyorlar. Sicim kuramının kozmik mikrodalga fon ışınımında yapmış olabileceği değişiklikler, ışınımdaki sıcaklık farklılıkları konusunda yapılan standart öngörülerin %1'i kadar olabilir. Araştırmacılar, WMAP'tan sonra gelecek yıllarda uzaya gönderilecek CMPol ve Avrupa Uzay Ajansı'nın Planck uydularının kozmik mikrodalga ışınımda yapacağı çok daha duyarlı gözlemlerin, böyle bir farkı ortaya koyabileceğini umuyorlar.

Büyük Patlama'nın Fosil İzinde Sicim Kuramına Kanıt Aranıyor

Sicim kuramcıları, geçerliliği tartışmalı kuram için kanıtları, evrenimizi ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın fosil izi olan kozmik mikrodalga fon ışınımında bulunabileceği görüşündeler. Parçacıkları farklı özellikte noktacığ biçimli nesnelere olarak tanımlayan Standart Model'in aksine sicim kuramı, bunların "sicim" denen olabilir en küçük boyutta, sicim ya da halka biçimli, iki ya da üç boyutlu yapıların farklı titreşim biçimlerine karşılık geldiğini savunuyor. Kuram aynı zamanda kütleçekimiyle açıklanan kozmik ölçekli fizikle, atomaltı dünyadaki fiziği de birleştirme iddiasında. Einstein'ın kütleçekimini açıkladığı genel görelilik kuramıyla, atomaltı ölçeklerde etkileşen atom çekirdeği içindeki parçacıkları bir arada tutan "şiddetli" çekirdek kuvveti, atomların bozunmasından sorumlu "zayıf" radyoaktif kuvvet ve çekirdeklerle elektronları bir arada tutarak atomların varlığını sürdürmesine imkan veren



En Genç Beyaz Cüce

Uluslararası bir gökbilim ekibi, son nefesini daha yeni vermiş bir yıldızın artığını inceliyor. Güneş benzeri bir yıldızın kalıntısı olan ve H1504+65 diye tanımlanan beyaz cüce, görüntünün alındığı tarihten yalnızca 100 yıl önce açığa çıkmış. Güneş ve yaklaşık kütledeki yıldızlar merkezlerinde önce hidrojeni helyuma, hidrojen bittikten sonra da helyumu karbon ve oksijene çevirerek dengede kalıyorlar. Ancak helyum da bitmeye başlayınca yıldızlar denge durumundan çıkıyor ve hidrojenden oluşan dış katmanlarını uzaya salıyorlar. Termonükleer tepkimeler için başka hiçbir yakıt kalmayınca da merkez kendi ağırlığı altında çökerek, büyük ölçüde karbon ve oksijenden oluşmuş bir beyaz cüce haline geliyor ve zaman içinde soğuyarak gözden kayboluyor. Şimdiye H1504+65, bilinen en sıcak beyaz cüce. Sıcaklığı 200.000 derece olarak ölçülmüş. Bu, Güneş'in yüzey sıcaklığının 30 katından daha fazla. NASA'nın Chandra X-ışını ve Uzak Morötesi Spektroskopik Kaşifi (FUSE) uzay teleskoplarıyla beyaz cüce üzerinde

yaptıkları araştırmalar, ilginç bulgular ortaya koydu. Cücenin üzerinde hemen hemen hiç hidrojen ya da helyum bulunmuyor. Oysa beyaz cücelerin çoğunda bu gazlar çok ince bir atmosfer halinde çökmüş merkez üzerinde yer alıyor. Chandra'nın gönderdiği X-ışını verileri beyaz cüce üzerinde, yine bir helyum füzyonu yan ürünü olan neonun varlığına işaret ediyor. Ancak büyük sürpriz, neonla aynı miktarlarda magnezyumun da belirlenmesi. Bu da bazı yıldızların eğer yeterince büyüklerse karbon çekirdeklerini birleştirip magnezyuma çevirerek ölümlerini biraz geciktirebilecekleri yolundaki kuramsal öngörülerini destekler nitelikte. Ancak, magnezyum, helyum füzyonuyla da üretilebileceğinden, kuramın kanıtı çok sağlam değil. Kesin kanıt, ancak sodyumun da bulunabilmesiyle sağlanabilecek ki, bunun için de üçüncü uzay teleskopunun, Hubble'in optik dalga boylarında gözlem yapması gerekiyor. Araştırmacılar daha şimdiden Hubble'dan gözlem zamanı için kuyruğa girmiş bulunuyorlar.

NASA basın bülteni, 28 Haziran 2004

Güneş'in İttiği Asteroid

NASA araştırmacıları, Yarkovsky Etkisi denen olguyu ilk kez bir asteroidin hareketinde gözlediler. Etki, asteroidin güneş ışığıyla öğleden sonra ısınan yüzeylerinin, sabah ısınanlara göre daha fazla ışıyım yaymasıyla ortaya çıkıyor. Cismin dönme ekseninin yörünge düzlemiyle yaptığı açığa bağlı olarak Yarkovsky etkisi, cismin yörünge hızını artırıp azaltabiliyor. Etki küçük cisimler üzerinde daha belirgin oluyor. Araştırmacıların gözlemlediği cisim, 6489 Golevka adlı, 500 m çaplı bir asteroid. 2003 Mayıs'ında dünya yakınlarından geçmiş. Cismin 1991, 1995 ve 1999 yıllarındaki geçişlerinin radarla yapılan gözlemlerinin karşılaştırılması, keşfin yapılmasını sağlamış.



Kuyruklu Sürpriz!..

Stardust uzay aracı Ocak ayında Wild 2 kuyruklu yıldızıyla olan randevusuna geldiğinde büyük bir sürprizle karşılaştı. Kuyruklu yıldızlar genellikle, toz ve buzdan yapı "kirli kar topları" olarak tanımlanır. Oysa, üzeri çarpma izleri vadiler ve platolarla dolu olan Wild 2, hiç toz barındırmıyordu. Araştırmacılar, bunu kuyruklu yıldız çekirdeğinin hemen hemen hiç çekimi olmamasına bağlıyorlar. Küçük bir gök cisminin çarpmasıyla kalkan tozlar bir daha geri dönmüyorlar.



Genç Evrende Üretim

Araştırmacılar, evrenimiz bugünkü yaşının (13,75 milyar yıl) yaklaşık beşte birindeyken yıldız oluşumunun muazzam bir tempoda yürüdüğünün yeni bir kanıtını ortaya çıkardılar. New York Eyalet Üniversitesi araştırmacıları, 11 milyar ışık yılı uzaklıktaki bir gökadamda olağanüstü bir hacim ve yoğunlukta gazın varlığını belirlediler. Bu gaz, yılda 1000 kadar Güneş benzeri yıldız oluşturuyor. Bu miktar, Samanyolu'nun günümüzdeki yıldız oluşturma hızının 300 katı.

Samanyolu Merkezindeki Esrar

Chandra X-ışını Teleskopu'yla Samanyolu'nun merkezini inceleyen gökbilimciler, son derece sıcak seyrelmiş gazla dolu geniş bir bölgenin varlığını belirlediler. Yaklaşık 100 ışık yılı genişliğindeki bölgeyi dolduran seyrelmiş gazın nasıl bu kadar ısınabildiği ve sıcaklığını nasıl koruduğu sorularına yanıtta bulunabilmiş değil.

California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Michael Muno yönetimindeki ekip, Chandra'nın bölgeyle ilgili olarak verdiği değerden, orada bulunan ve X-ışını yayan nötron yıldızı, karadelik, beyaz cüce, bölgenin önündeki yıldızlar ve ardında görülen başka gökadalara gibi "nokta kaynak"ların katkısını çıkarmışlar. Geriye, 10 milyon derece sıcaklıkta, düzensiz yoğunlukta bir sis gibi ışınım yayan bir gaz bulutu kalmış. Ancak daha şa-

şırtıcı olan, bulutun sıcaklığı 100 milyon derece olarak ölçülen daha da yüksek enerjide bir seyrelmiş gaz kütesinin içine gömülü olması. Gökadamızın merkezinde bulunan cisimlerin tümünün (bölgedeki tüm yıldızlar ve merkezdeki dev kütleli karadelik) toplam kütleçekimi bile bu sıcaklıktaki gazın bölgeden kaçmasını önlemek için yeterli değil. Bu durumda, hesaplara göre sıcak gazın 10.000 yıl içinde kaçması gerekiyor. Ama bölge boşalmadığına göre gazın sürekli olarak yeniden üretilip ısıtılması gerekiyor. Haydi gaz, bölgedeki büyük kütleli yıldızların rüzgarından besleniyor olsun. Ama yine de ısınmanın kaynağı gizemini koruyor. Gökadamın merkezinde yüksek enerjili X-ışınları yayan bölge, daha önce Chandra ve öteki araçlarla gözlenmiş olan ve merkezden bir-

mire dönüşünce, merkez kütleçekim basıncını dengeleyecek enerji üretmez hale gelip çöküyor ve kütesine bağlı olarak yalnızca 10-15 km çapında bir nötron yıldıza, ya da eğer daha büyük kütledeyse sonsuz yoğunlukta küçücük bir nokta olan karadeliğe dönüşüyor. Merkezin çökmesiyle oluşan şok dalgasıyla yıldızın dış katmanlarını muazzam bir patlama biçiminde uzaya savuruyor.

Aslında SN 1986J, ilk kez 1986 yılında keşfedilmiş. Ancak, yeni gözlemler, patlamanın, bize ilk



kaç bin ışık yılı uzaklığa kadar uzanan X-ışını sisinin en parlak bölgesi. Bu sis görünümümlü ışınının böylesine böylesine mesafelere uzanabilmesi, sıcaklıktan merkezdeki dev karadeliğin sorumlu olmadığını gösteriyor.

Bazı fizikçiler süpernova şok dalgalarının yarattığı manyetik karmaşanın gazı 100 milyon dereceye kadar ısıtabileceğini söylerken, alternatif bir ısı kaynağı olarak da süpernova şok dalgalarının ürettiği yüksek enerjili proton ve elektronlara işaret edenler de var. Ancak, her iki açıklama da sorunlu: Bir ke-re, ışınının tayfı yüksek enerjili parçacıklarca ısıtılmanın ortaya çıkaracağı bir tabloyla örtüşmüyor. Sonra, gökada merkezindeki manyetik alan, gereken yapıda değil. Ayrıca bölgedeki süpernovaların da ölçülen sıcaklığı açıklayabilecek sıklıkta olmadığı biliniyor. Araştırma ekibi, bölgedeki gazın yalnızca görünüşte bir sis gibi dağılık olabileceğini, aslındaysa çok uzaktaki bir kentin gökyüzüne yansıyan aydınlığı gibi çok sayıda nokta kaynağın birleşik ışıltısı olma olasılığı üzerinde de durmuş. Burada da sorun, bölgede yeterli ışınım yapabilen 200.000 büyük yıldızın varlığının gereksinmesi. Oysa, bu bölgede 30 milyon yıldızın yer almasına karşın, gereken şiddet ve enerjide X-ışını üretebilecek yıldızların sayısı yalnızca 20.000 kadar. Tüm bunlar da Muno'ya göre Samanyolu merkezindeki ısı kaynakları konusundaki bilgilerde ciddi bir yetersizliği gösteriyor.

NASA Basın Bülteni, 23 Haziran 2004

En Genç Karadelik?

Yeryüzündeki en büyük radyo teleskop dizgelerini 30 milyon ışık yılı uzaklıktaki NGC 891 adlı bir gökadayı odaklayan gökbilimciler, şimdiye kadar gözlenen en genç karadelik ya da nötron yıldızı adayını keşfettiler.

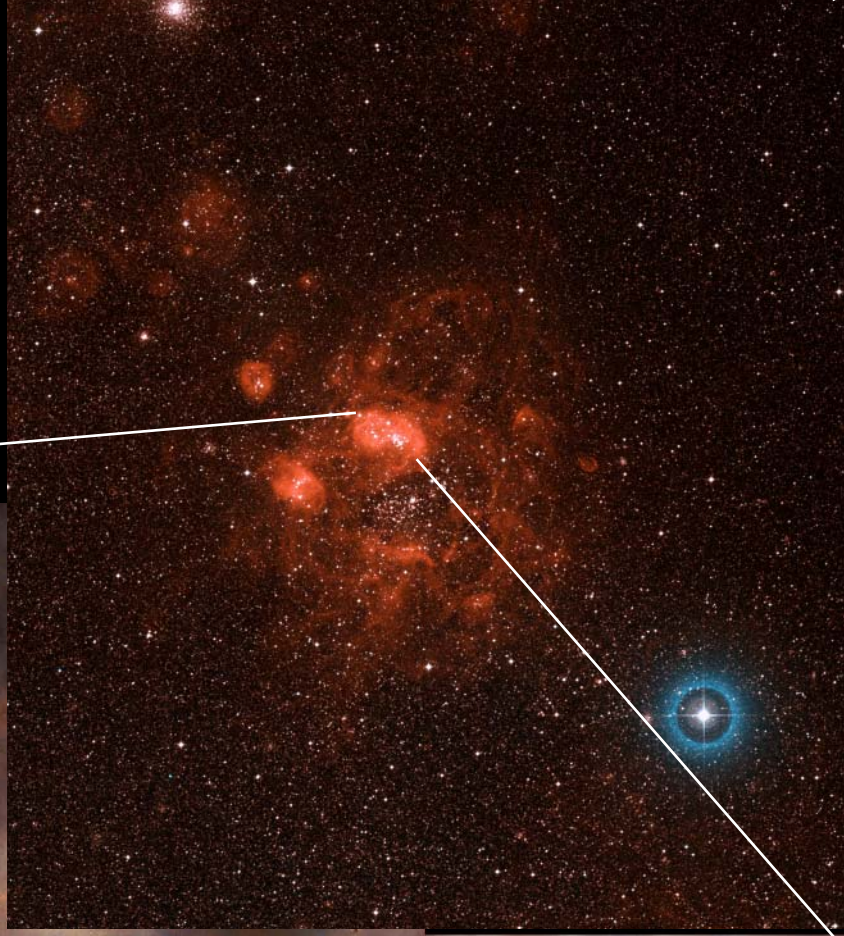
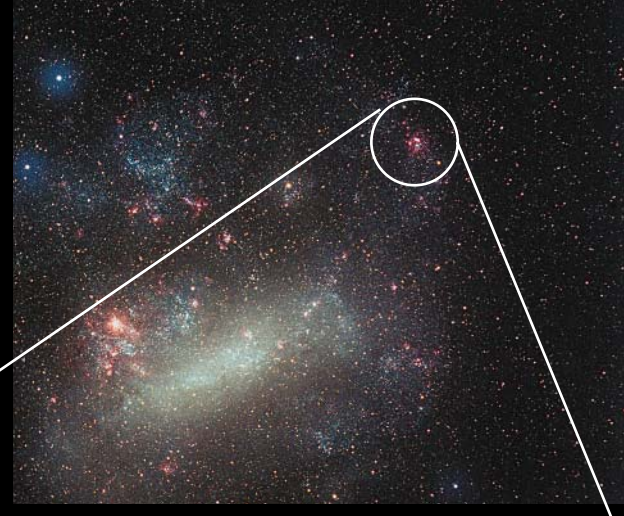
İlgili odağı olan SN 1986J, bir süpernova kalıntısı. Süpernovalar, Güneşimizden en az dört kez daha büyük kütleyle sahip olan yıldızların şiddetli ölümleri. Bu dev yıldızların merkezleri bile Güneş'ten daha büyük. Yıldız merkezine doğru çökertmek isteyen muazzam kütesini, dışa doğru etki yapan ışınım basıncıyla dengeleyebilmek için merkezdeki füzyon tepkimeleriyle Güneş'ten çok daha fazla enerji üretilmek zorunda. Dolayısıyla merkezdeki hidrojen yakıtı, Güneş'tekine oranla çok daha büyük miktarlarda tepkimeye sokulup giderek daha ağır elementlere dönüştürülüyor ve yaklaşık 20-30 milyon yıl içinde merkezde füzyonla birleştirilebilecek yakıt kalmıyor. Merkezdeki atom çekirdeklerinin tümü daha hafiften ağıra doğru birleşerek sonunda de-

görüldüğü tarihten yalnızca üç yıl önce meydana gelmiş olduğunu ortaya koymuş. (Patlama elbette 30 milyon yıl önce meydana gelmiş). Dünya çapındaki radyo teleskop ağıyla yapılan yeni gözlemlerin yarattığı heyecanın nedeni, SN 1986J'nin merkezinde yeni ortaya çıkmaya başlayan ve parlak bir ışınım yayan nesne. Bu, şimdiye kadar süpernova kalıntılarının hiçbirinde gözlenmemiş. Yani ilk kez olarak sıcak, sıkışmış merkezin, savrulmuş dış katmanların oluşturduğu sis içinden görünmeye başlamasına tanık oluyoruz. Gökbilimciler, henüz parlak nesneden gelen ışınının, karadeliğin yutmaya başladığı gazlardan mı, yoksa bir nötron yıldızının çevre üzerindeki etkisinden mi kaynaklandığını henüz belirleyebilmiş değil. Araştırma ekibinden Michael Rupen, bunun ancak birkaç yıl sürecek yeni gözlemlerle anlaşılacağını, ama sonuçta ister bir karadelik, isterse nötron yıldızı çıksın, SN 1986J'nin bu yoğun cisimlerin oluşum süreçleri hakkında yepyeni bilgiler sağlayacağını söylüyor.

NASA basın bülteni, 9 Haziran 2004

Komşunun Soy Ağacı

Hubble Uzay Teleskopu Samanyolu'nun uydu gökadalardan Büyük Magellan Bulutu'ndaki en hareketli yıldız oluşum bölgelerinden N11'de (aşağıdaki büyük resim) yıldız oluşumunu bir zaman tünelineymişçesine betimliyor. Yaşlı dev yıldızların yeni yıldız oluşumunu tetiklediği süreç, resmin üst dışında kalan bir grup yıldızın, resmin solundaki mavi ve beyaz yıldız topluluğunun doğuşunu tetiklemesiyle başlıyor. Bunlar evrende bilinen en büyük yıldızlardan. Yayıdıkları şiddetli rüzgar ve radyasyon çevredeki gazı iterek büyük bir boşluk oluşturmuş. İtilen gaz, bölgeyi çevreleyen maddeyle çarpıştığında, sıkışıp kendi üzerine çökerek yeni bir yıldız kuşağı oluşturabiliyor. Resmin sağ üst tarafında, birçok küçük karanlık bulutlar, ya da "topaklar" izleniyor. Bunların bazılarının çevreleri parlak bir çizgiyle sınırlanmış görünüyor. Nedeni, geri plandaki sıcak yıldızlarca aydınlatılıp buharlaştırılıyor olmaları. Bu topakların içinde de daha yeni bir kuşak yıldız doğmaya hazırlanıyor. N11'de toplam olarak üç kuşak yıldız gözlemlenebilir: Resmin üst dışında çevresinde büyük bir boşluk oymuş olan "büyükanne" yıldızlar, resmin üst tarafında görülen büyük kütleli mavi beyaz "anne" yıldızların doğumuna yol açıyor. Bunlar da daha sonra karanlık topakların içinde yeni "bebek" yıldızlara can verecek.





Fizik

Kütleçekim İnce Deneyden de Geçti

Newton'un zamanından beri fizikçiler, iki cisim arasındaki kütleçekim kuvvetinin, cisimler arasındaki uzaklığın karesiyle orantılı olarak azaldığını biliyorlar. Gezegenlerin Dünya yörüngesindeki dolanışlarını, büyük kütlelerin yakınlarındaki başka kütleleri çektiğini gözleyen bilimadamları, *r-kare* yasasının astronomik ölçekli mesafelerden, metrenin küçük kesirleri uzaklıklara kadar geçer-

liliğini koruduğunu deneysel olarak da doğrulamışlardı. Ancak, son yıllarda kütleçekiminin çok küçük ölçeklerde *r-kare* yasasından belli belirsiz sapmalar gösterebileceği yolunda görüşler de ortaya atılmaktaydı. Örneğin, bildiğimiz boyutların dışında olası yeni bir boyut, insan saçının çapından daha küçük ölçeklerde kütleçekim kuvvetinin davranışını etkileyebilirdi.

Bu ölçeklerde kütleçekimini ölçmek son derece zor; çünkü elektrostatik itim gibi daha güçlü kuvvetler, kütleçekimin etkisine baskın çıkıyor. Yine de Amerikan Fizik Derneği'nin Mayıs ayındaki toplantısında *r-kare* yasasının bu çok küçük ölçeklerde de geçerliliğini koruduğu açıklandı. Fizikçiler örneğin, çok ince bir sarkaç kullanan Washington Üniversitesi araştırmacıları, yasanın 1 milimetrenin onda biri ölçeğinde bile etkili olduğunu görmüşler. Almanya'nın Mainz Üniversitesi araştırmacılarıysa, bundan 100.000 kez daha küçük ölçeklerde de yasanın işlediğini gözlemlemişler. Stefan Baessler yönetimindeki Alman fizikçiler, deneyde son derece soğuk, yavaşlamış nötronları bir yüzeye

düşürmüşler. Baessler'e göre bir nötron yüzeye çarptığında, tıpkı tenis topu gibi sıçrar. Ancak nötron, kuantum yasalarına tabi bir cisim olduğundan, yalnızca belirli adımlarla sıçrar. Nasıl bir hidrojen çekirdeğinin yanında, elektrik kuvvetleriyle çekirdeğe bağlanmış bir elektron için en düşük enerji düzeyi bulunabiliyorsa, bir yüzeye yakınında da yüzeye kütleçekim kuvvetiyle bağlanmış bir nötron için minimum bir zıplama yüksekliği olabiliyor. Bu minimum zıplama yüksekliğini bulduğunuzda da kütleçekiminin gücünü büyük bir duyarlılıkla saptamış oluyorsunuz. *r-kare* yasasından en ufak bir sapma bile, minimum zıplama yüksekliğinin değerini, kuramsal değerden farklı kılar. Ama Alman fizikçiler nötron emici bir tavanı giderek yüzeye yaklaştırarak nötronların minimum zıplama yüksekliğini ölçtüklerinde, tam olarak yasanın dediği yerde bulunduğunu görmüşler. Baessler, düzenekleriyle nanometre düzeyindeki sapmaları bile belirleyebileceklerini, ancak hedeflerinin daha da duyarlı ölçümler yapabilmek olduğunu söylüyor.

Science, 14 Mayıs 2004

Karanlık Maddeye Sınır

ABD'de Kuzey Minnesota'daki bir yer altı madeninde sürdürülen Soğuk Karanlık Madde Arayışı (CDMS II) adlı deneyden elde edilen ilk sonuçlar, bu gizemli maddenin önde gelen adayı olan Zayıf Etkileşimli Ağır Parçacıkların (WIMP) gözlenebilme olasılığı konusunda daha kesin sınırlar belirledi. WIMP parçacıklarının gözlenmesinin, bir yandan kozmik ölçekte karanlık madde bilmeceğini, atomaltı düzeyde de süpersimetri sorununu çözmesi bekleniyor. CDMS II sonuçları, 60 GeV (milyar elektronvolt) kütlelerinde bir WIMP'in maddeyle etkileşme olasılığının %90 olasılıkla $4 \times 10^{-43} \text{ cm}^2$ 'den daha az olduğunu ortaya koyuyor. Bunun anlamı, deneyde kullanılan detektörde bulunan germanyum elementinin her bir kilosu için 25 günde tek bir etkileşim olması. Araştırmacılar, bu yeni sonucun daha önce Avrupa'da yapılan EDELWEISS adlı deneyin sonuçlarından dört kat daha duyarlı olduğunu, önümüzdeki birkaç yıl içinde duyarlılığın 20 katına çıkacağını belirtiyorlar. CDMS II deneyinin sözcüsü, California Üniversitesi'nden (Berkeley) Bernard Sadoulet, "Ne parçacık fiziği hakkındaki Standart Modelimizin, ne de evren konusundaki modelimizin tam olduğunu biliyoruz" diyor. "İşte bu aradığımız eksik parça (WIMP) her iki bilmeceye de uyuyor. Aynı biçimi iki farklı yönden görüyoruz." Elektrik yükü taşımayan WIMP'ler bir zıtlıklar örneği. Fizikçilerin bunların kütlelerinin proton kütlelerinin 100 katı olduğunu düşün-

melerine karşılık, gizemli özellikleri normal maddenin içinden hemen hemen hiçbir iz bırakmadan geçmelerini sağlıyor. "Zayıf etkileşimli" sıfatıyla anlatılmak istenen, normal maddeyle etkileştiğinde ortaya çıkan enerjinin miktarı değil, son derece ender olarak etkileşmeye girmeleri. Bir örnek vermek gerekirse, siz bu yazıların ilk cümlelerini okurken vücudunuzdan 100 milyar WIMP geçip gitmiş olabilir. Büyük ölçüde WIMP'lerden oluştuğu düşünülen "karanlık madde", kozmik boyutlardaki kütleçekim etkisiyle kendini belli ediyor. Gökadaların oluşmasını sağlayan ve onların dağılıp gitmesini önleyen, onları çevreleyen büyük karanlık madde haleleri. Yapılan duyarlı gözlemler, karanlık maddenin evrendeki yıldızları, gökadalara, gezegenleri ve görünür ve görünmeyen (soğuk gaz bulutları vb) her şeyi oluşturan normal maddenin yedi katı olduğunu gösteriyor. Daha somut bir örnek gerekirse, bir gökadamadaki yıldızların tümü, gökada kütlelerinin yalnızca %10'unu oluşturuyor. Fizikçiler WIMP'lerin aynı zamanda henüz gözlenememiş olan nötralinin adlı süpersimetrik parçacıklar olabileceğini de düşünüyorlar. Bunun doğrulanması, süpersimetri adlı kuramın da geçerliliğini doğrularak Standart Model'in ötesinde yepyeni bir fiziğe kapılarını açabilecek.



Süpersimetri kuramı, bilinen her parçacığın, kendinden daha ağır ve ters özellikte bir eşi olduğu varsayımına dayanıyor. Örneğin, aynı kuantum durumunda bulunmak istemeyen "fermion" özellikli parçacıkların (tüm madde parçacıkları), aynı kuantum durumunda toplanma eğiliminde olan, daha sosyal "bozon" özellikli parçacık (kuvvet taşıyan parçacıklar) karıştırları olması gerekiyor. Süpersimetrisinin birçok farklı modeli, bu süpersimetrik parçacıkların en hafifi olan "nötralinin", protonun kütlelerinden 100 kat daha ağır olduğu konusunda görüş birliği içinde. Bu parçayı aramak için fizikçiler Minnesota eyaletindeki Soudan kenti yakınlarında, yerin 800 metre altında eski bir demir madeninden yararlanıyorlar. Üstteki kaya ve toprak, detektörleri kozmik ışınlardan ve yol açtıkları ikincil parçacık sağanaklarından koruyor. Benzer özellikli birer yarı iletken olan germanyum ve silisyum kristalleri ile dolu detektörler "mutlak sıfır"dan (-273,6 °C) yalnızca bir derecenin onda biri üzerindeki düzeye kadar soğutulmuş durumda. Bu "sıcaklıkta", moleküler hareketler gözardı edilebilecek düzeye iniyor. Detektörler kristal içinde meydana gelen parçacık etkileşimlerinin ortaya çıkardığı elektrik yükü ve titreşimi aynı anda ölçüyor. WIMP'lerin çarpışmalarında aynı genlikte titreşime karşılık, öteki parçacıklara oranla daha az elektrik yükü üretirken kendilerini ele vermeleri bekleniyor.

NASA basın bütünü, 6 Mayıs 2004

Karanlık Madde Yerinden Memnun

Evrendeki maddenin çok büyük bir bölümünü meydana getirdiği düşünülen gizemli “karanlık madde”yi (Dark Matter) açığa çıkarmak için girişilen en duyarlı deneyin de olumlu sonuç vermediği açıklandı.

Karanlık maddenin varlığı konusunda neredeyse tüm astrofizikçiler görüş birliği içinde. Pek çok kanıt, gerçekten de evrenin kütlelerinin yaklaşık %85’inin görünmez olduğunu ortaya koyuyor. Daha da garibi, bu maddenin yıldızları, gökadalara, gezegenleri ve insanları oluşturan bildik maddeden olmadığı, tanıdığımızdan tümüyle farklı bir tür olduğu anlaşılıyor. Karanlık madde, ısıya yapmadığı için görünmemesine karşın kütleçekimiyle kendini belli ediyor. Pekçok gökadanın büyük dönüş hızlarına karşın milyarlarca yıl dağılmadan varlığını sürdürmesi, bunları büyük bir bulut gibi çevrelediği düşünülen karanlık madde haleleriyle açıklanıyor.

Karanlık madde adayları içinde önde geleni, Zayıf Etkileşimli Ağır Parçacıklar (Weakly Interacting Massive Particles - WIMP) denen kuramsal parçacık türleri. Ancak yıllarca süren araştırmalara karşın bir WIMP parçacığı yakalanabilmiş değil. Gerçi 1998 yılında İtalya’daki Dark Matter (DAMA) deneyini yürüten araştırmacılar, karanlık maddenin zayıf sinyallerini gördüklerini ilan ettiler de, başka yerlerdeki araştırmalar bu sonuçları doğrulamadı.

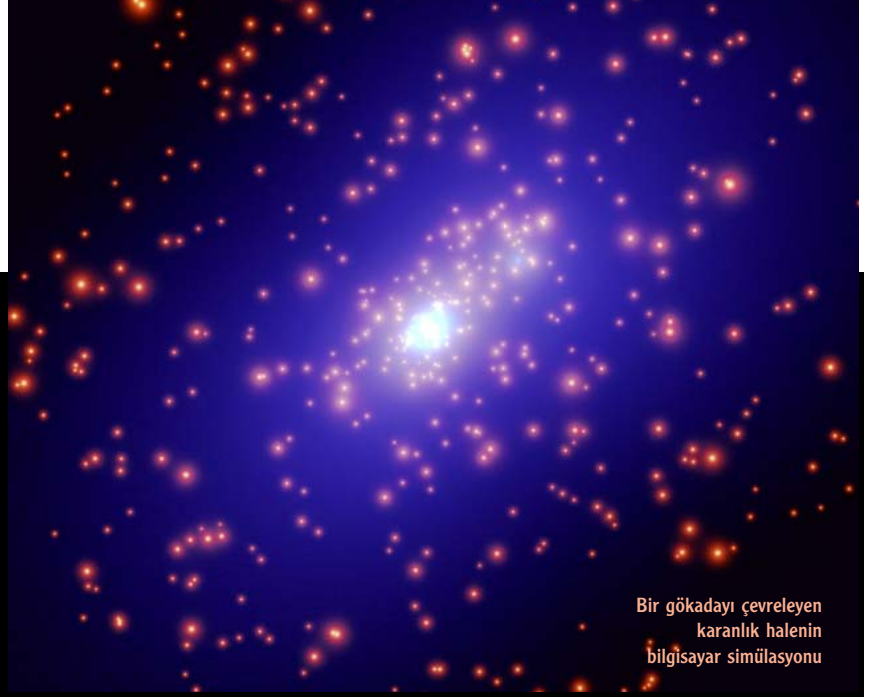
ABD’de yürütülen Soğuk Karanlık Madde Araştırması (Cryogenic Dark Matter Search - CDMS) adlı çalışmanın da DAMA sonuçlarını yalanladığı açıklanmıştı. 1998 yılında başlatılan CDMS deneyinde silisyum ve germanyum temelli detektörler, Stanford Üniversitesi’ndeki bir tünel içinden geçmesi gereken karanlık maddeleri yakalamaya çalışmaktaydı. Aranan, bir karanlık madde parçacığı tünel içindeki atomlardan birine çarpıtığında ortaya çıkması gereken enerjidi. Ancak, Dünyamıza uzaydan yağın kozmik ışınlar (genellikle yüksek enerjili protonlar), bunların atmosferdeki atomlara çarpmasıyla ortaya çıkan ikincil parçacık sağanakları ve çevredeki atomların bozunması sonucu ortaya çıkan bazı “kaçak” parçacıklar dedektörleri etkileyebiliyor. Bu nedenle CDMS’in 2003 yılında başlayan ikinci aşamasında detektörler, Minnesota eyaletindeki bir demir

madenine taşınarak, üstteki kaya ve toprak katmanları sayesinde istenmeyen parçacıklardan görece korunmuş oldu.

Ancak, Amerikan Fizik Derneği’nin Mayıs ayında yapılan toplantısında açıklanan sonuçlar CDMS II’nin de karanlık madde avından eli boş döndüğünü ortaya koydu. Araştırma ekibinden Bernard Sadoulet, 53 günlük çalışma süresince hiçbir WIMP parçacığının gözlenemediğini bildirdi. Oysa, DAMA sonuçlarının gerçek olması halinde bu sürede 150 çarpışma “olayı” meydana gelmesi gerekiyordu.

Olumsuz ilk sonuçlara karşın CDMS II ekibi ipin ucunu bırakmaya niyetli görünmüyor. Ekip sözcüleri, önümüzdeki aylarda yeni detektörlerin de devreye sokulmasıyla karanlık madde avının daha duyarlı biçimde yeniden başlayacağını duyurdular.

Science, 14 Mayıs 2004



Bir gökadayı çevreleyen karanlık halenin bilgisayar simülasyonu

Üst Kuarka Daha Üst Kütle



Fermilab’daki Tevatron hızlandırıcısı

Kuark adlı temel (bölünemez) parçacıkların altı “çeşni”sinden en ağır olan üst (top) kuarkın kütlelerinin, daha önce belirlenen değerden daha da büyük olduğu anlaşıldı. Kuarklar, farklı sayı ve çeşnilerde bir araya gelecek, örneğin her atomun çekirdeğinde bulunan proton ve nötron gibi bileşik parçacıkları oluşturuyorlar. Araştırmacılar, çeşitli parçacıkları özel tüneller içinde ışığa yakın hız-

lara kadar hızlandırdıktan sonra kafa kafaya çarpıştırarak ortaya çıkan çarpışma enerjisi özel detektörlerde izliyorlar. Bilinen ve yeni ortaya çıkan parçacıkların çarpışma anından sonra izlediği yolları ve bozunma sürelerini inceleyen bilimadamları, yeni parçacıkları buluyor ve kütlelerini hesaplayabiliyorlar. Üst kuarkın kütleleri yıllar önce ABD’deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı’nda (Fermilab) yapılan deneylerde 174 milyar elektronvolt (174 GeV) olarak belirlenmişti. Ancak fizikçiler, Fermilab’de bulunan ve çarpışma enerjisi 1000 GeV’i (ya da 1 trilyon elektronvoltu [TeV]) aşan Tevatron adlı hızlandırıcıyla yapılan deney sonuçlarının yeni matematiksel tekniklerle incelenmesi sonunda, üst kuarkın kütlelerinin 178 GeV olduğunu geçtiğimiz ay Nature

dergisinde açıkladılar. Sonuç, daha önceki ortalama sonuçtan 1 standart sapmadan daha küçük bir farklılık anlamına gelse de, yol açabileceği sonuçlar oldukça büyük. Üst kuarkın yeni değeri, özellikle Higgs bozonunu arayan fizikçileri heyecanlandırmış görünüyor. Kuramsal olarak öngörülmekle birlikte deneylerde henüz kendini göstermeyen bu gizemli parçacığın, tüm öteki parçacıklara kütlelerini kazandırdığı düşünülüyor. Üst kuarkın eskiden ölçülen ve yeni kütlelerindeki 1 GeV farkın bile, Higgs bozonunun beklenen değerinde 5 GeV değerinde bir değişiklik anlamına geleceği hesaplanıyor. Yeni üst kuark değerine göre Higgs bozonunun kütlelerinin 117 GeV olması gerekiyor ki, bu da eski deneylerde ulaşılabilen enerji düzeyinin hemen üzerinde. Bu durumda, Higgs bozonunun halen Cenevre yakınlarında inşası devam eden Büyük Hadron Çarpıştırıcısı’nın (Large Hadron Collider - LHC) 2007 yılında devreye girmesiyle bulunacağı umut ediliyor.

Science, 11 Haziran 2004



Davranış



Kendinizi Nasıl Bilirsiniz?

Yalnız büyüyorsunuz ve kendinizi de bir aynada ya da durgun bir su yüzeyinde hiç görmediniz. Özetle, neye benzediğinizi bilmiyorsunuz. Bu durumda kendinize uygun bir hayat arkadaşını nasıl seçeceksiniz? Sürü halinde yaşayan, ya da en azından analarının bakılıp eğitilen

hayvanlar için bakarak kendilerini ve eşlerini tanıyabilecekleri örnekler var. Ama Avustralya'da yaşayan çalı hindisinin gerçek bir kimlik sorunu var.

Bu hayvanların yetişkinleri yumurtaları üzerinde kuluçkaya yatmıyorlar ve dolayısıyla civcivlere kendilerini görme

fırsatı tanımıyorlar. Yaptıkları, yumurtalarını çalı çırpı ve yaprak artıkları içine bırakmak ve çürüyen artıkların ürettiği ısıyla olgunlaşmalarını sağlamak.

Avustralya'daki Macquarie Üniversitesi'nden davranış ekoloğu Ann Göth ve ekibi, yeni doğmuş civcivlerin hangi görsel işaretlerden yararlandığını merak etmişler.

Araştırmacılar, ölü civcivlerin derileri ve oyuncak araba motorlarından yararlanarak uzaktan kontrollü çalı hindisi robotları yapmışlar; sonra da canlı civcivleri farklı hareketler yapan sahtelerinin yanına koymuşlar. Canlı yavruların, "yem toplayan" robotları, hareketsiz duran ya da bir o yana, bir bu yana dönenlerden daha çekici buldukları ortaya çıkmış. Ama ışıktan morötesi dalga boyları filtreyle çıkartılınca canlı civcivler, yemlenen robotlara olan ilgilerini bile yitirmişler. Araştırmacılar bundan, çalı hindilerinin kendi cinslerini belli davranış kalıpları kadar renklerinden de tanıdıkları sonucunu çıkartıyorlar.

Göth ve arkadaşlarına göre bu durumda çalı hindileri, kuşların henüz sinir sistemleri etkiye açıkken "baskılandıkları" ya da kimliklerini ana-babalarından öğrendikleri yaygın kabule bir istisna oluşturuyorlar.

Science, 11 Haziran 2004

Sözcük Öğrenen Köpek

Dil öğrenmenin yalnızca uygun bir çevreye bağlı olmadığını açıklamak için psikologlar, hem bir bebeğin, hem de köpeğin bir lisanla karşılaştıklarını, ancak yalnızca bebeğin konuşmayı öğrenebildiğini vurgularlar. Ancak, Science dergisinde yayımlanan bir araştırmaya göre bu saptama çok da güvenilir olmayabilir. Çünkü psikolog Kaminski ve ekip arkadaşlarıyla yürütülen bir dizi deney, Rico adlı Colie cinsi bir köpeğin oldukça gelişkin bir sözcük öğrenme yeteneğine sahip olduğunu göstermiş. Aynı bir odaya 10 farklı cisim konuluyor ve sahibi Rico'dan bunlardan adını söylediği birini getirmesini istiyor. Tekrarlanan deneyler sonunda köpeğin 200'den fazla sözcüğün anlamını bildiği ortaya çıkmış. İşin daha etkileyici yanı, köpeğin tek bir deneyde bile yeni bir sözcüğün anlamını kavrayabilmesi. Uzmanlar, bunun bebek ve küçük çocuk beyinlerinin "hızlı haritalama" yetisini andırdığı görüşündeler. Bu yeteneği sınamak için deney

ekibi, köpeğin daha önceden tanıdığı yedi cisimle birlikte hiç tanımadığı yeni bir cismi öteki odaya koymuş. Sahibi, daha önce hiç duymadığı bir isim taşıyan bu nesneyi getirmesini istediğinde, Rico'nun genellikle doğru nesneyi getirdiği görülmüş. Bunun anla-



ması, tıpkı küçük çocuklar gibi köpeğin de yeni sözcükleri adları henüz bilinmeyen yeni cisimlerle ilişkilendirmesi. Deneyden bir ay sonra Rico'nun öğrendiği yeni sözcüklerin birçoğunun anlamını hatırladığı da görülmüş. Araştırmacılara göre, Rico'nun sözcük öğrenme yeteneği, insan dışı primatların, ör-

neğin şempanzelerin yeteneğinden daha ileride. Bunun nedeninin, köpeklerin insanların iletişim gerektiren istemlerine yanıt verecek bir seçim geçirmiş olmaları.

Ancak, akıllı köpeğin yetenekleri, bir çocuğunkilerle karşılaştırılınca sönükleşiyor.

Dokuz yaşındaki Rico'nun 200 kadar sözcüğün anlamını bilmesine karşılık aynı yaştaki bir çocuk, bildiği 10 binlerce sözcüğe ek olarak her gün en az 10 yeni sözcük öğrenir. Çocuklar, kimse kendilerine öğretmeye çalışmasa da yeni sözcükleri başkalarının konuşmalarını izleyerek de öğrenebilirler. Rico'nun öğrenme aracıysa özel bir "göt getir" oyunu. Ayrıca çocuklar bir sözcüğü, bir kavram olarak, değişik kullanım biçimlerini de kapsayacak biçimde özümliyorlar. Örneğin, çorabı ayakla ilişkilendiriyorlar ve bu sözcüğü, örneğin, çorabın "yokluğunu" anlatmak için de kullanabiliyorlar. Rico ise bunu sahibine getirilecek yeni bir cisim olarak algılayabiliyor. Yine çocuklar yeni bir sözcüğü, söyleyenden bağımsız bir kavram olarak algılayarak, Rico ancak sahibinin söylediklerini anlar görünüyor.

Science, 11 Haziran 2004

Milli Parklarda Çevre Eğitimi



TÜBİTAK eşgüdümünde, üniversiteler ve Orman Bakanlığı'nın işbirliğiyle "Milli Parkların Bilimsel Eğitim Amaçlı Kullanımı" başlıklı proje kapsamında, Kaçkar Dağları, Kazdağı ve Kapadokya Milli Parkı ve çevrelerinde, 10 gün sürecek bir çevre eğitimi yapılacaktır. Etkinliğe, üniversitelerin biyoloji, jeoloji, coğrafya, peyzaj mimarlığı, şehir ve bölge planlama, kimya, orman, çevre, ziraat ve endüstri mühendislikleri, antropoloji, sosyoloji, felsefe, eczacılık ve turizm bölümlerinde araştırma görevlisi olarak çalışan ya da halihazırda bu bölümlerde dışarıdan master ve doktora çalışmaları yürüten kişiler kabul edilecek. Bu doğa eğitiminde milli park ve çevresinin sunduğu doğal ve kültürel değerler üniversite öğretim üyeleri ve diğer uzmanların katılımıyla ekoloji temelinde işlenecek.

Kapadokya Milli Parkı ve çevresindeki eğitim, 23 Temmuz - 2 Ağustos tarihleri arasında, Aksaray'da, Aksaray Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi Uygulama Oteli'nde konaklanarak yapılacaktır. Bu eğitime toplam 25 kişi alınacaktır.

Kaçkar Dağları Milli Parkı ve çevresindeki eğitim, 3 - 13 Ağustos tarihleri arasında, Rize'ye bağlı Ayder Yaylası'ndaki, Ayder Otel'de konaklanarak gerçekleştirilecek. Buradaki eğitime toplam 30 kişi alınacaktır.

Kazdağı Milli Parkı ve çevresindeki eğitim, 23 Ağustos - 2 Eylül tarihleri arasında, Edremit'deki Zeytinli Belediyesi Konukevi'nde yapılacaktır. Bu eğitime toplam 30 kişi kabul edilecek.

Bu eğitimlerin herhangi birine katılmak isteyen kişiler, TÜBİTAK-YDABAG'ın web sayfasındaki (www.tubitak.gov.tr/ydabag) başvuru formunu doldurarak, belirtilen adrese e-posta yoluyla gönderecekler. Adaylar başvurularını, bölüm kanalıyla değil, kişisel olarak yapacaklar. Seçim, öğrencilerin başvurularının değerlendirilmesiyle yapılarak seçilen kişilere bilgi verilecek.

Buluş Yarışması

Gebe İleri Teknoloji Enstitüsü, yaratıcı düşünceleri teşvik etmek ve yaratıcı düşünce yeteneğine sahip kişilerin buluş ve fikirlerinin ortaya çıkarılmasına, tanıtımına, geliştirilmesine ve sanayi kuruluşlarının rekabet gücünü arttıracak projelerin hayata geçirilmesine katkıda bulunmak amacıyla, Kocaeli Sanayi Odası'yla birlikte, buluş yarışması düzenliyor. 30 Eylül'e kadar devam edecek bu yarışmaya, 18 yaşından gün almış her Türk vatandaşı katılabilecek.

İlgilenenler için: Dr. Zakir Taş (tas@gyte.edu.tr)
Adres: Gebze Yük.Tek.Ens., Çayirova İstanbul Cad. No: 101 Gebze/Kocaeli
Tel: (262) 653 84 97 / 1357 Faks: (262) 653 84 90
Web: <http://www.gyte.edu.tr>

CeBIT Eurasia Bilişim Fuarı'na Katılacak Üniversitelere TÜBİTAK Destek Veriyor

TÜBİTAK, 31 Ağustos-5 Eylül tarihleri arasında, İstanbul Beylikdüzü'nde düzenlenecek CeBIT Eurasia Bilişim Fuarı'na katılacak olan üniversitelere destek verecek.

Fuara 26 üniversite projeleriyle katılmak üzere başvuruda bulundu. Üniversite-Sanayi İşbirliği ile bilimsel ve teknolojik çalışmaları desteklemek görevini üstlenen TÜBİTAK, fuarda bir ilki gerçekleştirerek, uygun başvuru yapan üniversitelere stand ayıracak. Fuar düzenleyicileriyle ortak yapılan bir çalışma sonucunda, TÜBİTAK çatısı altında, üniversite yönetimlerinin belirleyeceği sayıda bilimadamına da fuar alanındaki etkinlikleri iz-



leme olanağı sağlanacak ve üniversite-sanayi işbirliğini geliştirmeye ilişkin kendi özel programlarını düzenleyecekler. Projeleriyle fuara katılacak bilim adamlarına da, program dahilinde, forum alanında 15 dakikalık sunum olanağı da tanınacak.

Üniversite ve sanayinin ortak projeler geliştirebileceği bir platform sunan sanayinin deneyimi ve gelecek vaat eden projeleriyle üniversitelerin bilgi ve deneyimlerini buluşturan platform, yalnızca Türkiye'ye değil, Avrasya bölgesindeki ilgili tüm kurum ve kuruluşlara sesleniyor.

Kimya Kongresi



Kafkas Üniversitesi'nin Kars'ta düzenleyeceği 18. Ulusal Kimya Kongresi, 5-9 Temmuz tarihleri arasında gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Kafkas Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü 36100 - Merkez/ Kars
Tel: (474) 212 11 32
GSM: (505) 345 45 61 (Muzaffer Alkan)- (533) 542 72 14 (Fikret Akdeniz) Faks: (474) 212 76 99
e-posta: kim2004@kimya.kafkas.edu.tr

Matematik Eğitimi

Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinin altıncısı (UFBMEK-6), 9-11 Eylül tarihlerinde, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi bünyesinde yapılacaktır. Kongrenin amacı, yer alacak bildiri, poster, panel, mini sempozyum, vb. aracılığıyla fen bilimleri ve matematik eğitimi alanındaki son gelişmeleri katılımcılarla paylaşmaktır.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Servet Bayram
Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü Atatürk Eğitim Fakültesi Göztepe/ İstanbul
Tel: (216) 345 90 90/345 47 05 Faks: (216) 338 80 60
e-posta: aefkongre@marmara.edu.tr
Web: <http://aef.marmara.edu.tr/kongre/index.htm>

Yaşama Hak Taniyin

Umut Vakfı 28 Eylül Bireysel Silahsızlanma Günü Etkinliği kapsamında düzenlenen resim yarışmasının konusu, "Bireysel Silahsızlanma: Yaşama Hak Taniyin" olarak belirlenmiştir. Yarışmanın amacı; Türk resim sanatçılarının bireysel silahlanmaya yaklaşımlarını irdeleyerek, eserle-

rini Umut Vakfı etkinliklerinde yayınlamak suretiyle toplumda sorunla ilgili duyarlılık oluşturmak ve konuya sahip çıkılmasını teşvik etmek. Yarışma, 18 yaşını doldurmuş tüm sanatçılara açıktır. Resimlerin teslim alınmasına 16 Ağustos'ta başlanacaktır. Son teslim tarihiyse 27 Ağustos. Ödül alan ve sergilenmeye değer bulunan eserler 28 Eylül'de düzenlenecek törende sergilenecek ve ödül kazanan sanatçılara ödülleri verilecektir.

İlgilenenler için: http://www.umut.org.tr/etkinlikler/resim_yarismasi_sartname.htm

Bor Sempozyumu



Maden Mühendisleri Odası, Osmangazi Üniversitesi ve ETİ Holding'in ev sahipliğinde, 23-25 Eylül tarihleri arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde yapılacak olan II. Uluslararası Bor Sempozyumu'nun amacı, Türkiye'nin en önemli doğal kaynağı olan bor mineralleri konusunda gelişmeleri izlemek, bu konuda çalışan bilim insanlarını bir araya getirmek, özellikle bor ara ürünleri ve uç ürünleri konularındaki araştırma sonuçlarını bilim çevrelerinin ve sanayi dallarının dikkatine sunmaktır.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Volkan Bozkurt
Osmangazi Üniv. Maden Müh. Böl. Meşelik Yer., 26480, Eskişehir
Tel: (222) 239 37 50 dahili: 3433 Faks: (222) 229 05 35
web: www.maden.org.tr/bor2004
e-posta: bor2004@maden.org.tr

Sıcak Sözlük

Nükleer enerji yararlı mı, yoksa tehlikeli mi? Bu konu, lafazanlıktan öte, bir aydına yakışır düzeyde tartışılacaksa, çokça okumak gerek. Böyle olunca da eğer bir parçacık fizikçisi ya da nükleer mühendis değilseniz, okuduğunuz metinlerde anlamını bilmediğiniz çok sayıda terim çıkması kaçınılmaz. Dolayısıyla eğer tartışma çizgisinin şu ya da bu tarafında bir militansanız, sık sık ziyaret etmeniz gereken bir site. Soğuk nötron nedir, soğurulmuş doz ne demektir, alf ışınımı, beta bozunumu vb. Bunlar gibi, nükleer fizik, nükleer mühendislik ve ilgili dallarda karşılaşılan 1000'den fazla sözcüğün anlamını bu siteden çıkartabiliyorsunuz.

glossary.dataenabled.com



Bir sıçrarsın...

Bunlar fazla sıçrayamamış. Gerçi böyle iğneye geçirilince insan acıyor; ama daha önce de dediğimiz gibi bilim duygusallığa izin vermiyor. Bir de

hem nimetlerinden yararlanıp hem de hayvanların bilim adına öldürülmesine hayıflanmak bir garip mi oluyor? Ne bileyim işte... Meraklısı için 15.000 türe ait resim var. Tam bir katliam... Sustum.

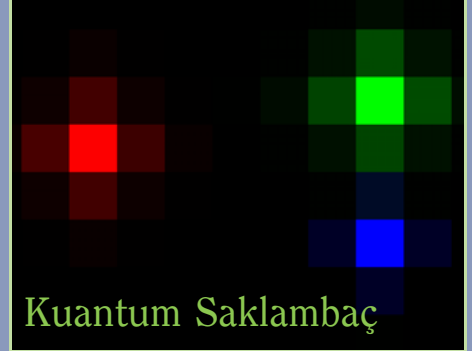
www.tettigonia.com

Bilgiyi Korumak



Görkemli uygarlığımızı insanlığın kolektif bilgi birikimine borçluyuz. Peki, bu bilgi nasıl biriktirildi? Daha önemlisi, kuşaktan kuşağa nasıl aktarıldı? Sitede, kil tabletlerden el yazmalarına, bilgisayar dilinin sıfırlarına ve birlerine kadar yazımın ve bilgi biriktirme, saklama yöntemlerinin tarihçesini buluyorsunuz.

<http://www.lib.uiowa.edu/ref/exhibit>



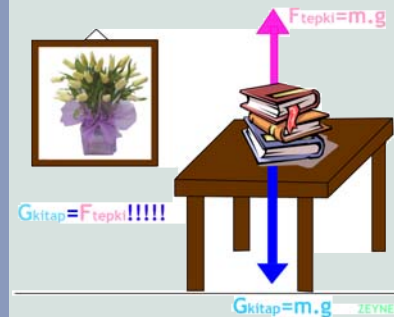
Çocuklara klasik mekaniği kavratmanın iyi bir yolu top oynatmak. Ancak kuantum mekaniğinde top koşturmak kolay değil. Nedeni, topun aynı anda birçok yerde birden bulunabilmesi. Ama, siteyi hazırlayan New York Eyalet Üniversitesi fizikçilerinden Tarun Biswas'a göre Kuantum Fokus, garipliklerle dolu bu atomaltı dünyada olup bitenleri bir "çocuk oyuncağı" haline getiriyor. Aslında sitede genel merak konusu birçok kuantum etki, anlaşılır bir dille anlatılıyor. Oyundaki üç kuark (kırmızı, mavi ve yeşil) siyah zemin üzerinde, bir proton içindeki gerçek kuarklar gibi birbirleriyle ilintili olarak hareket ediyorlar. Renkleri, parçacığın orada bulunma olasılığına bağlı olarak sönükleşiyor ya da değişiyor. Hedef, her bir kuarkın dalga fonksiyonunu (kuarkın bulunabileceği renkli bölge), öteki iki kuarkla birlikte aynı noktaya çöktürmek. Pek de çocuk oyuncağına benzemiyor değil mi? Biswas'ın fizikçi arkadaşları da aynı görüşte...

www.engr.newpaltz.edu/~biswas

Elmalı Fizik

Liseyi yeni bitirmiş bir öğrencinin (Zeynep Kırdı) Isaac Newton ve onun kütleçekimi kuramı konusunda hazırladığı güzel bir site.

http://www.geocities.com/sirnewton_2003/yasalar.html

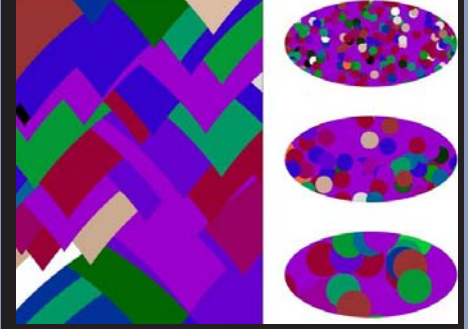


Uzay Albümü

Fotoğrafçı da usta hani!..Eh, işi yapan Hubble Uzay Teleskopu olduktan sonra size geriye yaslanıp elinizdeki bilgisayar faresinin tuşunu tıklamak ve her karede hayallere dalmak kalıyor. Bir uzay gemisindesiniz ve ekranınızda her an evrenin bir başka ilginç köşesi beliriyor. Yatmadan önce mutlaka ziyaret

edilmesi gereken bir site. Araç dışı yürüyüşler sıkça bildirilen bir durum olduğu için, emniyet kemeri ile kendinizi yatağa sıkıca bağlamanız, akıllıca bir önlem. Sabahları Dünyanın yerçekimine yeniden adapte olmayı kolaylaştırmak için rüyanızda arada sırada egzersiz yapabilirsiniz.

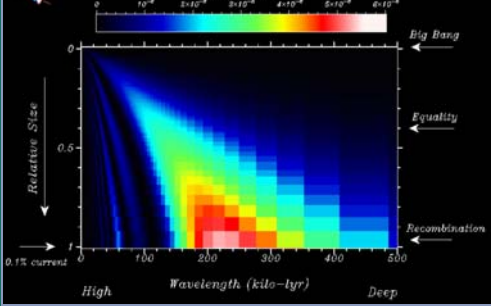
<http://heritage.stsci.edu/gallery/gallery.html>



Popüler Evrenbilim

Evrende ne olup bittiği, bilimle ilgilenen herkesin eninde sonunda yanıt aradığı en temel sorulardan biri. California Üniversitesi (Los Angeles) araştırmacılarının katkılarıyla hazırlanan bu kozmoloji sitesi, işte bu sorulara yanıt vermeye çalışıyor. Sitenin bir bölümünde kozmoloji, lise matematiği düzeyinde anlatı-

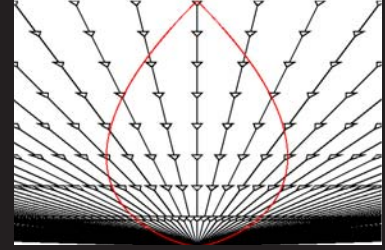
Evrenin Doğum Çıgırları



Virginia Üniversitesi'nden Mark Whittle, Büyük Patlama'yı kendi kulaklarıyla dinlemek istemiş. Bunun için de evrenin ilk gençlik yıllarının karmaşasını seslere dönüştürmenin bir yolu bulmuş. Yaptığı, evrenden kopya çekmek. Whittle, ilk ışığın evrene

yayıldığı anın fosil izi olan kozmik mikrodalga fon ışınımındaki çok küçük dalgalanmaları almış. Bunlar uzayda ses dalgalarıyla aynı anlama gelen basınç dalgaları. Araştırmacı, evren genişledikçe bu frekansların alacağı değerleri hesaplamış, sonra tınlarına, insan işitme eşiğine girebilecek şekilde 50 oktav ilave etmiş. Sonuçta, evrenin başlangıcından, çeşitli duraklara kadar uzanan 10'dan fazla ses "kaydı" ortaya çıkmış.

www.astro.virginia.edu/~dmw8f



lirken, en ilginç bölümlerinden bir de sıkça sorulan sorular (FAQS). Hepimizin aklını kurcalayan, ama ya doğru dürüst soramadığımız, ya da doğru dürüst yanıt bulamadığımız soruların pek çoğu, başkaları tarafından sorulmuş ya da yanıtlanmış olarak karşımıza geliyor. Ayrıca kozmolojik uzaklıklarla, genel görelilik kuramıyla ve garip öngörülerıyla ilgili köşelerde sizi bekliyor.

www.astro.ucla.edu/~wright/cosmolog.htm

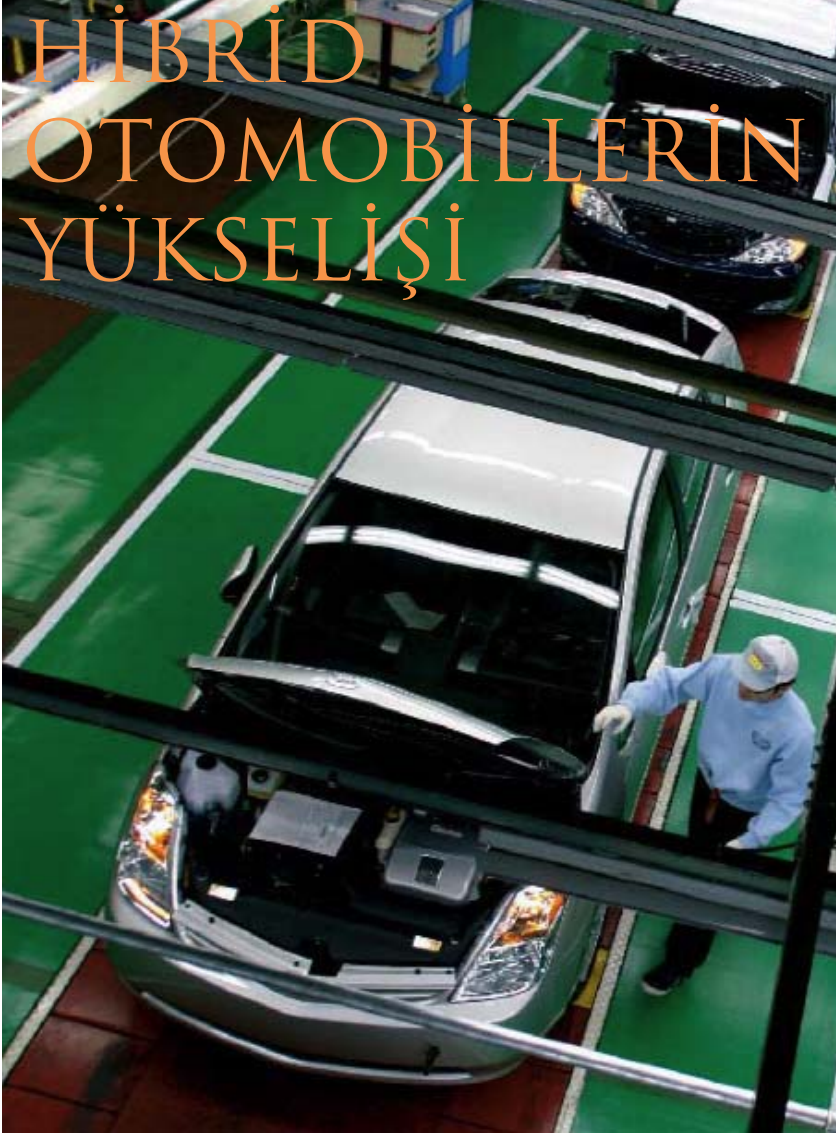
Süpernova Nöbeti

Süpernovaların, dev yıldızların kısa ömürlerini noktlayan muazzam patlamalar olduğunu hepimiz biliyoruz. Peki, bu patlamaların pek çoğunun amatör gökbilimciler tarafından keşfedildiğini? Bir fabrika muhasebecisi, bir sigortacı ve bir kamyon şoförünce kurulan Uluslararası Süpernova Ağı,



uzak gökadalarda meydana gelmiş ve amatörlerce ya da profesyonel gökbilimcilerce belirlenmiş çok sayıda süpernovanın çetesini tutuyor. Sitede ayrıca 40 cm'lik teleskopuyla evrenin arka bahçesinden 36 süpernova keşfetmiş olan Avustralyalı papaz Robert Evans gibi amatör gökbilimciliğin pirleri de tanıtılıyor.

www.supernovae.net/isn.htm



HİBRİD OTOMOBİLLERİN YÜKSELİŞİ

Otomobillerde yakıt olarak benzinden başka maddelerin de kullanılması, uzun süredir üzerinde çalışılan bir konuydu. Bir süre önce de, benzinin yanında elektrik motorlarını da kullanabilen hibrid otomobillerin ürettiğinin duyurulmasıyla bu proje sorumluk kazanmıştı. Bu otomobillerin piyasadaki payının ne olacağı düşünülürken Toyota firması Prius Sedan modeliyle ilk hibrid otomobil seri üretimine başladı. Bugün bu otomobillerden günde 400 tane üretiliyor.

Prius modeli otomobiller, itici güç olarak hem benzin hem de elektrik motorlarını kullanıyor. Araç bir galon, yani yaklaşık 3,7 litre benzinle 88 kilometreden fazla yol alıyor; ki bu, kendi kategorisindeki araçların neredeyse iki katı bir mesafe demek. Toyota yet-

kilileri aracın gücünden ve konforundan da ödün vermeden, üstelik diğer sedan modellerine göre yalnızca 1000 dolar farkla otomobili piyasaya sürüyorlar. Toyota'nın gelecek için planları bu kadarla sınırlı değil. Üreticiler yıl sonuna kadar lüks ve spor bir model olan Lexus'un da hibrid modelini piyasaya sürmeyi düşünüyorlar. Asıl hedefse on yıllık bir süreçte bütün modellerin birer hibrid seçeneğini tüketiciye sunabilmek.

Hidrojenden elektrik üreten yakıt hücrelerinin, otomobil endüstrisinin yeni uğraşı alanı olduğu söylenebilir. Bugüne dek birçok otomobil üreticisi içten yanmalı motorlar için değişik yakıt hücresi prototipleri denemişlerdi. Ama hibrid otomobillerin pazar için henüz çok pahalı olduğu, otomobiller-

de yeterince hidrojen depolanmadığı ya da depoya hidrojen doldurmak için yeterince hidrojen pompası olmadığı düşünülüyordu. Prius'un piyasaya çıktığı yerlerde yere benzin istasyonlarından bile yakıt alınabilecek bir ağ kurulduğu ve bu sorunun yavaş yavaş aşıldığı bildiriliyor. Öyle ki, Toyota 2004 yılı içinde 130.000 hibrid Prius satmayı hedefliyor. 2006'daysa bu sayının iki katına çıkarılması planlanıyor. Henüz alışılmamış, yeni gelişmekte olan bir teknoloji için bu rakamlar biraz abartılı görünebilir. Bununla birlikte, hibrid otomobillerin yaygınlaşmasıyla elde edilebilecek bir çok şey var. Sözgelimi, bir araç ortalama bir galon, yani yaklaşık 3,7 litre benzinle en azından 64 km gidebilse, ABD'de benzin tüketimi günde üç milyon varil azalıyor. Bu da körfez ülkelerinden ithal edilen miktarın üzerinde. Bunun yanında benzin-elektrikli bir hibrid otomobil sahibinin de aracın ortalama 15 yıllık ömrü boyunca yakıtı ödediği paradan yaklaşık 5000 dolar tasarruf etmesi mümkün.

İşin üretici boyutu da geliyor elbette. Bundan birkaç yıl öncesine kadar, GM gibi en büyük otomobil üreticileri hibrid otomobillerin geleceği olmayacağını düşünüyorlardı. Oysa, günümüzde bu düşünce terkediliyor. GM, 2007 yılına kadar tüketicilerden talep gelmesi halinde bir milyon hibrid araç üretebileceğini duyurdu. Şirket, 2008'e kadarsa içinde hibrid kamyonlar da olan değişik modeller üretmeyi tasarlıyor. Sadece GM değil birçok otomobil üreticisi önümüzdeki beş yıl içinde piyasaya hibrid modeller çıkarma hazırlığında. Bununla birlikte firmalar henüz Toyota'nın izini sürüyor. Hatta bazı üreticiler doğrudan Toyota teknolojisine dönmüş durumda. GM ve Ford gibi bazı firmalar, Japon üreticilerin Toyota'yla işbirliği içinde ürettiği nikel-metal hidrat bataryalar gibi anahtar hibrit parçaları satın alıyorlar.

Toyota, birçok otomobil üreticisi için pek alışılmadık biçimde bütün parçalarını kendi üretiyor. Diğer üreticiler otomobillerindeki elektronik aksamı ya doğrudan dışarıdan alım ya da üreticilere sipariş verip üretirmek

Teknoloji Adımları

yoluyla karşıyorlar. Oysa Toyota, elektronik alanında yüksek teknolojili çiplerini de kendi üretiyor. Bu çipler, hibrid aracın kalbini oluşturan güç kontrol birimlerinin temeli. Toyota'nın Hirose adını verdiği bir fabrikada üretilen bu parçalar, firmanın 1970'lerin başından beri uğraştığı hibrid stratejisinin deneyimini taşıyor. Toyota'nın mühendislerinden biri olan Takehisha Yaegashi, hibrid teknolojisinin babası olarak anılıyor. Mühendis, 1970'lerden beri bu teknolojinin üretilmesi ve geliştirilmesi üzerinde çalışıyor. Yaegashi, çalışmalarıyla Toyota'nın ABD'de satılan en temiz otomobiller olmasını sağlamış. Toyota, 2003 yılında bir galon benzinle yaklaşık 52 km gidebilen araçlar üretmiş; ki bu, en yakın takipçisinden 6 kilometre daha fazla. Bu dönemde tüketiciler de havayı daha az kirleten ve benzin tasarrufu yapan araçları tercih etmeye başlamışlar. Burada çözüm bataryalarından güç alan elektrikli araçlar olarak bulunmuş. O dönemde Toyota, SUV modellerinin, GM ise çift kişilik spor modellerinin elektrikli sürümlerini test etmiş. Ne var ki bu modeller, bataryalarının sınırlı olmasından dolayı asla seri üretime geçememiş. Yine de bu deneyler mühendislere önemli deneyim kazandırmış. Tüketiciler yalnızca 100 km kapasitesi olan elektrik bataryalı otomobilleri tercih etmediklerini gösterince, üreticilerin aklına hibrid otomobiller yapma fikri gelmiş. İçten yanmalı motorların verimliliğinin düşük olduğu ve kirliliğe en çok yol açan düşük hızlarda Toyota'nın hibrid otomobili, elektrik motorunu devreye sokuyor. Elektrik motorunun gücünün yetmeyeceği yüksek hızlardaysa benzinli motor devreye giriyor. Motor doğrudan tekerlekleri ya da elektrik üreten jeneratörü döndürüyor. Hibrid otomobiller ayrıca frenlerden de enerji alıyor. Fren pedalına dokunulduğunda elektrik motoru bir jeneratör gibi davranıyor ve otomobilin kinetik enerjisini bataryaları yeniden doldurmak için elektrik enerjisine dönüştürüyor. Toyota bu teknolojiyi ilk olarak 1995'te Prius'u bir prototip olarak ortaya çıkardığında kullanmıştı. İki yıl sonra Japonya'da Prius'un yanı sıra bir de hibrid otobüs satılmıştı. 2001'de hibrid minivanlar ve lüks hibrid "sedan"lar satılıyordu. 2002'de



Japon Toyota firması benzin-elektrik motorlara sahip hibrid otomobilleri seri üretime soktu. Prius adı verilen hibrid otomobillerden günde 400 tane üretiliyor.

Toyota, Prius'un geliştirilmiş modelini ABD'de satışa sundu. Bu pazarda Honda Insight'la rekabet etmesi gerekiyordu. Honda'nın Insight'ı çok hafif yapmış olması, aracın performansını büyük ölçüde artırıyordu. Öte yandan Yaegashi'nin takımı, araçlarının elektrik motorunu olabildiğince küçültüp güç kontrol birimlerini daha verimli çalıştırarak Prius'un yeni modelini daha rekabetçi bir konuma getirdi. Bu yeni araç, Toyota'nın elit modellerinden biri olan dört silindri Camry'den daha seriydi. Toyota'nın gelecekte üretmeyi düşündüğü modeller arasında minivan ve SUV modelleri de var. SUV modeliyle birlikte, klasik dört çeker teknolojisine yeni bir anlayış getiriliyor. Alışlagelen dört çeker otomobillerde bulunan, gücü ön taraftan arka tarafa aktaran büyük ve kaba dingiller yerine Toyota'nın hibrid modellerinde elektrik motorundan gelen güç, arka dingile yüksek voltajlı kablolar yardımıyla iletiliyor. Böylece kabin alanı genişliyor ve her tekerin torku uyumlu hale getirildiğinden araç daha kararlı sürüşe sahip oluyor.

Toyota'ya bu alanda en yakın rakip Honda. ABD'li üç büyük şirket GM, Ford ve Daimler Chrysler hibrid oto yarışına girmiş olsalar da henüz çok gerideler. Yine de temel düşünce, araçlar petrol tüketimini ne kadar azaltırsa azaltsın, petrol bağımlılığınan kurtulmadıkça bunun temel bir çözüm olmayacağı. Bu nedenle yakıt olarak hidrojenin kullanılması bu kadar cazip bir fikir olarak ele alınıyor.

Toyota bir süre önce yeni otomobil prototiplerini tanıttı. Bunlardan ikisi, biri spor, diğeri SUV olan hibrid otomobillerdi. Üçüncüsündeyse benzin motoru yoktu; yalnızca yakıt hücreleri kullanılıyordu. Toyota bu modeli "Fine-N" olarak adlandırıyor. Araçta Toyota'nın bugüne dek kullandığı benzin-elektrik motoru deneyiminden yararlanılmış. Yine de yalnızca hidrojen yakıtlı araçların kullanılmaya başlaması için daha fazla deneyim kazanılması gerekiyor. Bununla birlikte, gelecekte yeni tip otomobiller için hızlı bir yarış olacak gibi görünüyor.

Kaynak
Fairley, P., Hybrid's Rising Sun, Technology Review, April, 2004

4. BULUŞ ŞENLİĞİ

Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk dergilerinin düzenlediği 4. Buluş Şenliği, 4-5 Haziran 2004 tarihlerinde Ankara'da yapıldı. 4. Buluş Şenliğine, Bilim ve Teknik kategorisinde yaklaşık 30 buluş sergilendi. Bu buluşların bir bölümü posterlerden bir bölümü de çalışır modellerden ya da maketlerden oluşuyordu.

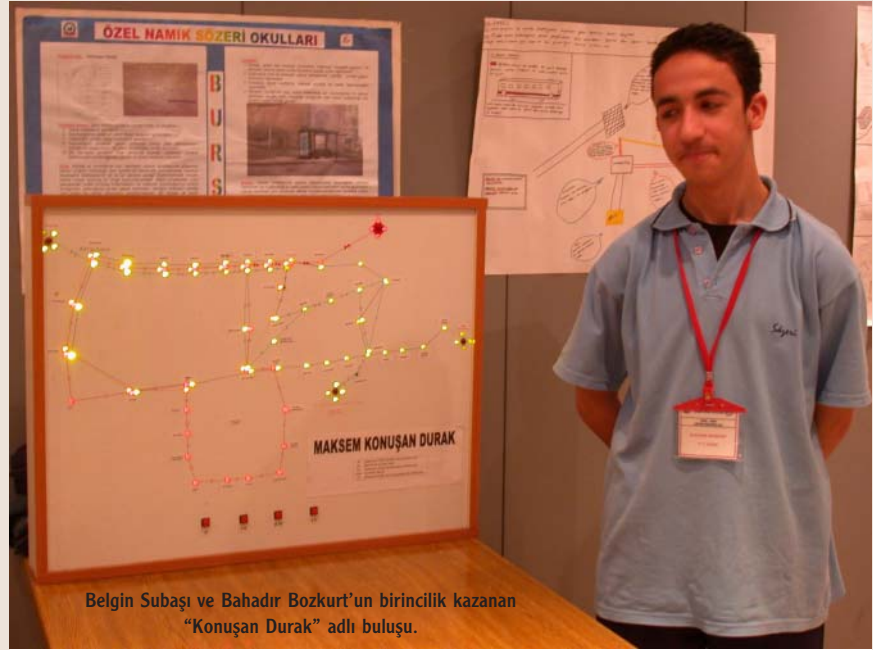
Bilim Çocuk kategorisindeki katılım, önceki yıllarda da olduğu gibi yüksek oldu. Küçük buluşçuların gönderdiği buluşları, işyerimizde koyacak yer bulmakta zorlandık. Bu kategoride 200'ün üzerinde buluş gönderildi bize. Bilim Çocuk kategorisindeki buluşların tümü şenlikte sergilendi.



Buluş Şenliği, sadece buluşların sergilendiği bir etkinlik olmaktan öte, çeşitli etkinliklerin yer aldığı bir şenlik havasında gerçekleşti. Şenlikte, iki gün boyunca çeşitli bilim deneyleri yapıldı ve bu deneyleri tamamlayanlara çeşitli ödüller verildi. Feza Gürsey Bilim Merkezi, süperiletkenlerle ve sıvı azotla ilgili çeşitli gösteriler yaptı. AFSAD, (Ankara Fotoğraf Sanatçıları



Gizem Nur Öner'in "Zeolit Taşı Kullanarak Özelliikli Tuğla Elde Etme" adlı buluşu ikincilik kazandı.



Belgin Subaşı ve Bahadır Bozkurt'un birincilik kazanan "Konuşan Durak" adlı buluşu.

Derneği) karanlık odada katılımcılara fotogram yaptırdı. Bunlar yanında, çeşitli müzik dinletileri de şenlikte yer aldı. Şenliğe katılan Doğa Derneği, küçük katılımcılara doğayla ilgili eğitici oyunlar oynattı. Şenliğin ilgi çeken konukları arasında yer alan ve Porof Zihni Sinir'in yaratıcısı olan İrfan Sayar, konuklara çizimlerinden derlediği bir gösteri yaptı. Türk Patent Enstitüsü'nden şenliğe gelen patent uzmanı Barış Cihan Başer, buluşçulara patent alımı ve patent alırken izlenecek yollarla ilgili bir seminer verdi. Murat Bayer eğlenceli etkinlikleriyle, katılımcıları eğlendirdi.



Porof. Zihni Sinir'in yaratıcısı İrfan Sayar, karikatürlerinden ve ürünlerinin görüntülerinden derlediği bir gösteri yaptı.

Bilim ve Teknik dergisine gönderilen buluşlar, şenlik öncesinde ve şenlik sırasında değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda, üç buluşun sahiplerine birer plaket verildi. Bilim Çocuk dergisi kategorisindeyse, bu yıl yarışma düzenlenmedi. Gönderilen ve koşullara uyan tüm buluşlar sergilendi.

Bilim ve Teknik Kategorisinde, ödül alan buluşçular ve buluşları:

1. Belgin Subaşı, Bahadır Bozkurt (Konuşan Durak)
2. Gizem Nur Öner (Zeolit Taşı Kullanarak Özelliikli Tuğla Elde Etme)
3. Mehmet Burak Özakin (Boşu Boşuna Yürümeylem)

Şenliğimize çeşitli biçimlerde katkıda bulunan Feza Gürsey Bilim Merkezi, Doğa Derneği, Başkent Üniversitesi, ODTÜ Türk Japon İletişim Topluluğu, ODTÜ Robot Topluluğu, Özel Maya İlköğretim Okulu, Ankara Fotoğraf Sanatçıları Derneği, Dimes Gıda San. Ve Tic A.Ş., Mobilsoft Mobil Bilgi ve İletişim Teknolojileri A.Ş., TEA Dış Ticaret, Türk Patent Enstitüsü'nden Patent Uzmanı Barış Cihan Başer, Porof. Zihni Sinir'in yaratıcısı İrfan Sayar, Şenlik hazırlıkları ve şenlik süresince bize destek olan Murat Bayer, Dr. Hacer Erar, Tuğba Can, Sevilay Atmaca, Funda Aslan ve Burcu Meltem Arık'a teşekkür ediyoruz.



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Ankara muhabirimiz Cemile Sarı Özdemir, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü mezunu. Cemile, yüksek lisans araştırması sırasında, Dilkaya ve Karagündüz (Ortaçağ) iskelet popülasyonlarındaki doğuştan bozuklukları inceledi. Bizlere de, Ortaçağ'da yaşamış Anadolu insanının genetik hastalıkları konusunda ilginç bir çalışma hazırladı. Cemile, önce iskelet üzerinde gözlenen doğuştan bozuklukları irdeleyecek, sonra da Dilkaya ve Karagündüz'de yüzyıllar önce yaşamış insanların doğumsal bozukluklarının neler olduğunu, bu iki toplum arasında kıyaslama yaparak açıklayacak.



ORTAÇAĞ'DAN GELEN GENETİK MİRAS

Bir antropolog için, insanın yaşam öyküsüyle ilgili önemli soruların başında, geçmişte yaşamış olan toplumların sağlık durumları, geçirmiş oldukları hastalıklar ve bu hastalıkların kemik üzerine yansıyan izleri geliyor. Hastalıkların kemik üzerine bıraktıkları izler ve kemik deformasyonları da antropolojinin bir alt kolu olan paleopatoloji bilim dalının konusu. Paleopatoloji, hastalığın asıl doğasıyla ilgileniyor ve aynı zamanda değişik etkenlerin hastalık üzerindeki rolünü vurguluyor. Bazı hastalıkların hangi nedenle belirli bölgelerde, belirli kimselerde ortaya çıktığını, köken açısından aynı olan bir hastalığın, ortaya çıktığı yere göre, hangi nedenle son derece farklı kimliklere bürünebileceğinin yanıtlarını veriyor. Bu yanıtları da, kazılar sonucu ortaya çıkarılan insan kemiklerinden elde ediyor. Çünkü insan kemikleri, geçmişte yaşamış bireylerin geçirdikleri hastalık izlerini çok uzun yıllar taşıyabilen ve geleceğe bu konuda bilgi aktarabilen oluşumlar.

İnsan iskeletini oluşturan kemikler, birbirinden çok farklı biçimde gelişimlerini tamamlamaktalar. Yapılan araştırmalar ışığında yetersizlikten 11. haftasında bir insan iskeletinde 806 kemik büyüme merkezi bulunduğu ve bunun doğumda 450'ye düştüğü bilinmekte. İnsan iskeleti, kemikleşme merkezlerinin gelişimi tamamlandığında, kafatasında 29, kafatası dışında (post kranial) 177 olmak üzere, 206 kemikten oluşmakta. Bazı insanlarda kemiklerin oluşumu sırasında anomaliler (bozukluklar) meydana gelebiliyor. Bu bozuklukların bir kısmı ölümlerle sonuçlanırken, bir kısmı da kişinin yaşamı boyunca acı çekmesini neden oluyor. İşte bize atalarımızdan kalan bu genetik mirasın, eski toplumlardan bize nasıl yansıdığı da, çıkarılan iskeletlerin paleopatolojik yönden incelenmeleri sayesinde aydınlanıyor.

Doğuştan Anomali Nedir?

Doğumda bebekte var olan bozukluklara, doğumsal anomaliler denir. Bu anomaliler, gelişim sürecinde oluşan anormal değişimler sonucunda ortaya çıkarlar. Genellikle kalıtsaldırlar ve doğum öncesinde, doğumda ya da daha sonraki yıllarda gözlenebilirler.



Meksika'da yapılan kazılarda çıkarılan bu heykelcik, doğuştan anomalilerin tipik bir örneği. Heykelcikteki kişide yarık dudak ve damak anomalisi söz konusu.

Doğuştan anomalilerin çoğu, iskeleti etkiler. Yapılan bazı araştırmalara göre, canlı doğumlarındaki doğuştan gelen bozuklukların %40'ı iskelete yansıyor. Örneğin, birinci boyun omurunun kafatasıyla kaynaşması sonucunda boyun kısalığı ortaya çıkıyor.

Nedeni saptanmış olan doğuştan anomalilerin %85'i genetik etkenlere bağlanmakta. Yapılan araştırmalar, bölünme aşamasında olan zigotların %60'ından fazlasında genetik bozukluk olduğunu gösteriyor. Kromozomlarda yapısal ve sayısal bozukluklar görülebiliyor. Bunlar otozomal (vücutla ilgili) kromozomlarda ya da cinsiyet kromozomlarında gözlenebiliyor. Kromozom bozukluğu olan kişilerin dış görünüşleri tipik özellikler gösteriyor. Bu kişiler kendi kardeşlerinden çok, aynı kromozom bozukluğu olan kişilere benziyorlar.

Doğuştan anomaliler üzerinde yapılan araştırmalara yeni bilgilerin eklenmesiyle bu konuda yapılan klasik sınıflandırmada değişiklikler ortaya çıkmakta. Örneğin, geleneksel yaklaşımda doğuştan anomaliler, genetik olarak belirlenen hastalıklar, çevresel olarak belirlenen hastalıklar ve hem doğa hem de beslenme yetersizliğinden kaynaklanan hastalıklar olarak sınıflandırılıyorlar. Ancak çevresel kaynaklı olduğu düşünülen hastalıklarda yapılan araştırmalar sonucunda, pek çok hastalığın moleküler yönünün anlaşılmasıyla bu sınıflandırma belirsizleşti. Eskiden mikrobik enfeksiyonların yalnızca çevresel etkilerle olduğu düşünülürken, günümüzde bireyin genetik yapısının mikrobik enfeksiyonlardan belirli ölçülerde etkilendiği biliniyor.

Araştırmalar, ülkemizde üniversite hastanelerine yatan çocukların yaklaşık %20'sinin genetik kökenli hastalıklara sahip olduğunu gösteriyor. Gebeliğin ilk üç ayında oluşan düşüklerin yaklaşık %50'sinde kromozom hataları olduğu gözlemlenmiş ve daha pek çok düşüğe de büyük olasılıkla gen mutasyonlarının etkisi var.

Doğuştan Anomalileri Neler Etkiler?

Doğuştan anomaliler farklı toplumlarda farklı oranlarda karşımıza çıkıyor. Örneğin, New York şehrindeki 1000 canlı doğum içinde doğuştan kalça çıkıklığı oranı 1,3 olarak saptanmış. Arizona'da yaşayan Navajo Kızılderilileri arasındaysa bu oran 10,9 olarak bulunmuş. Topluluklardaki hastalıklara ilişkin veri kaynaklarının farklılıklar göstermesi, görülme sıklıklarının karşılaştırılmasını etkiliyor. Bu farklılıkların nedenleriyle şöyle açıklanıyor: Yoksul topluluklarda doğuştan anomalilere, diğer hastalıklardan (beslenmeye ya da enfeksiyonlara bağlı olarak gelişen hastalıklar) daha az önem verilmesi; hastane kayıtlarına girmeyen doğum sayılarının her toplumda değişken oluşu; az gelişmiş ülkelerin çoğunda yeterli istatistiksel verilerin bulunmaması; gözlem, tanımlama ve teşhis yöntemlerindeki farklılıklar.

Çoğu doğuştan bozukluk bir popülasyonda düşük oranda görüldüğünde, genelleme yapılmaması için, örneğin toplumlarda görülen akraba evliliği sıklığı gibi önemli antropolojik araştırmalar yapılmalı. Çünkü, kan bağı bulunan anne babaların genetik bozukluğa sahip çocuk sahibi olması, diğer ebeveynlere göre daha büyük olasılık.

Mirasımız Kimden?

Doğuştan anomalilerin en eskilerini, bize Mısır mumyaları sunuyor. Embriyonik sinir tüplerinin arkasında oluşan ve doğuştan gelen bir bozukluk olan anensefali paleopatoloji literatüründe Hermopolis yer altı mezarlarından gelen Mısır



Anensefalinin yenidoğanda ve kemik üzerinde görüntüsü.

mumyasında belirlenmiş. Anensefalide küçük bir miktar biçimsiz beyin dokusu oluşuyor, fakat kafatası kubbesi oluşmuyor.

Doğuştan kalça çıkığı (gelişimsel kalça displazisi) konusundaki ilk bilgilere Hipokrat döneminde rastlanıyor. Hipokrat bu anomalinin "rahim içi baskılar ve travmalar" sonucu oluştuğunu ileri sürmüştü.

Yirminci yüzyılın başlarında hastalıklarda kalıtsal aktarımın anlaşılmasıyla çalışmalar bu yönde ilerliyor ve antropologlar da iskelet topluluklarında doğuştan anomalileri inceliyorlar. 1908 yılında Kızılderililer'de, yarık dudaklılık ve kusurlu anüs vakası olduğunu bildiriliyor. Bu sonuç özellikle önemli. Çünkü günümüzde ABD içerisinde yarık dudaklılık en yaygın olarak Apaçi yerlileri arasında görülmekte. ABD'ye ait başka bir örnek, Houston'da düzenlenen "Uluslararası Yarık Damak Kongresi"nde gösterilmiş. Bu örnek, Monasterio Meksika'dan yarık damaklı heykelcikler. Bildirilenlere göre, kafatası ve yüze ait anomali içeren bu heykelcikler o toplumlarda sevilip sayılan ve korunan kişilere ait. Bazı toplumlardaysa doğuştan anomalilerin kötülüklerin habercisi olduğuna inanılıyor. Bu nedenle, önemli bir bozukluk bulunduğu anda bebek genellikle ölüme terkediliyor.

Anadolu'da Paleopatoloji

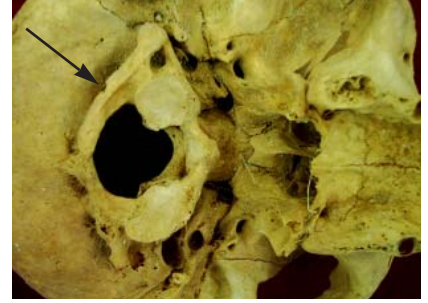
Anadolu eski insan topluluklarına ait iskelet kalıntılarını patolojik açıdan inceleyen ve bu insanların yaşam biçimleri hakkında değerlendirmelerde bulunan ilk Türk antropoloğu M. S. Şenyürek. Daha sonra yetişen antropologlarsa, bu konuya çalışmalarında zaman zaman yer vermişler. Doğuştan anomalilerle ilgili çalışmalar, genellikle patolojik çalışmaların içerisinde yer almış ya da doğuştan anomaliler kapsamında bulunan bazı hastalıklar incelenmiş.

Dilkaya ve Karagündüz, Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Van ili sınırları içerisinde yer alan Ortaçağ dönemine ait buluntu yerleri. Dilkaya mezarlıklarının sakinleri, yani Dilkaya iskelet toplulukları Ortaçağ döneminde MS 10-11. yüzyıllara, Karagündüz'dekiler yaklaşık 12. yüzyıla tarihlendirilmektedir. Yani bu iki toplum arasında tarihsel olarak 100 yıl gibi bir zaman aralığı bulunmaktadır. Ama her iki toplum da birbirine yakın coğrafi alanlarda ve benzer iklim koşullarında yaşamışlar.

Dilkaya ve Karagündüz'deki buluntu yerlerinden arkeolojik araştırmalar sonucu çıkarılmış iskeletler üzerinde, geçtiğimiz 2001 yılında başlayıp 2004 yıl-



Dilkaya iskeletlerinden genç erişkin bir bireyde saptanan "Odontoid aplazi" anomalisi



Dilkaya iskeletlerinden 50'li yaşlarda bir kadın iskeletinde saptanan "atlas occipitalizasyonu" anomalisi.



Dilkaya iskeletlerinden 50'li yaşlarda Atlas occipitalizasyonu anomalisine sahip bir kadın iskeletinde saptanan ikinci anomali: "sakral agenezi".

ında sonuçlanan bir araştırmayla, bu iskeletlerdeki doğuştan anomalilerin yaygınlığı saptandı. Materyal olarak, Dilkaya Höyüğü'nden 1984-1991 yılları arasında yapılan kazı çalışmalarından çıkarılan, Ortaçağ dönemine ait 319 bireyin ve Karagündüz Höyüğü'nde 1994-1999 yılları arasında yapılan kazı çalışmaları sırasında çıkarılan, yine Ortaçağ dönemine ait 890 bireyin iskeletleri kullanıldı. Dilkaya materyalini oluşturan iskeletlerin %15,99'u bebek, %35,11 çocuk, %48,90'ı yetişkin bireylerken; Karagündüz'deki iskeletlerin %27,64'ü bebek, %30,56'sı çocuk ve %35,40'ı erişkindi. Dilkaya'daki erişkin nüfusun %23,20'si kadın ve %25,7'si erkekken, Karagündüz'de bu oranların dağılımı, %15,62 kadın ve %19,78 erkek. Bu verilerin ışığında popülasyonların paleodemografik yapısı, yani toplumların nüfus yapısı ortaya kondu. Sonra kemikler üzerinde görülen kemikleşme merkezleri saptandı. Bu saptama, bireylerdeki anomalilerin seyri açısından bilgi edinilmesini sağladı. İskelet üzerinde doğuştan anomalilerin belirlenmesine yardımcı olması amacıyla, tıp literatürü tarandı. Bu inceleme de anomalilerin değerlendirilmesine yardımcı oldu. İskelet üzerinde görülen, kalıtımla geçebilen ve gen şifresinin değişimine dayanmayan değişikliklerin herhangi bir doğuştan anomali örneğiyle karıştırılmaması için de çalışmalar yapıldı. İskelet üzerinde yapılan makroskopik değerlendirmeden sonra, daha önce farklı araştırmacılarca yapılmış paleoantropolojik analizler ve eski Anadolu toplumlarının sağlık durumuyla ilgili bilgiler tarandı. Bütün bu çalışmaların sonucunda Dilkaya ve Karagündüz'de Ortaçağ'da yaşamış insanların doğuştan gelen anomalileri saptandı.



Dilkaya iskeletlerinden, 13 yaşında olduğu öne sürülen bir çocuğa ait iskeletin sakrumunda gözlenen "spina bifida occulta" anomalisi.

Anomalilerden birisi, birinci boyun omuru kemeri kafatasıyla tamamen ya da kısmen kaynaşması anlamına gelen atlas oksipitalizasyonu. Anomaliden etkilenenlerde boyunun kısalması ve sinirsel baskı görülebiliyor. Yapılan araştırmalar sonucunda günümüzde bu anomali, genel nüfusun % 1'inde ortaya çıkıyor. Eski toplumlarda yapılan araştırmalarda Amerikan yerli kafataslarında birinci boyun omurunun (atlasın) kısmen ya da tamamen kaynaşma oranı % 0,24, Crow Creek kafataslarında % 0,2 oranında. Dilkaya iskelet popülasyonundaysa oran % 0,91.

İkinci boyun omurunun (eksen) uç segmentinin oluşmaması ya da ayrı oluştumu odontoid aplazi olarak adlandırılıyor. Anomaliden ağır etkilenenlerde, belden aşağısının felç olması söz konusudur. Bu anomali, Dilkaya iskelet popülasyonunda yalnızca bir bireyde saptandı. Bunun oransal ifadesiyse % 0,70.

Sakrumun (omurganın alt kısmında yer alan ve birkaç omurun birleşmesiyle meydana gelen büyük ve geniş kemik) bir ya da daha fazla segmentinin olmaması ve kuyruk sokumu kemiğinin oluşmaması (sakral agenezi) çok yaygın olmayan bir anomali. Bu anomaliden etkilenenlerde, özellikle boşaltım organları ve genital organlarda bozukluk görülür. Örneğin sidik torbası ya da anüste gelişim bozuklukları olabilir. Dilkaya iskelet topluluklarında bu anomalinin en hafif durumu gözlemlendi ve anomalinin görülme sıklığı % 6,72 olarak saptandı.

Doğuştan gelen anomaliler içinde en yaygın olanı, spina bifidadır. Bu, insanda omurgayı oluşturan kemiklerin gelişimlerini tamamlayamayarak omurgada bir boşluk ya da açıklık oluşturması



Dilkaya iskeletlerinden, genç erişkin bir erkeğe ait iskeletin sakrumunda saptanan "koksigis sakralizasyonu" anomalisi.



Dilkaya ve Karagündüz'e ait iskeletler üzerinde erişkin bir erkeğe ait "lumbo-sakral sakralizasyon" anomalisi.

durumudur. Spina bifidanın bir gizli tipi vardır. Bu anomali, oldukça sık görülen hafif bir formdur ve fiziksel sakatlığa çok ender yol açar. Omurun gelişiminde küçük bir hata sonucu bu bölgede küçük bir gamze ya da bir saç-kıl demeti bulunabilir. Fakat birçok insan herhangi bir belirti göstermediğinden, bundan habersizdir.

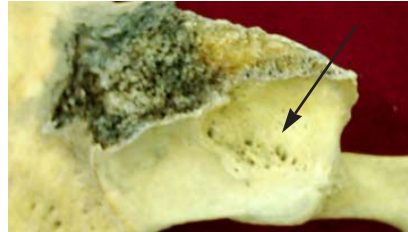
Bir diğer tipte ise gözle görülebilen bulgular vardır. Sırtta, kese ya da kist şeklinde, üzerinde ince bir deri bulunan bir oluşum yer alır.

Dilkaya ve Karagündüz'e ait iskeletler üzerinde yalnızca gizli spina bifida tipi gözlemlendi. Bu anomaliden etkilenenlerde sinirsel yapılar bozulmanın olduğu yerde çıkıntı oluşmaz. Anomali günümüzde, klinik uygulamada radyolojik muayeneyle (röntgen) teşhis ediliyor. Anomali, Ortaçağ dönemine ait Devin-Za Kostoham'da (Slovakya) % 23, Devin-Hrad'da % 24'tür. Dilkaya'da %13,08, Karagündüz'de % 7,61'dir.

Beşinci bel omurunun gelişimindeki anomaliler sakrumun tabanıyla kaynaşma, yani lumbo-sakral sakralizasyon oluşturur. Bu anomali şekil bozukluğuna neden olur. Kadınlarda görülme sıklığı daha fazladır. Genel olarak popülasyonlarda görülme sıklığı % 3-5 oranındadır. Anomali, Dilkaya'da % 5,04 oranındadır.

Kuyruk sokumu kemiğinin, sakrumun son segmentiyle kaynaşması sonucu oluşan anomali (koksigis sakralizasyon) işlevsel bozukluğa yol açmaz. Ancak radyolojik muayenede teşhis edilir. Erkeklerde görülme sıklığı daha fazladır. Bu anomali, Dilkaya'da %12,61 ve Karagündüz'de ise % 4,35 oranındadır.

Erişkin iskeletlerinde gizli omur bozuklukları (ayrık, kaynaşma) da oluşur. Bunlardan hiç birisi işlevsel bozukluğa yol açmaz. Dilkaya iskelet top-



Karagündüz iskeletlerinden, 40'li yaşlarda bir kadına ait "doğuştan kalça çıkığı ve gelişimsel coxa vara" anomalileri.



Dilkaya'da, 10'lu yaşlarda olduğu öne sürülen bir çocuğa ait "gizli vertebra" anomalisi.

luluklarında bu bozukluklar 10 yaşında bir çocukta görüldü.

Kalça kemeri (pelvis) bazı bölümlerinde anormal kaynaşmalar (cleft pelvis) sonucunda, pelvisin iki yarısı arasında birkaç santimetrelilik bir ayrılma gerçekleşebilir. Bu anomaliden etkilenenlerde alt karın gelişimine bağlı bozukluklar oluşur. Dilkaya iskelet topluluklarında yalnızca bir bireyde görülmüştür.

Uyluk kemiği boynunun kısaldığı ve uyluk kemiğinin boyun-gövde açısının 120 dereceden az olduğu (gelişimsel coxa vara) (bu açı normalde doğumda yaklaşık olarak 150 derece ve yetişkinlikte 120-130 derecedir) anomaliden etkilenenlerse tedavi edilmezlerse, yetişkinlik döneminde doku bozucu eklem hastalığına yakalanabilirler. Anomali, Dilkaya'da % 2,08 ve Karagündüz'de % 1,11'dir.

Gelişimsel kalça displazisi, kalça kemiğinin yanlış yerleşimiyle meydana gelen bir bozukluktur. Birçok nedene bağlı olduğu gibi akraba evliliklerinin bir sonucu olarak da ortaya çıkabilir. Modern klinik istatistiklere göre, her 1000 canlı doğumda 1 ile 15-20 arasında değişen bir frekans gösteriyor ve tedavi edilmeden kalırsa eklem hastalıklarına, bacaklarda kısalmaya, pelviste daralmaya yol açıyor. En eski doğuştan kalça çıkıklığı 1,7 milyon yıla tarihlendiriliyor. Ortaçağ dönemi Devin Hrad'da % 0,93, Anadolu'da İznik Erken Roma dönemine ait iskeletlerinde bir adet, Tepecik Ortaçağ dönemine ait iskeletlerde iki adet doğuştan kalça çıkıklığı belirlenmiş. Karagündüz iskelet topluluklarında bu bozukluk % 3,33 oranında saptandı.

Sonuç

Eski toplumlar üzerinde yapılan çalışmalarda çıkarılan sonuçlar doğuştan anomalilerin tıp tarihi açısından nasıl bir gelişim gösterdiğine ilişkin ipuçları veriyor. Farklı dönemlerde Anadolu'da yaşamış insan topluluklarının sağlık durumlarını karşılaştırabiliyoruz. Anadolu'da yüzyıllar boyunca pek çok medeniyet yaşadı. Göç yolları üzerinde bulunması toplumların karışmasını (genetik heterojenlik) sağladı. Anadolu paleopatolojik araştırmalarından birine konu olmuş olan Dilkaya ve Karagündüz ise, farklı zamanlarda yaşamış farklı iki toplum ve genetik bakımdan heterojen bir yapı sergilemekte. Toplumlardaki heterojen yapı diğer toplumlarla etkileşim içinde olduklarının bir göstergesi. Günümüzde bu bölgede yapılacak bir araştırma, genetik hastalıkların haritasını ve tarihini ortaya çıkarmaya yardımcı olacak.

Kaynaklar

Özdemir C., "Dilkaya ve Karagündüz (Ortaçağ) İskelet Popülasyonlarında Doğuştan Anomalilerin İncelenmesi", A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2004.

İzmir muhabirlerimiz Esra İstek ve Pınar Çankaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Probleme Dayalı Öğrenim 3. sınıf öğrencileri. Esra ve Pınar bizlere, henüz gelişme sürecini tamamlamamış bir meslek olan hemşirelikteki değişimi anlatan bir çalışma hazırladılar.



GEÇMİŞ VE GELECEĞİN MESLEĞİ HEMŞİRELİK

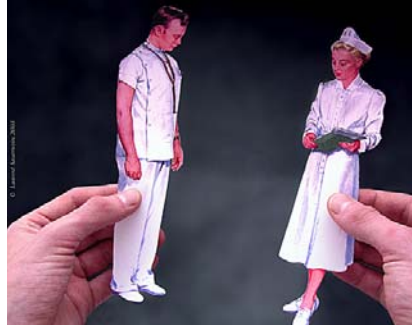
Bütün disiplinlerde olduğu gibi hemşirelikte de uygulamaların bilimsel bir temele oturtulması gereği vardır; çünkü hemşirelik, kuramsal bilgi ve beceriyi içeren uygulamalı bir sağlık disiplini.

Hemşirelik mesleği, oldukça zengin bir geçmişe sahip. Modern hemşirelik, 19. yüzyıl ortalarında Florence Nightingale ile başlamışsa da tarih öncesi dönemlerde ve her uygarlıkta hasta bakımıyla uğraşan insanlar olmuştur.

Başlangıçta hasta bakımı, insan sevgisine ve ona yardım etmeye temelleniyordu. Bu nedenle hemşirelik, hastaya yardım etmek, gereksinimlerini karşılamak ve onu rahatlatmaktan ibaretti. Modern hemşirelik eğitimi başlayınca dek hemşirelik görevini yürütenlerin örgün bir eğitimi yoktu; bu nedenle hemşirelik usta-çırak ilişkisi şeklinde öğrenilmekteydi. Hemşirelik, bilim ve sanat olarak görülmeden önce, hasta bakım hizmeti genellikle kiliseye bağlıydı; ülkemizdeyse şifahanelerde eğitimsiz kişiler tarafından verilmekteydi.

19. yüzyıl sonuna doğru Kırım Savaşı'ndan sonra, Florence Nightingale, hemşirelerin formal bir eğitim programından geçmeleri gerektiğini gördü ve bu işin öncülüğünü yaptı. Hemşirelik mesleği dünyada yaklaşık yüz yıldır, Türkiye'de ise son kırk yıl içinde çok hızlı bir değişim ve gelişim sürecine girdi.

Hemşirelik, insanı sağlık ve hastalıkta, doğumdan ölüme kadar geçen sürede anlamaya temelleniyor. Bu durumda hemşireliği "insan", "sağlık", "hastalık", "toplum" ve "iletişim" kavramlarıyla ilişkilendirme doğru olur. Hemşirelik mesleğinin varoluşu nede-



ni, insanı bütün olarak ele alabilmek ve onu tüm yönleriyle tanımlayabilmek. Profesyonel hemşire, bunu gerçekleştirebilmek için, hemşirelik süreci modelinden yararlanır. Bu süreci uygularken, bakım vereceği bireyden biyopsikososyal boyutta veri toplar, topladığı veriler doğrultusunda hemşirelik tanımlarını koyar, girişimlerde bulunur ve değerlendirmesini yapar. Bu sürecin amacı, bireyde var olan potansiyeli maksimum düzeye çıkarmak ve bireyin yaşam kalitesini artırmaktır. Bu bilgiler ışığında hemşirelik; birey, aile ve toplumu bütüncül olarak ele alıp, sağlığı geliştirme, koruma, tedavi ve rehabilite edici hizmetlerde etkin rol oynayan profesyonel bir sağlık disiplini. Bu tanım içinde yer alan hemşirenin elindeki büyük güç, kanıt ve araştırmaya dayalı bilgi ve uygulamalarıyla iletişim becerileridir. Bu süreci uygularken bakım verici, hasta savunuculuğu, eğitici ve ekip için de işbirlikçi rollerini birleştirir.

Görüldüğü gibi hemşirelik yalnız kendisine verilen işin (iğne yapmak, tansiyon ölçmek vb.) yapıldığı bir meslek olmaktan çok; gözlem yapıldığı, sorun saptandığı, soruna yönelik girişimlerde bulunulduğu, girişimleri uygularken kritik karar verebilme yetisinin kullanıldığı, bireye kaliteli bakım verebilmekten sorumlu bir meslektir.

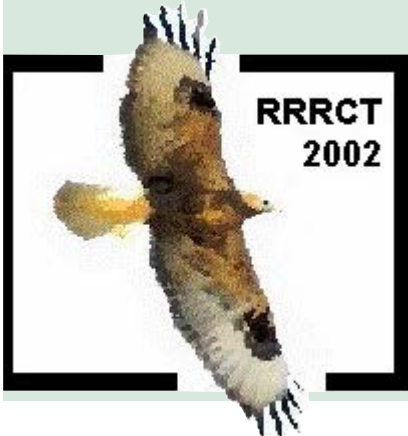
Tıp "hastalıkla"; hemşirelik "sağlıklı ve hasta bireyle" ilgilenir. Hemşire, bireyi kişisel özellikleri, ailesi, kültürü, çevresiyle bütüncül olarak ele alıp, bakımın merkezine yerleştirir. Profesyonel hemşire, iş merkezli değil, hasta merkezli çalışır. Bu anlayışa sahip olabilmesi için en az lisans düzeyinde bir eğitim alması gerekir.

Yukarıda anlatılanların yaşama geçirilebilmesi için Türkiye'de pek çok adım atılmış ve atılmaya devam ediliyor. Kırk yıl önce ilkokul/ ortaokul mezunu olup çalışan hemşirelerin yanında, bugün hemşirelik yüksekokullarında hemşirelikte lisans, yüksek lisans ve doktora programlarıyla nitelikli hemşirelik eğitimi verilmekte. Bu da hemşirelik mesleğinde görülen değişim ve gelişimin en büyük kanıtı.

Kaynaklar
Abaan,S. ve ark. (1996), Ed.Uyer, G., Hemşirelik Hizmetleri Yönetimi El Kitabı,Vehbi Koç Yayınları, İstanbul
Bırol, L., (2002) Hemşirelik Süreci, Geliştirilmiş 5. Baskı, İzmir Çetinkaya,Z., Kelleci, M., (2001), "Hemşirelikte Araştırma ve Profesyonelleşme", İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, Cilt:12, sayı:47
Velloğlu,P.(1993), "Hemşireliğin Kırk Yıl İçindeki Değişiminin Dokuz Kilometre Taşı", Hemşirelik Bülteni, cilt:7, sayı:29
Velloğlu,P., (1999), Hemşirelikte Kavramlar ve Kuramlar, Alaş Ofset, İstanbul

Yırtıcı Kuşları Bilimsel Araştırma ve Rehabilitasyon Derneği

Gelişmenin ölçüsü nedir? Artan Gayri Safi Milli Hasıla mı, yoksa çevre bilinci mi? Bizim dışımızda yaşayan canlıların yaşam ortamlarını korumak, günden güne zorlaşan yaşamlarında soylarının devamı için çalışmak "gelişme" sözcüğünün yalnız maddi birikimlerle açıklanamaması gerektiğinin yanıtı olsa gerek.



Son yıllarda ülkemizde artan çevre bilinci bu konuda çalışan çeşitli dernek ve öğrenci topluluklarının kurulmasına yol açtı. Bu derneklerden biri de Ankara'da kurulan "Yırtıcı Kuşları Bilimsel Araştırma ve Rehabilitasyon Derneği". Kuruluş planı 2000 yılına kadar uzanan dernek, ancak, 2003 yılı Aralık ayında kurulabildi.

Derneğin amacı, Türkiye'nin yabanıl; gündüz (kartal, şahin, doğan v.b.) ve gece (baykuş) yırtıcı kuş varlığıyla ilgili araştırmalar yapmak, ornitoloji (kuş bilimi) ve bağlı bulunan ekoloji, parazitoloji, viroloji, hematoloji, farmakoloji ve cerrahi gibi veteriner hekimliği bilim dallarında araştırma faaliyetlerini gerçekleştirerek kuş bilimine katkıda bulunmak, hasta ve yaralı her türlü yabanıl yırtıcı kuşun bakımı ve tedavisini yapmak, bu konularda toplumsal açıdan eğitici etkinliklerde bulunmak ve koruma faaliyetlerine destek vermek.

Dernek Başkanı Doç. Dr. Ümit Kaya küçük hayvan cerrahisi ve ortopedisi uzmanlığının yanında ikinci bir çalışma alanı olarak yaban kuşları ve yaban hayatı rehabilitasyonu çalışmalarını sürdüren bir bilim insanı. Bu etkinlikler kapsamında 2002 yılında "2. Avrasya Vahşi Yaşam Rehabilitasyon Sempozyumu ve Eğitim Kursu" adıyla bir uluslararası eğitim semineri düzenlemesi ve bu etkinliğe 180'in üzerinde katılım olması konunun ne kadar ilgi çektiği ve gerek veteriner hekim, gerekse reha-

bitatör olarak ilgilenenlerin eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuş. Doç. Dr. Kaya bu heyecanın çalışmalarında kendilerine güç verdiğini, geleceğe yönelik hedefleri arasında yaban hayatı veteriner hekimliği konusunda etkinlikleri artırmak, yaban hayatı hayvan hastaneleri ve rehabilitasyon merkezleri açmak, bu konuda eğitilmiş veteriner hekim ve rehabilitasyon uzmanları yetiştirmek için eğitim seminerleri ve çalıştaylar düzenlemek, bölgesel dernekleri ve rehabilitasyon merkezlerinin altyapısını oluşturmak olduğunu söylüyor. Halihazırda "yaban hayatı rehabilitasyonu" dersinin seçmeli olarak Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi ders programında yer aldığını belirten Kaya; bu ders programının, ülkemizde yaban hayatı rehabilitasyon çalışmalarının ve veteriner hekimliğinin gelişmesinde büyük yarar sağlayacağı inancında.

Dernek, bir yaban yaşamı merkezi olarak çalışmalarını sürdürürken ve henüz kuruluş aşamasında değilken, Yunanistan, ABD, Bulgaristan, Yugoslavya gibi ülkelerdeki benzeri kuruluşlarla ortak çalışmalarda bulunmuş ve bulunmaya da devam edecek.

Yırtıcı Kuşları Bilimsel Araştırma ve Rehabilitasyon Derneği'nin çalışmalarına katılmak ya da dernek hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyorsanız iletişim adresleri: ukaya@veterinary.ankara.edu.tr

Savaş Volkan Genç

Bilim ve Teknik Dergisi Gençlerin Bir Numarası



Karadeniz Teknik Üniversitesi İşletme ve Ekonomi Kulübü'nün düzenlediği anketle, Türkiye'nin 2004 yılında en iyi yayınları belirlendi. Anket sonucunda bu yılın en beğenilen ve en çok okunan dergisi olarak Bilim ve Teknik dergisi seçildi. Kulüp, 26 Mayıs'ta düzenlediği ödül töreniyle de, Bilim ve Teknik Dergisi Genel Yayın Yönetmeni Raşit Gürdilek'e bir plaket verdi.

Descartes ile Fermat

Yıldız Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü, Mayıs ayında, üniversitenin kampüsünde, Davutpaşa'da düzenlenen bir organizasyona tanıklık etti. Sabancı Üniversitesi Doğa ve Mühendislik Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Cihan Saçlıoğlu, Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Bölümü öğretim üyesi Yard. Doç. Dr. Meral Tosun ve Arş. Gör. Ayşe Altındaş'ın organizasyonlarıyla ülkemize gelip, üniversite öğrencilerine geçen yılın devamı olarak bir dizi seminer veren Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nden Hermann Weyl Profesörü Robert Langlands, 'Descartes ve Fermat' konulu 4 semineri Türkçe olarak öğrencilere sundu. Descartes'a göre, cebirdeki dört işlem ve kök alma işlemi geometride belli uzunlukta doğru parçalarını oranlayarak yapılabiliyor. Buna "geometrik cebir" deniliyor. Langlands de ilk seminerinde, bu konuya değindi; Descartes'ın temel felsefe fikirlerini sunduğu, geometride metot tartışmaları konulu eserinin ekinde yer verdiği temel tanımlardan bahsetti. Langlands, Descartes'ın Pappus'un problemini nasıl çözdüğünü de anlattı. Descartes'ın çözüm için Apollonius'un tanımlarından da yararlandığını vurgulayan Langlands, bu nedenle Descartes'ın bu ve diğer bazı keşiflerinin anlaşılması için önce Apollonius'u anlamak gerektiğini söyledi. Langlands, Apollonius'un katkılarını, özellikle konik kesit eğrileri (parabol, hiperbol, elips,...) için verdiği tanım ve teoremleri, T.L. Heath'in "Perge'li Apollonius" adlı eserinden alıntılarla anlattı. Descartes'ın cebir ve geometri arasındaki derin ve ilgi çekici bağlantıyı nasıl kurduğunu, bu amaç için geliştirdiği yöntemleri ortaya koyan Langlands'ın sunumları sonunda, öğrenciler Descartes'ın kişiliği ve tartışma tarzı hakkında da fikir edindiler.

Özgür Ateş

Ambalaj Tasarımı

Ambalajın süren kullanım değerinin sergileneceği, lisans ya da yüksek lisans öğrencilerinin katılabileceği ve İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstriyel

Tasarımcılar Meslek Kuruluşu, Grafikerler Meslek Kuruluşu ve Dünya Ambalaj Örgütü tarafından desteklenen Ambalaj Tasarımı Öğrenci Yarışması'na 19 Temmuz - 3 Eylül tarihleri arasında başvuruda bulunulabilecek. Yarışma sonuçları 15 Eylül'de açıklanacak ve kazananlar ödüllerini 29 Eylül'de düzenlenecek törenle alacaklar.

İlgilenenler için: Firuze Ayvazoğlu, Ambalaj Sanayicileri Derneği
Koşuyolu, Katip Salih Sokak, No:13 Kadıköy 34718 İstanbul
Tel: (216)545 49 48/dahili 18 Faks: (216) 545 49 47
e-posta: yarisma2004@ambalaj.org.tr
web: www.ambalaj.org.tr / yarisma2004.htm

Psikoloji Öğrencileri Kongresi



Her yıl geleneksel olarak, Türkiye Psikoloji Öğrencileri Birliği'nin etkinliği olarak farklı üniversitelerin psikoloji bölümleri tarafından düzenlenen 'Ulusal Psikoloji Öğrencileri Kongresi'ne bu yıl Uludağ Üniversitesi Psikoloji Bölümü, 30 Haziran- 4 Temmuz tarihleri arasında ev sahipliği yapacak. Kongrenin "Bireyden topluma duyarlılık" olarak belirlenen ana temasıyla, günümüzde psikolojinin yalnızca birey odaklı algılanmasının önüne geçilerek, bireyin oluşturduğu toplum ve toplum içindeki bireyin önemini vurgulamak amaçlanıyor. Bu bağlamda suç, kültür, kadın, kitile iletişim araçları, şiddet ve eğitim konularının ele alınmaya çalışılacağı kongrede, öğrenciler yaptıkları araştırmaları sözlü ve poster bildiri şeklinde sunacaklar. Geniş bir katılımı gerçekleştiren öğrenci kongresinde, alanda tanınmış akademisyenler de katkıda bulunacak.

İlgilenenler için: Psikoloji Bölümü Uludağ Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi 16059 Görükle-Bursa
Web: <http://psikoloji.uludag.edu.tr/kongre/>
e-posta: pinart@uludag.edu.tr
Tel: (224) 442 90 56- 57 ve (224) 442 90 58

Çevre Basın Ödülleri



Dünya Çevre Haftası kapsamında, Çevre ve Orman Bakanlığı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Fatih Koleji tarafından Uluslararası Çevre Proje Olimpiyatı (INEPO) kapsamında, Çevre Basın Ödülleri, 9 Haziran'da, Kaya Ramada Hotel'de düzenlenen bir törenle sahiplerine verildi.

Dergi Haberleri kapsamında birincilik ödülünü, Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu, Tehlikeli Atıklar başlıklı makalesiyle aldı.

Özürllüler İçin Proje Yarışması



Özürllüler konusunda hazırlanan projelere uygulama fırsatı yaratmak ve bu alanda çalışma yapan kişi, kurum ve kuruluşları desteklemek amacıyla Özürllüler İdaresi Başkanlığı bir "Proje Yarışması" düzenliyor. Yarışmaya katılacak olan projeler, özürllülük ve özürllülerle ilgili olmak koşuluyla her alanda olabilecek.

Özürllüler İdaresi Başkanlığı, yarışmada ilk üç dereceye giren ve mansiyon alan on projenin yanısıra sürdürülebilir, geliştirilebilir ve uygulanabilir olarak değerlendirilen projelerin yaşama geçirilmesini de sağlayacak.

Bu yarışmaya; şartname koşullarını sağlayan, 18 yaşını doldurmuş herkes katılabilecek. Proje Yarışması'na son başvuru tarihi 30 Temmuz ve yarışmanın ödül töreni de 3 Aralık'ta yapılacak. İlgilenenler için: Başbakanlık Özürllüler İdaresi Başkanlığı
Adres : Atatürk Bulvarı İhlamur Sok. No:1 06440 Kızılay/Ankara
Tel: (312) 419 79 23 Faks: (312) 417 78 11 - 417 52 96
e-posta: bilgi@ozida.gov.tr

Ulusal Robot Tasarım Yarışması

İzmir Fuarı ve Ege Bölgesi Sanayi Odası ile EBSO Vakfı işbirliğiyle düzenlenen 2. Ulusal Robot Tasarım Yarışması'na başvurular başladı. Geçtiğimiz yıl, İzmir çevresinde düzenlenen ve bu yıl ulusal kimlik kazanan bu yarışmaya katılım için son başvuru tarihi 20 Ağustos olarak belirlenmiş. Yarışmaya katılan projeler, 26 Ağustos'ta açılacak olan İzmir Enternasyonal Fuarı'nda sergilenecek ve Eylül ayında yarışma sonuçları açıklanacak. Birinci 1 milyar 250 milyon TL. para ödülü kazanacak ve ayrıca jüri özel ödülünü almaya hak kazanan üç katılımcı da 500'er milyon TL. ödül kazanacak.

Farklı materyaller kullanarak, farklı kullanım amaçları için üretilmiş robotların sergilenmesiyle, insan-teknoloji ilişkilerinin önemine dikkat çekilmesi ve her yaşta katılımının, özellikle gençlerin robot tasarımı ve yapımı konusunda teşvik edilmesi bu yarışmanın amacı.

İlgilenenler için: (232) 482 12 70 (İZFAŞ) 441 09 09 /228 (EBSOVakfı)

Nasreddin Hoca Karikatür Yarışması

Karikatürçüler Derneği'nin düzenlediği ve konusu serbest olan 24. Uluslararası Nasreddin Hoca Karikatür Yarışması'na son katılım tarihi 25 Temmuz olarak belirlenmiş. Tüm çizimlere açık olan yarışmanın sonuçları 1 Ağustos'ta açıklanacak. Yarışma sonunda 1 kişi 3000 dolarlık büyük ödülü kazanırken, 4 çizere 750 USD ve ayrıca çeşitli sivil toplum kuruluşlarının özel ödülleri verilecek.

İlgilenenler için: 24. Uluslararası Nasreddin Hoca Karikatür Yarışması,
Karikatürçüler Derneği Yerebatan Sarmıcı Çıkışı
34122 Sultanahmet-İstanbul
Tel: (212) 513 60 61 Faks: (212) 527 26 18
e-posta: karikaturculerdernegi@ttnet.net.tr

Sergimize



Derya Derinyol

Mart - Nisan aylarının başarılı çalışmalarından bazıları. Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Özlem Özgöbek



Ömer Kurt



Murat Güneri



Mehmet Rauf Balos

www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm

Bekliyoruz



Murat Üzüm



Haluk Ermiş

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.



Günay Mittu



Günay Mittu

UCUZ PETROLÜN SONU

İnsan topluluklarının evriminde anahtar olaylardan biri, odunun hidrokarbon bağlarındaki enerjiden yararlanılmaya başlanması, yani ateşin bulunmasıydı. İnsanlığın refahı, her zaman enerji kaynaklarının kullanımına sıkı sıkıya bağlı oldu. Son iki yüz yılda rüzgâr ve su enerjisiyle çalışan teknolojilerden, önce kömüre, daha sonra petrol ve doğalgaza dayanan teknolojilere geçiş yaptık. Bugün artık, refah ve zenginliğin yaratılmasında bilgisayarların ve bilginin, enerjinin ve malzemenin yerini aldığı “endüstrileşme sonrası” toplum yapısına geçiş yaptığımız söylene de, tüm dünyada enerjiyle ekonomik etkinlikler arasında çok sıkı bir bağ olduğu da bir gerçek. Enerji kaynaklarının başındaysa petrol geliyor. Petrol, ekonominin gözbebeği, refahın göstergesi; onsu olmuyor.

Küresel enerji gereksinimimizin % 40'ını ve motorlu araçlarda kullanılan yakıtların % 90'ını petrol ürünlerinden karşılıyoruz. Araştırmacılar, tüm dünyada, büyük olasılıkla yaklaşık 1000 milyar varil elde edilebilir petrol kaldığını açıklıyorlar (1 varil = yaklaşık 158 litre). Bugün tüm dünyada her gün 75 milyon varil petrol üretiliyor. Uluslararası Enerji Ajansı'na (International Energy Agency) göre, 2030 yılında günlük tüketimimiz 120 milyon varile ulaşacak. İyi haber: Petrol en azından şimdilik tükenmiyor. Kötü haber: çok yakın bir zamanda endüstrileşmiş dünyanın bağımlısı olduğu bol ve ucuz petrolün sonuyla karşı karşıya kalabiliriz.

Geçtiğimiz ay, ham petrolün varil başına fiyatı 42 ABD dolarına yükselerek son 20 yıldaki en yüksek rakama ulaştı. 1960'lardan bu yana yeni pet-

rol alanlarının keşif hızının yavaşladığı, bilinen bir gerçek. Günümüzden 40 yıl önce, bir yılda 50 milyar varilden daha fazla ham petrol içeren yeni petrol alanları keşfedilebiliyordu. Bugünse, bu miktar yılda 10 milyar varile düşmüş durumda ve bunların birçoğu küçük haznelere dönüşüyor.

Yeni petrol alanlarının keşfindeki azalma petrol sektörünü yeni çözümler bulmaya zorluyor. Örneğin, Kuzey Buz Denizi ya da Alaska kıyılarında bulunan ve bugünkü teknolojiyle çıkarılması ekonomik olarak çok güç olan petroler sektörün önemli hedeflerinden biri haline geldi. Ancak, keşiflerdeki azalma daha şimdiden en azından bir petrol şirketini etkilemiş görünüyor. 2004 yılının başında, İngiltere'deki petrol devi Anglo/Dutch Shell'in kanıtlanmış petrol rezervlerinin, önceden belirtilen rakamlardan %

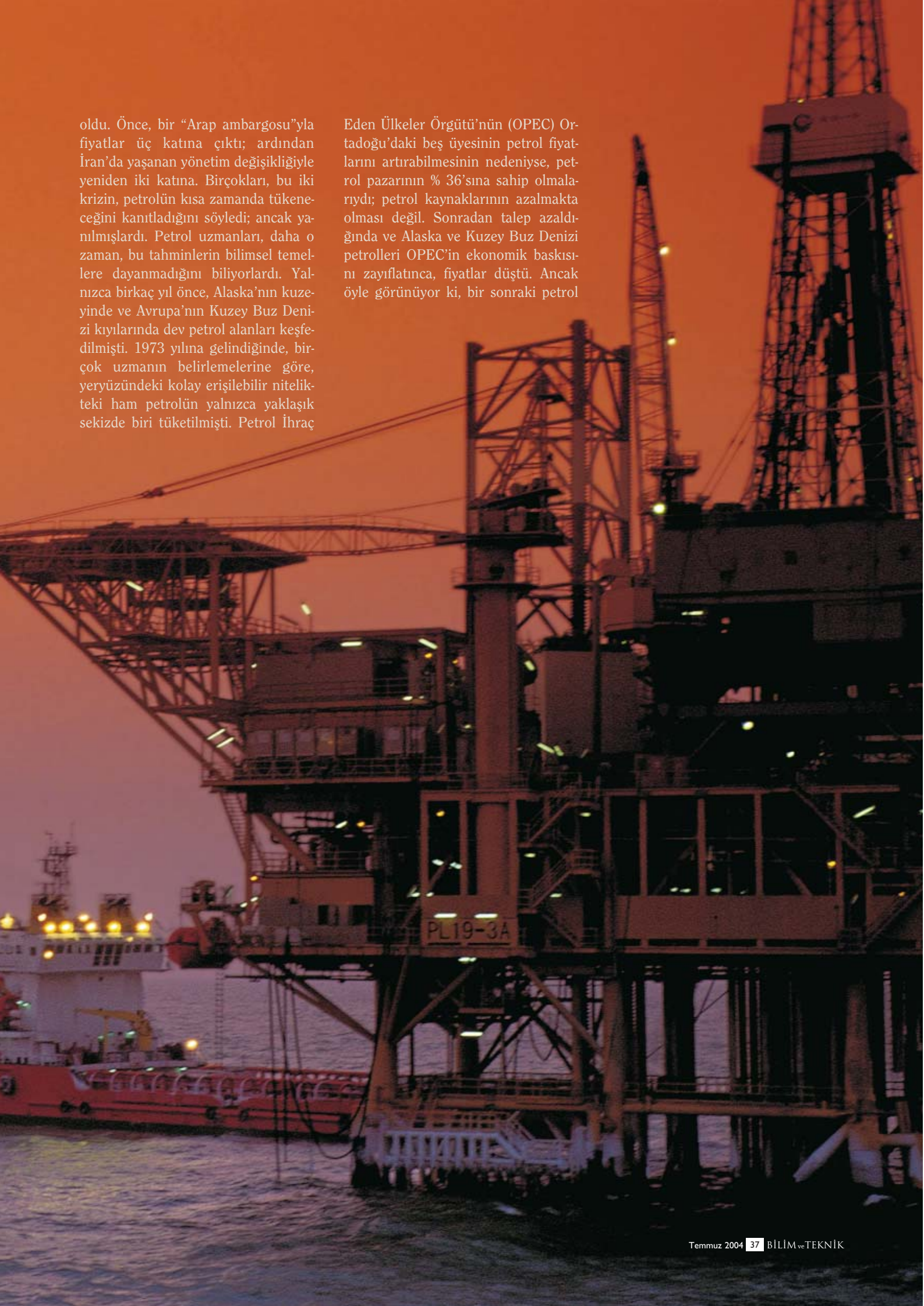
20 daha az olduğu ortaya çıktı. Bu konu, basında geniş yankı buldu ve petrolün kısıtlılığı sorununun geniş kitlelerce bir kez daha fark edilmesine neden oldu.

Aslında, şirketlerin ya da hükümetlerin rezerv tahminlerinin hayli iyimser rakamlardan oluştuğu, bilinen bir gerçek. Ancak geçmişte rezerv tahminlerindeki eksikliklerin yeni keşiflerle dengelendiği ve üretimin öngörülen rakamlara ulaştığı gözleniyordu. Bu durumda, Shell'in sorunu, hesaplarındaki açığı kapatacak kadar yeni petrol alanı bulamaması olabilir. Yine de, petrol üretiminin günün birinde tükenme aşamasına geleceği gerçeğini unutmamak gerekiyor.

1973 ve 1979 yıllarında, petrol fiyatlarında gerçekleşen ani artışlar, tüm ülkelerin ucuz ham petrole olan bağımlılıklarını fark etmelerine neden

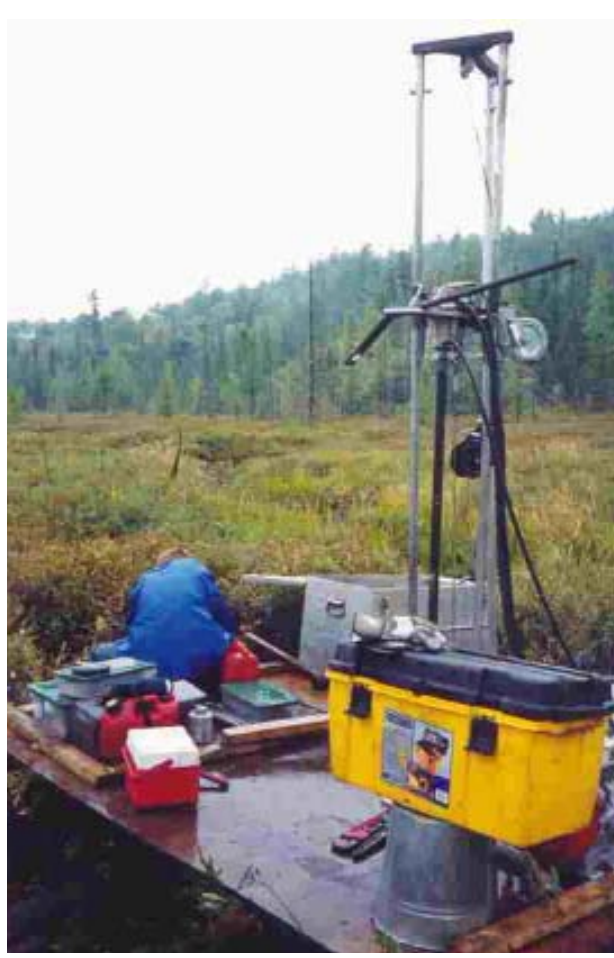
oldu. Önce, bir "Arap ambargosu"yla fiyatlar üç katına çıktı; ardından İran'da yaşanan yönetim değişikliğiyle yeniden iki katına. Birçokları, bu iki krizin, petrolün kısa zamanda tükeneyeceğini kanıtlandığını söyledi; ancak yanlışlardı. Petrol uzmanları, daha o zaman, bu tahminlerin bilimsel temellere dayanmadığını biliyorlardı. Yalnızca birkaç yıl önce, Alaska'nın kuzeyinde ve Avrupa'nın Kuzey Buz Denizi kıyılarında dev petrol alanları keşfedilmişti. 1973 yılına gelindiğinde, birçok uzmanın belirlemelerine göre, yeryüzündeki kolay erişilebilir nitelikteki ham petrolün yalnızca yaklaşık sekizde biri tüketilmişti. Petrol İhraç

Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) Ortadoğu'daki beş üyesinin petrol fiyatlarını artırabilmesinin nedeniyse, petrol pazarının % 36'sına sahip olması değildi; petrole kaynaklarının azalmakta olması değildi. Sonradan talep azaldığında ve Alaska ve Kuzey Buz Denizi petroleri OPEC'in ekonomik baskısını zayıflatınca, fiyatlar düştü. Ancak öyle görünüyor ki, bir sonraki petrol



kıtlığı öncekiler gibi geçici olmayacak. Bugün artık, sayıları gittikçe artan uzmanlar, kitlere ucuz ve bol petrol sağlayan büyük petrol yataklarının tümünün çoktan bulunmuş olabileceğini düşünüyorlar. Bu uzmanların başındaysa, petrol üretiminin tepe noktası üzerine çalışmalarıyla tanınan Colin Campbell geliyor.

Campbell, petrol rezervleriyle ilişkili raporlardaki bazı sistematik hatalara dikkat çekiyor ve her şeyden önce bildirilen rakamların birçoğunun gerçekçi sayılamayacağına işaret ediyor. Küresel petrol etkinlikleriyle ilgili istatistiksel bilgiler, sayıları birkaç taneye sınırlı yayınlardan elde ediliyor. Bu yaklaşım, toplam üretim istatistikleri için yeterli bilgi sağlayabiliyor; çünkü veriler, kuyulardan çıkan petrolün ölçümüne dayanıyor. Bu ölçümler kusursuz değil; örneğin, bu istatistikler,



1991 yılında Irak'ın yaktığı iki milyar varillik Kuveyt petrolünü içermiyor. Yine de, bu verilerdeki eksikliklerin belirlenmesi ve düzeltilmesi güç değil.

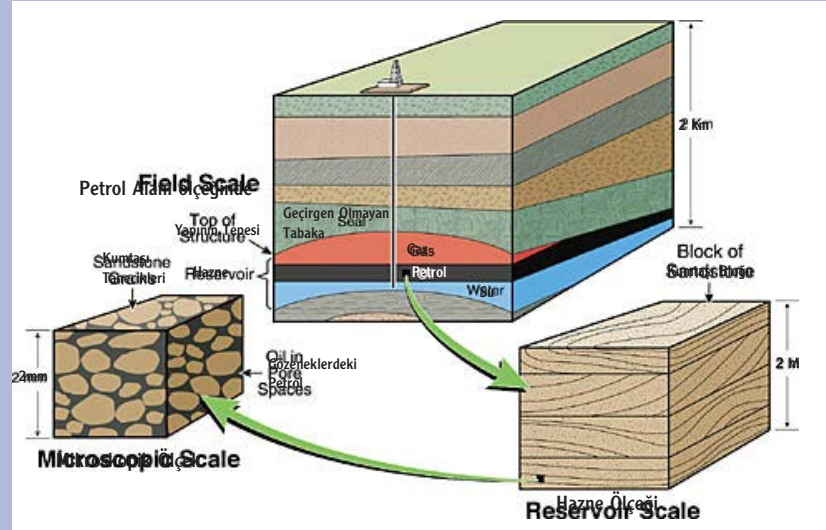
Ancak, rezervler konusunda doğru tahminlerde bulunmak çok daha güç. Bu dergiler her yıl, tüm dünyadaki petrol şirketlerinden ve hükümetlerden üretim ve rezerv bilgilerini toplayarak yayımlıyorlar.

Gerçek yaşamdaki duruma daha yakından bakmadan önce, rezerv ve kaynak sözcükleri arasındaki ayrıma bir göz atmakta yarar var. Kaynak, bir mineralin, ekonomik değerden ya da ne kadarının çıkarılabileceğinden bağımsız toplam varlığının fiziksel terimlerle ifadesi. Başka bir deyişle, tıpkı okyanuslarda dağılık biçimde bulunan altın gibi, yüksek maliyetler nedeniyle ya da çıkarılması olanaksız olduğu için, büyük miktarlar hiç kullanılamayabilir. Rezerv kavramıysa (elde edilebilir kaynaklar gibi) kaynakların bir bölümünün üretilme olasılığının ekonomik değerlendirmesini de içerir. Bunlara ek olarak kullanılan başka terim-

Petrol Nasıl Bulunuyor?

Petrolün İngilizce'deki karşılığı, "petroleum". Bu sözcüğün kökeni de Latince'de kayac anlamına gelen "petra" ve yağ anlamına gelen "oleum" sözcüklerine dayanıyor. Petrol, tortul kayaların gözeneklerinin içinde toplanır. Petrolü bir sünger gibi tutan bu hazne kayaları, kendisi için bir "kapan" oluşturan gözeneksiz katmanların içine hapsolmüştür. (Ancak, petrolün asıl oluşum yeri burası değildir.) Yeryüzü, yerka- buğu yer değiştirdikçe ortaya çıkan farklı jeolojik özelliklere sahip birçok farklı bölgeden oluşur. Bu bölgelerin bazılarında daha büyük ve daha fazla sayıda petrol kapanları bulunur. Kimi hazne kayalarında petrol daha çok havuzlarda toplanmıştır ve çıkarılması daha kolaydır; kimi hazne kayalarındaysa kayaların içine yayılmıştır. Örneğin Orta Doğu, her iki istenen özelliğe sahip bir bölgedir: Hem buradaki petrol kapanları büyük ve çok sayıdadır, hem de hazne kayaları petrolü havuzlarda tutar. Dünyanın öteki bölgelerinde de, (bulunması güç ve üretilmesi daha masraflı olsa da) büyük petrol yatakları bulunabilir.

Petrol kaynaklarının bulunması, birçok farklı etkinlik içerir ve bir dizi adımdan oluşur: Belirli bir yerde petrol bulunma olasılığı saptanır; kayaların petrol oluşumuna uygun olup olmadığı belirlenir. Ancak buralarda gerçekten petrol ve doğalgazın bulunup bulunmadığı, yalnızca sondaj yoluyla anlaşılabilir. Bulunan petrolün ticari açıdan uygun olup olmadığı ve daha



fazla kazıyla petrol haznesinin boyutları belirlenmeye çalışılır. Daha sonra üretim kuyuları kurulur ve çıkarılan petrolün başka yerlere taşınabilmesi için, toplanacağı merkezi noktalara boru hatları döşenir. Petrol, kayaların gözeneklerinden ve çatlaklardan akarak üretim kuyusuna ulaşır. Ham petrolün rafinerilerde arıtılarak işlenmesi sonucunda, ortalama olarak %43 benzin, % 18 yağyakıt (fuel oil) ve motorin, % 11 LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) elde edilir.

Bu etkinlikleri kapsayan sektörlerde yapılan yatırımlar, büyük sermaye gereksinimleri ve petrolün bulunup bulunmayacağına belirsizliği nedeniyle büyük risk taşır. Öte yandan, geçmişte bakıldığında, kârlılık ve yatırımların geri getirisi bakımından endüstrinin başka bölümlerine göre çok daha fazla kazandırır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerin de, belirsizliklerin azalmasını ve sermayenin daha verimli kullanılmasına katkıda bulunarak endüstrinin başarısını artırdığı söylenebilir.



ler de var. Örneğin, “kanıtlanmış rezervler”, var olan teknolojiler ve talebe göre, yalnızca içinde bulunulan zamanda ekonomik olarak üretilip pazarlanabilen rezervleri anlatıyor.

Petrol rezervlerinin tahmini, yani araştırmacıların ulaştıkları değerler kesin bulgulara değil, belli olasılıklara dayanıyor. Örneğin, yerbilimciler Norveç'teki Oseberg alanında % 90 olasılıkla 700 milyon varillik erişilebilir petrol bulunduğunu; burada 2,3 milyar varil daha petrol bulunma olasılığının % 10 olduğunu tahmin ediyorlar. Buna göre, düşük rakam “P90 tahmini” (P90, yüzde doksan olasılıkla anlamına geliyor); yüksek rakamsa “P10 tahmini” (yüzde onluk olasılıklı) olarak adlandırılıyor.

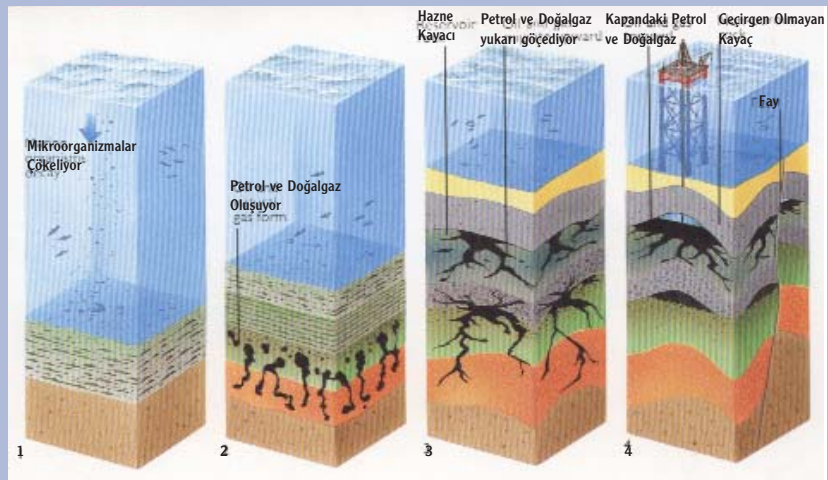
Pratikte, şirketler ve ülkeler genellikle bildirdikleri rezervlerin hacim tahminleri konusunda bilerek belirsiz davranıyorlar ve P10'la P90 arasında hangi rakam kendilerine daha uygunsa onu ilan etmeyi seçebiliyorlar. Çünkü, örneğin abartılmış rakamlar, bir petrol şirketinin hisse fiyatlarını yükseltebiliyor.

OPEC'e üye ülkelerin, bildirdikleri rakamları şişirmenin cazibesine kapılabileceklerini düşünmek de olası. Çünkü bu ülkeler, rezervleri arttıkça daha fazla petrol ihraç etme izni elde ediyorlar. Başta gelen OPEC ülkelerinde özel petrol haklarına sahip ulusal şirketlerin, her bir petrol alanıyla ilgili (ülkelerinin toplam rezervlerinin doğrulanmasında kullanılacak) ayrıntılı istatistikleri açıklanmıyor. Bura-

dan yola çıkılarak örneğin, 1980'lerin sonlarında 11 OPEC ülkesinden altısının petrol rezervleriyle ilgili rakamları % 42 - % 197 arasında, yükseltmelerinin arkasında ihracat kotalarını artırma isteklerinin yattığından kuşkulandırılabilir. (Bir başka görüş: Yerel hükümetler üzerlerine almadan önce, burarlarda petrol üretimi yapan özel şirketlerden kalma önceki rezerv tahminle-

ri, büyük olasılıkla tutucu rakamlardan oluşuyordu. Bu nedenle bu rakamları artırmaya yönelik bir revizyon yapıldığı sanılıyor; çünkü rezervlerdeki bu artışa eşlik eden yeni büyük petrol alanları keşfi ya da teknolojik ilerlemeler gerçekleşmemişti.) OPEC dışındaki başka petrol ülkelerinin de rezervleriyle ilgili rakamları olduğundan yüksek göstermeye çalışmadıkları el-

Petrolün Oluşumu



Petrolün kökeninin, milyonlarca yıl önce denizlerde, acısu ya da tatlısu ortamlarında yaşayan tekhücreli bitki ve hayvanlara dayandığı sanılıyor. Bu canlıların artıkları kısa bir zaman diliminde deniz dibinde birikmiş, ince taneli tortuların arasına sıkışmış ve korunarak, “protopetrol” olarak adlandırılan ilk organik malzeme kaynağını oluşturmuştu. Zaman içinde bu kalıntılar çamur, kum ve alüvyon tabakalarıyla örtüldü. Bu tabakaların neden olduğu ısı ve basıncın

yardımıyla, yağ damlacıkları ve gaz kabarcıkları oluştu. O zamanlar, bugünkü kıtaların büyük çoğunluğu sularla kaplıydı. Yerkabuğu hareketleri ve yerkabuğunun kıvrılarak yükselmesi sonucu denizlerin altındaki katmanlar yükseldi ve kıtalar oluştu. Bu hareketler sırasında, basınç altında kalan petrol, gözenekli ve geçirgen ortamlara doğru göç etti ve “hazne” adı verilen kumtaşı ve kireçtaşı gibi kayaçların gözeneklerinde birikti.

bette söylenemez. 1997 yılında 59 ülke, 1996 yılından bu yana rezervlerinin değişmediğini açıkladılar. Ancak, petrol çıkarıldıkça rezervlerde azalma olduğundan ve yeni alanlar keşfedildiğinde rezervler arttığından, rakamların yıllar boyunca üst üste değişmeden kalması akla yakın görünmüyor.

Rezervlerle ilgili sistemli hatalardan biri de, "rezerv" tanımının bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi. Kimi ülkelerdeki düzenlemeler, şirketlerin yalnızca üretim yapılan bir kuyunun yakınında bulunan ve yürürlükteki petrol fiyatlarıyla ve var olan teknolojilerle kârlı bir biçimde çıkarılabileceği konusunda makul ölçülerde

OPEC Sepet Fiyatı

Petrol üretiminde önde gelen 11 ülkenin (Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Endonezya, Cezayir, Irak, İran, Libya, Nijerya, Katar, Venezuela) katılımıyla kurulan Petrol İhrac Eden Ülkeler Örgütü'nün (Organization of Petroleum Exporting Countries - OPEC) kuruluş amaçlarından en önemlisi, petrol fiyatlarının dengelenmesi. OPEC ülkeleri yedi farklı referans petrolünü göz önünde bulundurarak,

"OPEC sepet fiyatı" olarak adlandırılan ortalama bir petrol fiyatı belirlerler. Bunlar, Suudi Arabistan'ın ürettiği "Arab haff petrolü", Birleşik Arap Emirlikleri'nin ürettiği "Dubai", Nijerya'nın ürettiği "Bonny Light", Cezayir'in ürettiği "Saharan Blend", Endonezya'nın ürettiği "Minas", Venezuela'nın ürettiği "Tia Juana Light" ve OPEC üyesi olmayan Meksika'nın ürettiği "Istmus"dur.

Dünya Petrol Rezervleri (2003)



Kaynak: Oil & Gas Journal, "Worldwide Report," December 23, 2002

Dünya'nın ham petrol gereksiniminin 1/3'ü, Ortadoğu ülkelerinin üretimiyle karşılanıyor. Ancak, Avrupa ve Avrasya'yla (daha çok İngiltere ve Rusya), Kuzey Amerika da büyük üreticilerden. Aradaki fark, Ortadoğu'da çıkan petrolün neredeyse tamamının ihrac edilmesi ve Avrupa ülkeleriyle ABD'nin kendi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar petrol üretiliyor olması.

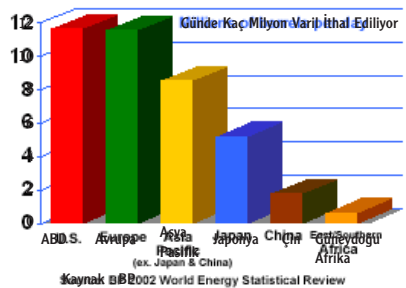
Eldeki veriler, dünya nüfusunun 40 yıllık ham petrol gereksinimini sağlamaya yetecek "kanıtlanmış" petrol rezervlerinin bulunduğunu gösteriyor. Bu arada, ne kadar büyük bir olasılık olduğu tartışılabilir, yeni petrol alanları bulunabilir; ya da bugünkü teknolojiyle çıkarılmayan petrolerden yararlanılmasını sağlayan yeni teknolojiler geliştirilebilir. Elbette, tüketimin azaltılması da bir başka seçenek.

Dünya Petrol Üretimi (2001)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, International Energy Annual, February 2003

Petrol İthalinde Önde Gelen Ülkeler



Kaynak: BP 2002 World Energy Statistical Review

İthaller ve Kullanım:

Batı Avrupa ve Japonya, petrol üretimleri gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinden çok büyük oranda ithal petrole bağımlıdır. Petrolün en çok tüketildiği yer ABD; ancak, gereksinimini büyük oranda kendi üretiyor. Ortadoğu'daki petrol üreticilerinin petrol tüketimleri de çok fazla. Yoksul ülkelerin tüketimleri ise bu ülkelerin tüketimlerinin yanında çok küçük kalıyor.

Petrol Arıtımı

Rafineri, ham petrolün artırılarak çeşitli petrol ürünlerine dönüştürüldüğü ve yılın 365 günü, günde 24 saat çalışan dev bir fabrika. Burada, ham petrol arıtılıp işlenerek benzin, fuel oil (yağ-yakıt) ve dizel yakıtı gibi enerji üretiminde kullanılan yakıtlara ve plastik, poliüretan ve solventler gibi yüzlerce başka ürüne dönüştürülüyor.

Petrol arıtma işlemlerinin geçmişi, 19. yüzyıla dayanıyor. ABD ve Rusya'da kurulan ilk arıtma tesislerinde, ham petrol ayrıştırılarak benzin, gazyağı, yağyakıt ve yağlama yağı elde edilebiliyordu. 1. ve 2. Dünya Savaşlarından sonra, arıtma işlemlerinde büyük ilerlemeler gerçekleştirildi.

Ham petrol, hidrokarbon bileşiklerinin sayısız karışımından ve görece düşük oranlarda da olsa, yapısını etkileyebilecek düzeylerde azot, kükürt ve oksijenden oluşur. Kükürt, bolluğu bakımından (ağırlığının % 0,05 - 5'i kadar) ham petroldeki elementler arasında üçüncü sıradadır. Oksijen oranı, ağırlık bakımından % 2; azotsa ağırlık bakımından % 0,1 kadardır. Ham petrolde, birçoğu denizlerde de bulunan metal elementler ve az da olsa bitki ve hayvan fosillerinden kalıntılara da rastlanır. Farklı kaynaklardan elde edilen petrolerin, kimyasal bileşimlerinin yanı sıra, renk, özgül ağırlık ve ağırlık gibi fiziksel özellikleri de farklıdır. Ham petrol, kaynama ve donma noktaları birbirinden çok farklı bileşiklerin bir karışımı olduğundan, tek bir kaynama ya da donma noktasından söz edilemez. Ancak, ham petrolün artırılması, da-



mitmayla başlar. Ham petrol önce ısıtılır, sonra, ortaya çıkan buharlar ve sıvılar bir kuleye gönderilir. Bu kule, damıtma kolonudur. Damıtma kolonunun tepesine doğru yükselen farklı moleküller, ağırlıklarına göre kolonun farklı yükseklikteki bölümlerinde soğumaya başlar. Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) gibi en düşük sıcaklıkta elde edilen hafif ürünler en üsttedir. Daha sonra, jet yakıtı, gazyağı, gibi orta ağırlıkta ürünler gelir. En alttaysa asfalt gibi ağır ürünler yer alır.

Kimi rafinerilerde, değerli olmayan bileşikler de, moleküler yapıları kimyasal yöntemlerle değiştirilerek değerli ürünlere dönüştürülür. Arıtma işlemiyle elde edilen bileşikler, soğurma, sıyırma, çözücüyle özütleme ve kristallendirme gibi yöntemlerle ayrıştırılır. Tüketicilere sunulacak ürünlerin hazırlanabilmesi içinse, gelişmiş donanım ve yöntemlerin kullanıldığı çok karmaşık süreçler uygulanır.

bir kesinlik bulunan rezervlerin "kanıtlanmış" rezerv olarak tanımlanmasına izin veriyor. Birçok başka ülkedeysen, şirketlerin belli bir rezerv tanımını kullanması zorunluluğu yok. Örneğin, eski Sovyetler Birliği ülkelerinde petrol rezervlerinin uzun yıllar boyunca çok iyimser rakamlarla açıklandığı sanılıyor. Rezerv analizlerini yapanlar da, sıklıkla bu rakamları "kanıtlanmış" rezerv tahminleriymiş gibi ele alabiliyorlar. Örneğin 1996 yılında World Oil dergisi, eski Sovyetler Birliği'nin petrol rezervlerini 190 milyar varil olarak açıklarken, Oil and Gas Journal dergisi rezervlerin 57 milyar varillik olduğunu yazıyordu. Aradaki fark, bu rakamların ne kadar "esnek" olabileceğini gösteriyor. Rezerv hacimlerinin tahmin edilmesinde yalnızca P90 rakamlarının kullanılması da çözüm değil. ABD'de olduğu gibi her bir alan için % 90 olası olan miktarların eklenmesi; bir ülkenin ya da yeryüzünün tümü için % 90 oranda gerçekleştirilecek miktarı vermiyor.

Petrol Üretimini Tepe Noktası

Petrolün sınırlı bir kaynak olduğu, bilinen bir gerçek. Sınırlı kaynakların tükenişini tanımlayan belli temel kurallar var: Üretim sıfırdan başlar; daha sonra bir daha asla ulaşamayacak te-

pe noktasına ulaşır; tepe noktası geçildikten sonra da kaynak tükenene kadar üretim azalarak sürer. Yeryüzündeki petrol kaynakları da içinde olmak üzere, kaynaklarla ilgili tüm sistemlere uygulanabilecek bu basit kurallar, 1950'lerde, M. King Hubbert tarafından tanımlanmış. Colin Campbell'in





bu kuralları temel alan modeli de birkaç varsayıma dayanıyor: Birincisi, gezegenimizin jeolojik yapısının iyi bilindiği ve bilinmeyen petrol alanlarının keşfedilmesinin, çok uzak bir olasılık olduğu. İkincisi, binlerce petrol kuyusunun ve bu kuyulardan yapılan üretimin dengesiz dağılımı ve gelecekteki

keşiflerin belirsizliğiyle ilişkili sorunları çözmek için, üretimin, istatistikteki “merkezi sınır teoremi”ni izlediği varsayımı. Teoreme göre, çok sayıda dengesiz değişkenin toplamı, normal bir dağılım izleme eğilimi gösteriyor ve bu dağılım grafik olarak gösterildiğinde ortaya bir çan eğrisi çıkıyor:

Üretim sıfırdan başlayarak zaman içinde, çıkarılabilir kaynakların yarısı çıkarıldığında tepe noktasına ulaşıyor. Daha sonra, üretim, geri dönülemez bir biçimde, artış hızıyla aynı hızda düşüşe geçiyor. Çan eğrisinin kapladığı alan, petrol alanının kümülatif üretimini, yani bu alandan elde edilebilecek petrolün toplamını ve ömrünü gösteriyor. Yeryüzünden elde edilebilecek petrolün toplamını ve petrol alanlarının ömrünü belirleyebilmek için, tüm dünyadaki petrol üretimi ve yeni petrol alanları keşiflerinin ve yerbilimi verilerinin göz önüne alınması gerekiyor. 1956 yılında Hubbert, bu yolla ABD’deki 48 eyaletin petrol üretimlerinin tepe noktasını kesin olarak tahmin edebilmişti.

Kimi uzmanlar, Hubbert çan eğrilerinin, dünyanın petrol üretiminin ve petrol rezervlerinin karmaşık ve dinamik yapısını betimlemekten uzak olduğunu; çünkü, teknolojiyle maliyet ve fiyat ilişkilerini dikkate almayan bir modelin ürünü olduğunu düşünüyorlar. Modelin ABD’nin petrol üretimi

Petrol Ticareti

Ticareti ister bir yerden bir yere taşınan mal miktarı (hacmi), ister değeri, ister taşıma kapasitesiyle ölçelim, petrol, uluslararası ticareti en çok yapılan mal. Dünyada petrolün çok üretildiği bölgeler, çok petrol tüketilen bölgelerle aynı değil. Bu nedenle de petrolün, sunumunun talepten daha fazla olduğu (ihracatçı) bölgelerden, talebin, sunumdan daha fazla olduğu (itha-

latçı) bölgelere taşınması gerekiyor. Dünyanın en çok petrol tüketen üç bölgesinin (Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik) hepsi de ithalatçı bölgeler. Ortadoğu’ysa, en fazla petrol ihraç eden bölge olma özelliğini koruyor. Genellikle ham petrol ve petrol ürünleri, sunumu yapana en fazla değeri sağlayan pazarlara akıyor. Öteki koşulların hepsi eşit olursa, petrol, en ya-

kındaki pazara en önce ulaşıyor. Bu pazar, getirilen petrolün hepsini içine çekemezse, denge en yakındaki bir başka pazara ve oradan da bir başka pazara hareket ediyor; bu, petrolün tümü yerini bulana kadar sürüyor.

Dünya petrol ticaretinde baskın olan, ham petrol. Bunun nedeniyse, çeşitli riskler göz önüne alınarak, rafinerilerin üreticilere değil, tüketicilere yakın yerlere kurulması. Böylelikle petrol ürünleri, kısa dönemli değişimlerden etkilenmeden ve her bölgenin kendi gereksinimlerine uygun olarak üretilebiliyor. Ancak, Singapur, Karayipler ve Orta Doğu gibi kimi yerlerde, belli ithal pazarlara hizmet vermek amacıyla bu kurallı bozacak biçimde kurulmuş rafineri merkezleri de var.

Aslında gerçek yaşamda, ticaretin akışı her zaman “en yakındakine en önce” düzenini izlemeyebiliyor. Rafinerilerin düzeni, farklı ürün talepleri, ürünlerin kalite özellikleri ve politikalar, sıralamaları değiştirebiliyor. Petrolün belli bir pazara iletilmesi, hükümet politikalarından da etkilenabiliyor. Bunlara ek olarak, hem alıcılar, hem de satıcılar kimi kısıtlamalar getirebiliyor. Örneğin, ABD’nin İran ve Libya’dan petrol alımını yasaklaması ve Birleşmiş Milletler’in Irak petrol rollerinin satışını kısıtlaması gibi.

Bölgelere ve ürünlere göre sunum ve talep eğilimlerinin etkileşimi, ham petrol ve petrol ürünlerinin fiyatlarını belirliyor. Çoğu kez, fiyatlardaki dalgalanmalar çok küçük ve yalnızca alıcıların ve satıcıların ilgi alanına giriyor. Ancak, bu dengelerin çok çeşitli nedenlerle kesintiye uğradığı ve petrol fiyatlarını haberlere taşıdığı da oluyor.



nin tepe noktasını tahmin etmedeki başarısızlığı, bu bölgenin özel doğasından, dünyanın en yoğun arama ve üretim yapılan bölgesi olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dünyanın başka bölgelerindeki üretim desenlerinin bir çan eğrisiyle gösterilemeyeceğini, başka yerlerde üretimin kesintiler ve duraksamalarla dolu olduğunu belirtiyorlar. Petrol üretiminin tepe noktası, büyük bir olasılıkla bu olay gerçekleştikten sonra tam olarak belirlenebilecek.

Öte yandan, petrol üretiminin ne zaman tepe noktasına ulaşacağını hesaplanmasında, elde edilebilir rezervlerin miktarı da önemli. Bunu tahmin edebilmek için de, rezervlerin hangi hızda değiştiğinin bilinmesi gerekiyor. İşte, resmi istatistik verilerinin tehlikeli bir biçimde yanlış yönlendirici olduğu yer de burası. Bir başka sorun, keşfedilmeyi bekleyen petrol miktarları tahmin edilirken, farklı petrol tiplerinin çok esnek tanımlarla ele alınması. Ham petrol, özgül ağırlığına ve akışkanlığına göre ikiye ayrılıyor: Elde edilebilir nitelikteki petrol (bugüne kadar üretimi yapılan petrolün % 95'i bu tanımlamaya giriyor) ve "elde edilemez" nitelikte petrol (yani katranlı kumlar, petrol killi şistleri gibi bugünkü teknolojiyle çıkarılamayacak nitelikte petrol). Bu ayrım önem taşıyor; çünkü küresel ekonomi, özellikle elde edilebilir petrolden gelen ucuza pompalanabilen petrole dayanıyor. Kanada'da ya da Antarktika'da bulunmayı bekleyen elde edilemez nitelikte petrol kaynakları, bulunabilecek olsalar da bu ne bugünkü fiyatlarla, ne de bugün gerçekleşecek. Bu da, genellikle petrol şirketlerince öne sürülen, teknolojinin petrol kaynaklarımızın ömrünü uzatacağı savıyla çelişiyor: Bu henüz geliştirilmemiş teknolojilerle üretilecek petrolün maliyeti, bugünün standartlarına göre astronomik fiyatlarda olabilir. İşte bu yüzden bu kaynakları, elde edilebilir petrol kaynaklarından ayrı tutmak gerekiyor.

Öyle ya da böyle, petrolü bir fosil yakıt olarak tanımlayarak, zaten geçmişte oluşmuş olduğunu, yani ilk varili tükettiğimizden beri azalmakta olan bir kaynak olduğunu da kabul etmiş oluyoruz. Ancak, petrolün ne kadar sürede tükeneceği konusunda farklı görüşler var. Öte yandan, öyle görü-



nüyor ki, petrolle ilgili asıl sorun tükenmekte olduğu değil, ucuz petrol üretiminin sonuna varmak üzere olmamız. Kimilerine göre, petrol üretiminin tepe noktasını çoktan geride bıraktık. Birçok uzman ve kuruluşta, önümüzdeki 10 - 20 yıl içinde petrol üretiminin tepe noktasına ulaşılacağıni hesaplıyorlar. Bu noktadan sonra,

üretim maliyetleri gittikçe artarak yükselecek. Küresel enerji gereksiniminin % 40'ını ve taşımacılıkta kullanılan yakıtın % 90'ını sağlayan petrol, önümüzdeki 10 yıl içerisinde azalmaya başlayacak. Dünyanın bugünküne göre çok çok daha az petrol kullanmayı öğrenmesi gerekecek. Bunun için plan yapıp hazırlanan ülkeler, kriz

Petrol Stokları

Petrol stokları, petrolün üreticiden tüketiciye ulaştırılmasında ve hem küresel hem de bölgesel petrol pazarlarının dengesi açısından önem taşıyor. Energy Intelligence Group'un 1997 yılındaki raporuna göre, herhangi bir zamanda, tüm dünyada endüstri kuruluşlarının ve hükümetlerin stoklarında 7-8 milyar varil petrol bulunuyor. Neden bu kadar fazla? Çünkü stoklar, küresel gereksinim karşılama sisteminin çalışmasını sürdürmek için gerekli. Petrol stokları, kuyulardan tüketicilere kadar uzanan, tankerleri, boru hatlarını, motorlu araçları doluran, pazarları ve endüstrinin tüm parçalarını birbirine bağlayan dev bir boru hattı gibi düşünülebilir. Bu nedenle de petrol endüstrisinin, doğru ürünü doğru zamanda doğru yere ulaştırabilmesinde kilit noktasını oluşturur. Bu stokların yalnızca % 10'u endüstrinin istediği zaman kullanmak üzere erişebileceği durumdadır. "İhtiyari stoklar" olarak adlandırılan bu yüzde onluk bölüm, küçük gibi görünse de endüstriyi çeşitli biçimlerde etkileyebilir; çünkü

pazarda çok az, çok fazla ya da yeterli miktarda petrol olduğunun göstergesidir. Belli bir pazarda stoklar düşükse, fiyatlar daha yüksek olur ve bu da sunumun artmasını teşvik eder ya da talebin azalmasına neden olur. Bunun tam tersi olarak, stokların yüksek olması, fiyatların da o pazarda daha düşük olmasına neden olur. Stoklar, fiyatların baş göstergesi olarak görüldüğünden, pazarın en yakından izlenen özelliğidir. Endüstrinin küresel petrol stoklarını dilediği kadar yakından izlemesinin güç olduğunu da belirtmek gerekiyor. Dünyanın stoklama kapasitesinin birçoğunun sahibi, petrolü üreten, rafine eden, ya da pazarlayan şirketler. Küçük, ancak önemli bir bölümü de, petrolü üçüncü kişilere kiralarak para kazanan bağımsız şirketlere ait. Rotterdam, Singapur, New York Limanı ve Karayipler gibi, ticari merkezlerde bulunan bu şirketler, bu merkezlerin canlılığını korumasında önemli rol oynuyor. Bağımsız stokların miktarı, ihtiyari stoklarda olup bitenlerin de bir göstergesi olabiliyor.

kendilerini vurduğunda tepki gösteren ülkelere göre daha avantajlı durumda olacaklar.

Kuyudaki Son Damlaya Kadar

Bugün artık petrol şirketleri de uzun vadede yeni petrol alanları bulacaklarına güvenmemeleri gerektiğini farkediyorlar. Artık zaman, kuyulardaki petrolü son damlasına kadar elde edecek yeni yollar bulma zamanı. Petrol alanlarında yangın çıkarmaktan petrol haznelerini yıkayacak mikroorganizmaların kullanılmasına kadar çok farklı yöntemlerden söz ediliyor. Bu yöntemlerden bazılarının tam olarak geliştirilebilmesi için onlarca yıl gerekecek. Bir haznede yangın başlatmak, bu yöntemlerden belki de en eskisi. 50 yıl kadar önce Rusya'daki petrol alanlarında kaza sonucu bulunmuş. Mühendisler, basıncı artırarak petrolü kuyudan çıkmaya zorlamak amacıyla hazneye hava pompalamışlar ve havanın petrolle tepkimeye girerek tutuşmasına neden olduğunu görmüşler. Haznenin küçük bir bölümüyle sınırlı kalan tutuşma, petrolü ısıtarak vizkozitesini azaltmış ve kuyulardan sorunsuz bir biçimde akmasını sağlamış. Bu yöntem, özellikle petrol fiyatlarının yüksek olduğu 1980'li yıllar başta olmak üzere yıllardır denenmesine karşın, kimi yerlerde işe yararken kimi yerlerde de başarısız olunmuş; hatta kimi denemelerde kuyularda patlamalar gerçekleşmiş. İngiltere'deki Bath Üniversitesi'nden araştırmacı-

Petrol Yerine

Fosil yakıtların uyarlığımız açısından önemli tartışılmaz. Bu kaynakların sınırsız olmadığını biliyoruz; üstelik, bu yakıtları kullanmanın iklim değişikliği gibi büyük bedelleri de var. Bu nedenle, fosil yakıtların ekonomik, politik ve çevresel etkileri, kamuoyunda ateşli tartışılabilir konuya dönüşüyor. Petrolün bir gün bitebilecek olması ve küresel ısınma tehdidi göz önüne alınırca, alternatif enerji kaynaklarına hiçbir zaman bu kadar gereksinim duyulmamıştı. İşte bu seçeneklerden bazıları:

Hidrojen: Hem bol, hem de temiz bir enerji kaynağı olabilir; ancak, yakıt olarak kullanılabilmesi için önce işlenmesi gerekiyor. Hidrojenle çalışan yakıt pillerinde kullanılan hidrojen, doğalgazdan elde ediliyor. Benzine alternatif bir yakıt olarak kullanılabilmesi için, öncelikle sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmeye başlanması ve depolama ve dağıtımının ekonomik altyapısının kurulması gerekiyor. Yakıt pilli otomobiller, şimdiden kullanılmaya başlandı. Londra'da yakıt piliyle çalışan otobüsler deniyor.

Rüzgâr: Dünyanın en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı; üstelik de sınırsız bir kaynağa dayanıyor. Ancak, rüzgâr türbinleri gürültü-



leri ve görüntüleri nedeniyle kimi yerlerde şikayetlere konu olabiliyorlar; rüzgâr türbinleri tarlalarının kurulumunun yüksek maliyetli olmasıyla bir başka sorun.

Su: Hem güvenli, hem de kirliliğe neden olmuyor; ancak üretim tesislerinin kurulabileceği alanlar sınırlı. Hidroelektrik santralleri için çok büyük alanlara gereksinim duyuluyor ve doğal dengeye zararlı olduğu tartışılıyor. Deniz kıyılarına kurulan ve dalga enerjisiyle elektrik üreten sistemler de umut vaat ediyor; ancak şimdilik kurulumları çok pahalı.

lar, bu yöntemi yeniden ele alarak kapsamlı bir araştırmayla denemeyi planlıyorlar.

Daha hafif petroler içeren alanlardaki çıkarılmayan petroler içinse Norveç'teki Statoil şirketinin geliştirdiği yöntem, hidrokarbonlarla beslenen mikroorganizmaları kullanmak. Bu mikroorganizmalar, petrolle kirlenmiş kıyıları temizlemede de kullanılıyor. Yarı yarıya boşalmış haznelerde petrol üretimi yapılmasının güçlüğü, petrolün haznedeki kayaçlara tutunmasından kaynaklanıyor. Petrolü dışarı itmek için içine su pompalanıyor;

ancak eninde sonunda su, içeride kalan petrolün üzerinden akmaya başlayarak yararsız kalıyor. Araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar, kayaçların gözeneklerinde petrolle su arasında yaşıyorlar. Bu, su moleküllerinin petrolü tutarak kayaçlardan sökmeye çalışıyor. Statoil, 2001'den bu yana bu yöntemle deneyler yürütüyor. Bu yöntemin, kuyulardan elde edilecek petrolü % 5 oranında artıracığı tahmin ediliyor. İngiltere'deki BP şirketi de, su, petrol ve hazne kayaçları arasındaki tepkimelerin kimyasal özelliklerini araştırıyor. Araştırmacılar, suyun tuzluluk oranını azaltmanın, petrol damlalarının gözeneklere hapsolmesini engelleyeceğini düşünüyorlar. Mikrodalga ışınımı ya da gaz üreten mikroorganizmaların kullanılmasını öneren araştırmacılar da var. Petrolün fiyatı arttıkça, bu tür araştırmaların daha fazla önem kazanacağı açık.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

- Campbell, C. & Laherrère, J. H. "The end of cheap oil". Scientific American, Mart 1998
Giles, J. "Every last drop". Nature, 17 Haziran 2004
Hall, C. & ark. "Hydrocarbons and the evolution of human culture". Nature, 20 Kasım 2003
Maugeri, L. "Oil: Never Cry Wolf-Why the petroleum age is far from over". Science, 21 Mayıs 2004
<http://www.eia.doe.gov/>
<http://www.peakoil.net/>
<http://www.hubbertpeak.com/>



UCUZ PETROLÜN SONU

İnsan topluluklarının evriminde anahtar olaylardan biri, odunun hidrokarbon bağlarındaki enerjiden yararlanılmaya başlanması, yani ateşin bulunmasıydı. İnsanlığın refahı, her zaman enerji kaynaklarının kullanımına sıkı sıkıya bağlı oldu. Son iki yüz yılda rüzgâr ve su enerjisiyle çalışan teknolojilerden, önce kömüre, daha sonra petrol ve doğalgaza dayanan teknolojilere geçiş yaptık. Bugün artık, refah ve zenginliğin yaratılmasında bilgisayarların ve bilginin, enerjinin ve malzemenin yerini aldığı “endüstrileşme sonrası” toplum yapısına geçiş yaptığımız söylene de, tüm dünyada enerjiyle ekonomik etkinlikler arasında çok sıkı bir bağ olduğu da bir gerçek. Enerji kaynaklarının başındaysa petrol geliyor. Petrol, ekonominin gözbebeği, refahın göstergesi; onsu olmuyor.

Küresel enerji gereksinimimizin % 40'ını ve motorlu araçlarda kullanılan yakıtların % 90'ını petrol ürünlerinden karşılıyoruz. Araştırmacılar, tüm dünyada, büyük olasılıkla yaklaşık 1000 milyar varil elde edilebilir petrol kaldığını açıklıyorlar (1 varil = yaklaşık 158 litre). Bugün tüm dünyada her gün 75 milyon varil petrol üretiliyor. Uluslararası Enerji Ajansı'na (International Energy Agency) göre, 2030 yılında günlük tüketimimiz 120 milyon varile ulaşacak. İyi haber: Petrol en azından şimdilik tükenmiyor. Kötü haber: çok yakın bir zamanda endüstrileşmiş dünyanın bağımlısı olduğu bol ve ucuz petrolün sonuyla karşı karşıya kalabiliriz.

Geçtiğimiz ay, ham petrolün varil başına fiyatı 42 ABD dolarına yükselerek son 20 yıldaki en yüksek rakama ulaştı. 1960'lardan bu yana yeni pet-

rol alanlarının keşif hızının yavaşladığı, bilinen bir gerçek. Günümüzden 40 yıl önce, bir yılda 50 milyar varilden daha fazla ham petrol içeren yeni petrol alanları keşfedilebiliyordu. Bugünse, bu miktar yılda 10 milyar varile düşmüş durumda ve bunların birçoğu küçük haznelere dönüşüyor.

Yeni petrol alanlarının keşfindeki azalma petrol sektörünü yeni çözümler bulmaya zorluyor. Örneğin, Kuzey Buz Denizi ya da Alaska kıyılarında bulunan ve bugünkü teknolojiyle çıkarılması ekonomik olarak çok güç olan petroler sektörün önemli hedeflerinden biri haline geldi. Ancak, keşiflerdeki azalma daha şimdiden en azından bir petrol şirketini etkilemiş görünüyor. 2004 yılının başında, İngiltere'deki petrol devi Anglo/Dutch Shell'in kanıtlanmış petrol rezervlerinin, önceden belirtilen rakamlardan %

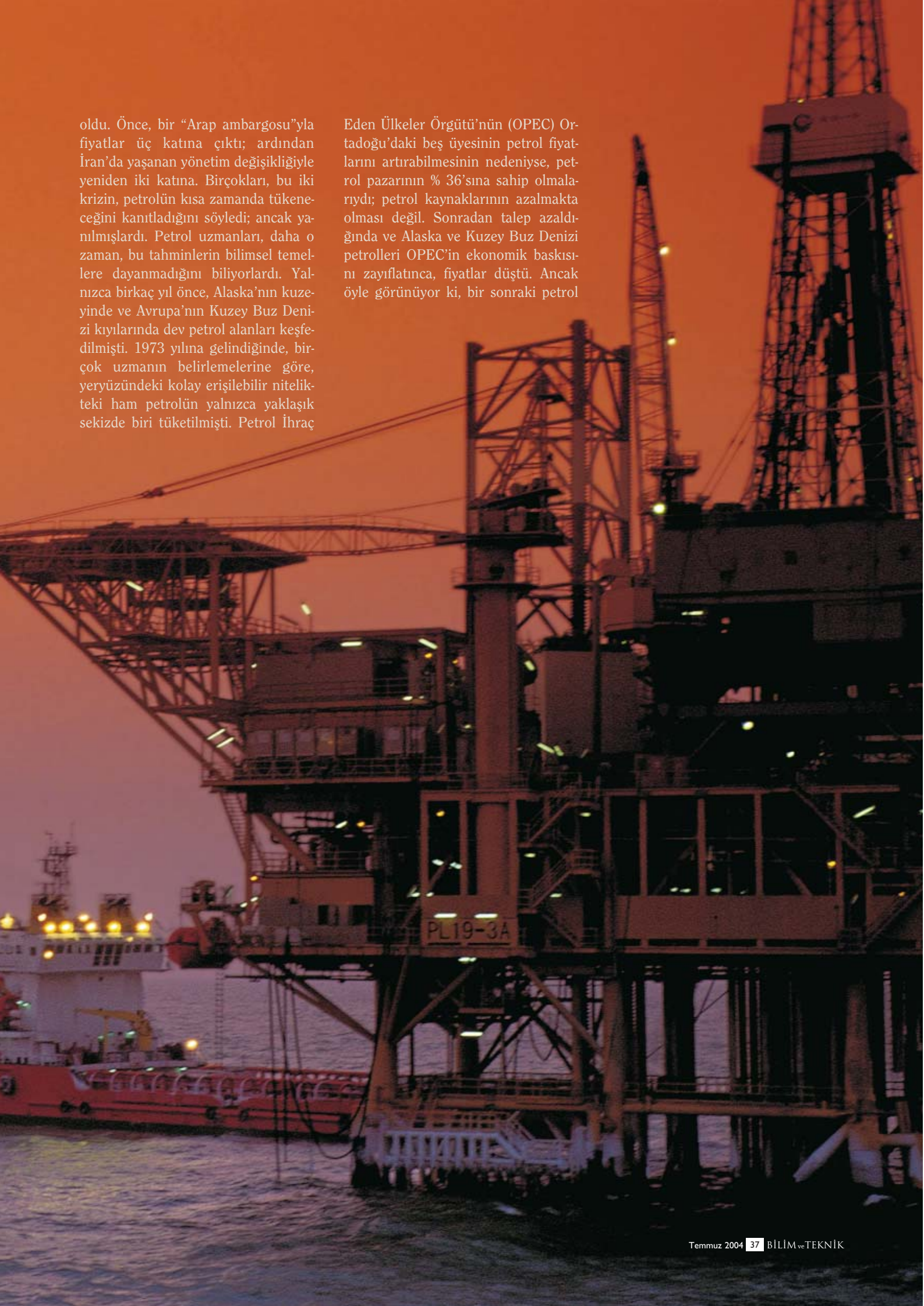
20 daha az olduğu ortaya çıktı. Bu konu, basında geniş yankı buldu ve petrolün kısıtlılığı sorununun geniş kitlelerce bir kez daha fark edilmesine neden oldu.

Aslında, şirketlerin ya da hükümetlerin rezerv tahminlerinin hayli iyimser rakamlardan oluştuğu, bilinen bir gerçek. Ancak geçmişte rezerv tahminlerindeki eksikliklerin yeni keşiflerle dengelendiği ve üretimin öngörülen rakamlara ulaştığı gözleniyordu. Bu durumda, Shell'in sorunu, hesaplarındaki açığı kapatacak kadar yeni petrol alanı bulamaması olabilir. Yine de, petrol üretiminin günün birinde tükenme aşamasına geleceği gerçeğini unutmamak gerekiyor.

1973 ve 1979 yıllarında, petrol fiyatlarında gerçekleşen ani artışlar, tüm ülkelerin ucuz ham petrole olan bağımlılıklarını fark etmelerine neden

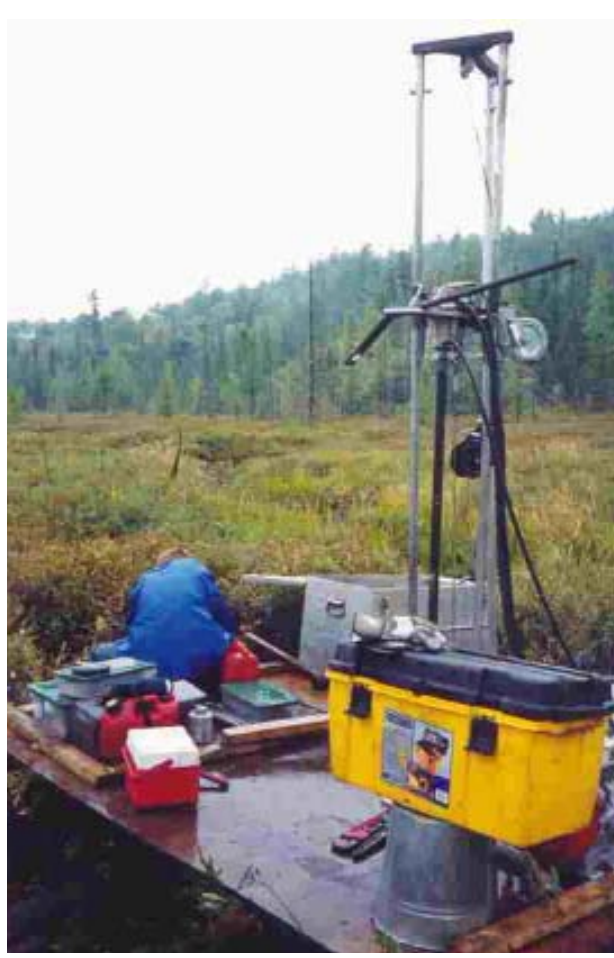
oldu. Önce, bir "Arap ambargosu"yla fiyatlar üç katına çıktı; ardından İran'da yaşanan yönetim değişikliğiyle yeniden iki katına. Birçokları, bu iki krizin, petrolün kısa zamanda tükeneyeceğini kanıtlandığını söyledi; ancak yanlışlardı. Petrol uzmanları, daha o zaman, bu tahminlerin bilimsel temellere dayanmadığını biliyorlardı. Yalnızca birkaç yıl önce, Alaska'nın kuzeyinde ve Avrupa'nın Kuzey Buz Denizi kıyılarında dev petrol alanları keşfedilmişti. 1973 yılına gelindiğinde, birçok uzmanın belirlemelerine göre, yeryüzündeki kolay erişilebilir nitelikteki ham petrolün yalnızca yaklaşık sekizde biri tüketilmişti. Petrol İhraç

Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) Ortadoğu'daki beş üyesinin petrol fiyatlarını artırabilmesinin nedeniyse, petrol pazarının % 36'sına sahip olması değildi; petrole kaynaklarının azalmakta olması değildi. Sonradan talep azaldığında ve Alaska ve Kuzey Buz Denizi petroleri OPEC'in ekonomik baskısını zayıflatınca, fiyatlar düştü. Ancak öyle görünüyor ki, bir sonraki petrol



kıtlığı öncekiler gibi geçici olmayacak. Bugün artık, sayıları gittikçe artan uzmanlar, kitlere ucuz ve bol petrol sağlayan büyük petrol yataklarının tümünün çoktan bulunmuş olabileceğini düşünüyorlar. Bu uzmanların başındaysa, petrol üretiminin tepe noktası üzerine çalışmalarıyla tanınan Colin Campbell geliyor.

Campbell, petrol rezervleriyle ilişkili raporlardaki bazı sistematik hatalara dikkat çekiyor ve her şeyden önce bildirilen rakamların birçoğunun gerçekçi sayılamayacağına işaret ediyor. Küresel petrol etkinlikleriyle ilgili istatistiksel bilgiler, sayıları birkaç taneye sınırlı yayınlardan elde ediliyor. Bu yaklaşım, toplam üretim istatistikleri için yeterli bilgi sağlayabiliyor; çünkü veriler, kuyulardan çıkan petrolün ölçümüne dayanıyor. Bu ölçümler kusursuz değil; örneğin, bu istatistikler,



1991 yılında Irak'ın yaktığı iki milyar varillik Kuveyt petrolünü içermiyor. Yine de, bu verilerdeki eksikliklerin belirlenmesi ve düzeltilmesi güç değil.

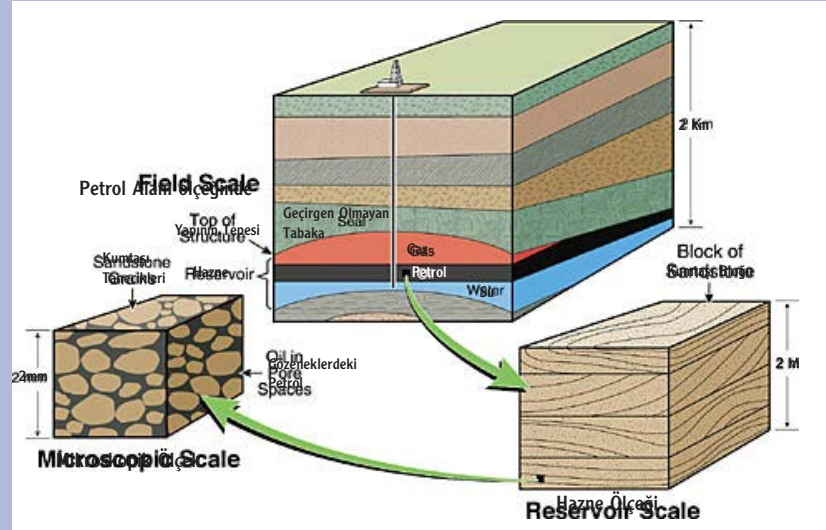
Ancak, rezervler konusunda doğru tahminlerde bulunmak çok daha güç. Bu dergiler her yıl, tüm dünyadaki petrol şirketlerinden ve hükümetlerden üretim ve rezerv bilgilerini toplayarak yayımlıyorlar.

Gerçek yaşamdaki duruma daha yakından bakmadan önce, rezerv ve kaynak sözcükleri arasındaki ayrıma bir göz atmakta yarar var. Kaynak, bir mineralin, ekonomik değerden ya da ne kadarının çıkarılabileceğinden bağımsız toplam varlığının fiziksel terimlerle ifadesi. Başka bir deyişle, tıpkı okyanuslarda dağılık biçimde bulunan altın gibi, yüksek maliyetler nedeniyle ya da çıkarılması olanaksız olduğu için, büyük miktarlar hiç kullanılamayabilir. Rezerv kavramıysa (elde edilebilir kaynaklar gibi) kaynakların bir bölümünün üretilme olasılığının ekonomik değerlendirmesini de içerir. Bunlara ek olarak kullanılan başka terim-

Petrol Nasıl Bulunuyor?

Petrolün İngilizce'deki karşılığı, "petroleum". Bu sözcüğün kökeni de Latince'de kayac anlamına gelen "petra" ve yağ anlamına gelen "oleum" sözcüklerine dayanıyor. Petrol, tortul kayaların gözeneklerinin içinde toplanır. Petrolü bir sünger gibi tutan bu hazne kayaları, kendisi için bir "kapan" oluşturan gözeneksiz katmanların içine hapsolmüştür. (Ancak, petrolün asıl oluşum yeri burası değildir.) Yeryüzü, yerka- buğu yer değiştirdikçe ortaya çıkan farklı jeolojik özelliklere sahip birçok farklı bölgeden oluşur. Bu bölgelerin bazılarında daha büyük ve daha fazla sayıda petrol kapanları bulunur. Kimi hazne kayalarında petrol daha çok havuzlarda toplanmıştır ve çıkarılması daha kolaydır; kimi hazne kayalarındaysa kayaların içine yayılmıştır. Örneğin Orta Doğu, her iki istenen özelliğe sahip bir bölgedir: Hem buradaki petrol kapanları büyük ve çok sayıdadır, hem de hazne kayaları petrolü havuzlarda tutar. Dünyanın öteki bölgelerinde de, (bulunması güç ve üretilmesi daha masraflı olsa da) büyük petrol yatakları bulunabilir.

Petrol kaynaklarının bulunması, birçok farklı etkinlik içerir ve bir dizi adımdan oluşur: Belirli bir yerde petrol bulunma olasılığı saptanır; kayaların petrol oluşumuna uygun olup olmadığı belirlenir. Ancak buralarda gerçekten petrol ve doğalgazın bulunup bulunmadığı, yalnızca sondaj yoluyla anlaşılabilir. Bulunan petrolün ticari açıdan uygun olup olmadığı ve daha



fazla kazıyla petrol haznesinin boyutları belirlenmeye çalışılır. Daha sonra üretim kuyuları kurulur ve çıkarılan petrolün başka yerlere taşınabilmesi için, toplanacağı merkezi noktalara boru hatları döşenir. Petrol, kayaların gözeneklerinden ve çatlaklardan akarak üretim kuyusuna ulaşır. Ham petrolün rafinerilerde arıtılarak işlenmesi sonucunda, ortalama olarak %43 benzin, % 18 yağyakıt (fuel oil) ve motorin, % 11 LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) elde edilir.

Bu etkinlikleri kapsayan sektörlerde yapılan yatırımlar, büyük sermaye gereksinimleri ve petrolün bulunup bulunmayacağına belirsizliği nedeniyle büyük risk taşır. Öte yandan, geçmişte bakıldığında, kârlılık ve yatırımların geri getirisi bakımından endüstrinin başka bölümlerine göre çok daha fazla kazandırır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerin de, belirsizliklerin azalmasını ve sermayenin daha verimli kullanılmasına katkıda bulunarak endüstrinin başarısını artırdığı söylenebilir.



ler de var. Örneğin, “kanıtlanmış rezervler”, var olan teknolojiler ve talebe göre, yalnızca içinde bulunulan zamanda ekonomik olarak üretilip pazarlanabilen rezervleri anlatıyor.

Petrol rezervlerinin tahmini, yani araştırmacıların ulaştıkları değerler kesin bulgulara değil, belli olasılıklara dayanıyor. Örneğin, yerbilimciler Norveç'teki Oseberg alanında % 90 olasılıkla 700 milyon varillik erişilebilir petrol bulunduğunu; burada 2,3 milyar varil daha petrol bulunma olasılığın % 10 olduğunu tahmin ediyorlar. Buna göre, düşük rakam “P90 tahmini” (P90, yüzde doksan olasılıkla anlamına geliyor); yüksek rakamsa “P10 tahmini” (yüzde onluk olasılıklı) olarak adlandırılıyor.

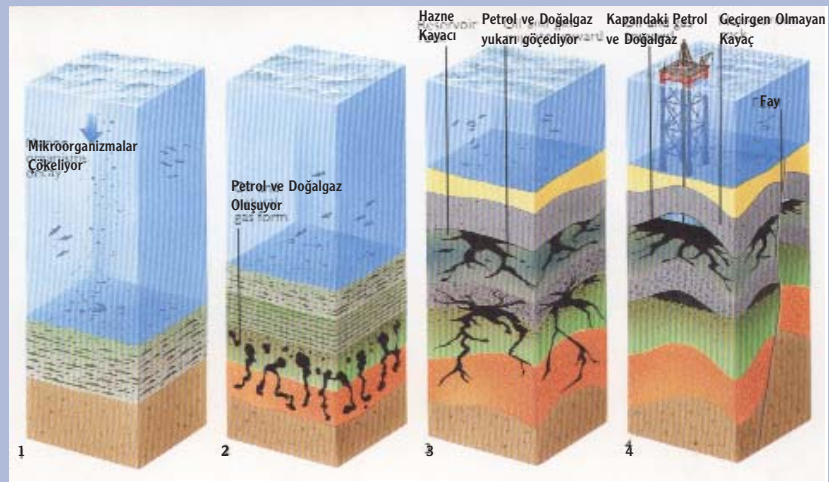
Pratikte, şirketler ve ülkeler genellikle bildirdikleri rezervlerin hacim tahminleri konusunda bilerek belirsiz davranıyorlar ve P10'la P90 arasında hangi rakam kendilerine daha uygunsa onu ilan etmeyi seçebiliyorlar. Çünkü, örneğin abartılmış rakamlar, bir petrol şirketinin hisse fiyatlarını yükseltebiliyor.

OPEC'e üye ülkelerin, bildirdikleri rakamları şişirmenin cazibesine kapılabileceklerini düşünmek de olası. Çünkü bu ülkeler, rezervleri arttıkça daha fazla petrol ihraç etme izni elde ediyorlar. Başta gelen OPEC ülkelerinde özel petrol haklarına sahip ulusal şirketlerin, her bir petrol alanıyla ilgili (ülkelerinin toplam rezervlerinin doğrulanmasında kullanılacak) ayrıntılı istatistikleri açıklanmıyor. Bura-

dan yola çıkılarak örneğin, 1980'lerin sonlarında 11 OPEC ülkesinden altısının petrol rezervleriyle ilgili rakamları % 42 - % 197 arasında, yükseltmelerinin arkasında ihracat kotalarını artırma isteklerinin yattığından kuşkulandırılabilir. (Bir başka görüş: Yerel hükümetler üzerlerine almadan önce, burarlarda petrol üretimi yapan özel şirketlerden kalma önceki rezerv tahminle-

ri, büyük olasılıkla tutucu rakamlardan oluşuyordu. Bu nedenle bu rakamları artırmaya yönelik bir revizyon yapıldığı sanılıyor; çünkü rezervlerdeki bu artışa eşlik eden yeni büyük petrol alanları keşfi ya da teknolojik ilerlemeler gerçekleşmemişti.) OPEC dışındaki başka petrol ülkelerinin de rezervleriyle ilgili rakamları olduğundan yüksek göstermeye çalışmadıkları el-

Petrolün Oluşumu



Petrolün kökeninin, milyonlarca yıl önce denizlerde, acısu ya da tatlısu ortamlarında yaşayan tekhücreli bitki ve hayvanlara dayandığı sanılıyor. Bu canlıların artıkları kısa bir zaman diliminde deniz dibinde birikmiş, ince taneli tortuların arasına sıkışmış ve korunarak, “protopetrol” olarak adlandırılan ilk organik malzeme kaynağını oluşturmuştu. Zaman içinde bu kalıntılar çamur, kum ve alüvyon tabakalarıyla örtüldü. Bu tabakaların neden olduğu ısı ve basıncın

yardımıyla, yağ damlacıkları ve gaz kabarcıkları oluştu. O zamanlar, bugünkü kıtaların büyük çoğunluğu sularla kaplıydı. Yerkabuğu hareketleri ve yerkabuğunun kıvrılarak yükselmesi sonucu denizlerin altındaki katmanlar yükseldi ve kıtalar oluştu. Bu hareketler sırasında, basınç altında kalan petrol, gözenekli ve geçirgen ortamlara doğru göç etti ve “hazne” adı verilen kumtaşı ve kireçtaşı gibi kayaçların gözeneklerinde birikti.

bette söylenemez. 1997 yılında 59 ülke, 1996 yılından bu yana rezervlerinin değişmediğini açıkladılar. Ancak, petrol çıkarıldıkça rezervlerde azalma olduğundan ve yeni alanlar keşfedildiğinde rezervler arttığından, rakamların yıllar boyunca üst üste değişmeden kalması akla yakın görünmüyor.

Rezervlerle ilgili sistemli hatalardan biri de, "rezerv" tanımının bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi. Kimi ülkelerdeki düzenlemeler, şirketlerin yalnızca üretim yapılan bir kuyunun yakınında bulunan ve yürürlükteki petrol fiyatlarıyla ve var olan teknolojilerle kârlı bir biçimde çıkarılabileceği konusunda makul ölçülerde

OPEC Sepet Fiyatı

Petrol üretiminde önde gelen 11 ülkenin (Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Endonezya, Cezayir, Irak, İran, Libya, Nijerya, Katar, Venezuela) katılımıyla kurulan Petrol İhrac Eden Ülkeler Örgütü'nün (Organization of Petroleum Exporting Countries - OPEC) kuruluş amaçlarından en önemlisi, petrol fiyatlarının dengelenmesi. OPEC ülkeleri yedi farklı referans petrolünü göz önünde bulundurarak,

"OPEC sepet fiyatı" olarak adlandırılan ortalama bir petrol fiyatı belirlerler. Bunlar, Suudi Arabistan'ın ürettiği "Arab haff petrolü", Birleşik Arap Emirlikleri'nin ürettiği "Dubai", Nijerya'nın ürettiği "Bonny Light", Cezayir'in ürettiği "Saharan Blend", Endonezya'nın ürettiği "Minas", Venezuela'nın ürettiği "Tia Juana Light" ve OPEC üyesi olmayan Meksika'nın ürettiği "Istmus"dur.

Dünya Petrol Rezervleri (2003)

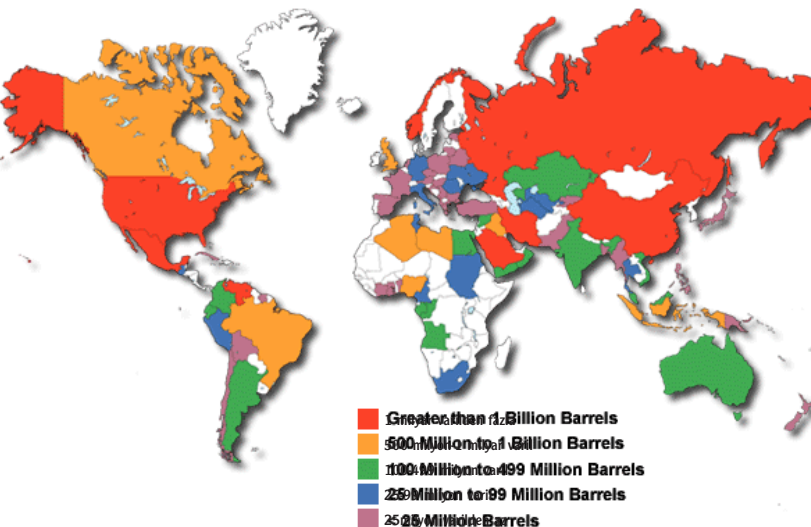


Kaynak: Oil & Gas Journal, "Worldwide Report," December 23, 2002

Dünya'nın ham petrol gereksiniminin 1/3'ü, Ortadoğu ülkelerinin üretimiyle karşılanıyor. Ancak, Avrupa ve Avrasya'yla (daha çok İngiltere ve Rusya), Kuzey Amerika da büyük üreticilerden. Aradaki fark, Ortadoğu'da çıkan petrolün neredeyse tamamının ihrac edilmesi ve Avrupa ülkeleriyle ABD'nin kendi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar petrol üretilmiyor olması.

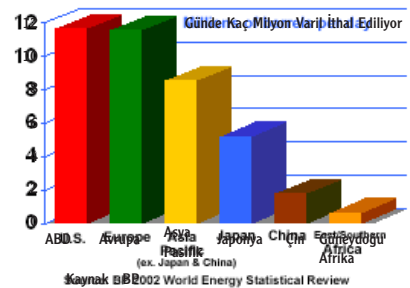
Eldeki veriler, dünya nüfusunun 40 yıllık ham petrol gereksinimini sağlamaya yetecek "kanıtlanmış" petrol rezervlerinin bulunduğunu gösteriyor. Bu arada, ne kadar büyük bir olasılık olduğu tartışılsa da, yeni petrol alanları bulunabilir; ya da bugünkü teknolojiyle çıkarılmayan petrolerden yararlanılmasını sağlayan yeni teknolojiler geliştirilebilir. Elbette, tüketimin azaltılması da bir başka seçenek.

Dünya Petrol Üretimi (2001)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, International Energy Annual, February 2003

Petrol İthalinde Önde Gelen Ülkeler



Kaynak: BP 2002 World Energy Statistical Review

İthaller ve Kullanım:

Batı Avrupa ve Japonya, petrol üretimleri gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinden çok büyük oranda ithal petrole bağımlıdır. Petrolün en çok tüketildiği yer ABD; ancak, gereksinimini büyük oranda kendi üretiyor. Ortadoğu'daki petrol üreticilerinin petrol tüketimleri de çok fazla. Yoksul ülkelerin tüketimleri ise bu ülkelerin tüketimlerinin yanında çok küçük kalıyor.

Petrol Arıtımı

Rafineri, ham petrolün artırılarak çeşitli petrol ürünlerine dönüştürüldüğü ve yılın 365 günü, günde 24 saat çalışan dev bir fabrika. Burada, ham petrol artırılıp işlenerek benzin, fuel oil (yağ-yakıt) ve dizel yakıtı gibi enerji üretiminde kullanılan yakıtlara ve plastik, poliüretan ve solventler gibi yüzlerce başka ürüne dönüştürülüyor.

Petrol arıtma işlemlerinin geçmişi, 19. yüzyıla dayanıyor. ABD ve Rusya'da kurulan ilk arıtma tesislerinde, ham petrol ayrıştırılarak benzin, gazyağı, yağyakıt ve yağlama yağı elde edilebiliyordu. 1. ve 2. Dünya Savaşlarından sonra, arıtma işlemlerinde büyük ilerlemeler gerçekleştirildi.

Ham petrol, hidrokarbon bileşiklerinin sayısız karışımından ve görece düşük oranlarda da olsa, yapısını etkileyebilecek düzeylerde azot, kükürt ve oksijenden oluşur. Kükürt, bolluğu bakımından (ağırlığının % 0,05 - 5'i kadar) ham petroldeki elementler arasında üçüncü sıradadır. Oksijen oranı, ağırlık bakımından % 2; azotsa ağırlık bakımından % 0,1 kadardır. Ham petrolde, birçoğu denizlerde de bulunan metal elementler ve az da olsa bitki ve hayvan fosillerinden kalıntılara da rastlanır. Farklı kaynaklardan elde edilen petrolerin, kimyasal bileşimlerinin yanı sıra, renk, özgül ağırlık ve ağırlık gibi fiziksel özellikleri de farklıdır. Ham petrol, kaynama ve donma noktaları birbirinden çok farklı bileşiklerin bir karışımı olduğundan, tek bir kaynama ya da donma noktasından söz edilemez. Ancak, ham petrolün artırılması, da-



mitmayla başlar. Ham petrol önce ısıtılır, sonra, ortaya çıkan buharlar ve sıvılar bir kuleye gönderilir. Bu kule, damıtma kolonudur. Damıtma kolonunun tepesine doğru yükselen farklı moleküller, ağırlıklarına göre kolonun farklı yükseklikteki bölümlerinde soğumaya başlar. Sıvılaşmış petrol gazı (LPG) gibi en düşük sıcaklıkta elde edilen hafif ürünler en üsttedir. Daha sonra, jet yakıtı, gazyağı, gibi orta ağırlıkta ürünler gelir. En alttaysa asfalt gibi ağır ürünler yer alır.

Kimi rafinerilerde, değerli olmayan bileşikler de, moleküler yapıları kimyasal yöntemlerle değiştirilerek değerli ürünlere dönüştürülür. Arıtma işlemiyle elde edilen bileşikler, soğurma, sıyırma, çözücüyle özütleme ve kristallendirme gibi yöntemlerle ayrıştırılır. Tüketicilere sunulacak ürünlerin hazırlanabilmesi içinse, gelişmiş donanım ve yöntemlerin kullanıldığı çok karmaşık süreçler uygulanır.

bir kesinlik bulunan rezervlerin "kanıtlanmış" rezerv olarak tanımlanmasına izin veriyor. Birçok başka ülkedeysen, şirketlerin belli bir rezerv tanımını kullanması zorunluluğu yok. Örneğin, eski Sovyetler Birliği ülkelerinde petrol rezervlerinin uzun yıllar boyunca çok iyimser rakamlarla açıklandığı sanılıyor. Rezerv analizlerini yapanlar da, sıklıkla bu rakamları "kanıtlanmış" rezerv tahminleriymiş gibi ele alabiliyorlar. Örneğin 1996 yılında World Oil dergisi, eski Sovyetler Birliği'nin petrol rezervlerini 190 milyar varil olarak açıklarken, Oil and Gas Journal dergisi rezervlerin 57 milyar varillik olduğunu yazıyordu. Aradaki fark, bu rakamların ne kadar "esnek" olabileceğini gösteriyor. Rezerv hacimlerinin tahmin edilmesinde yalnızca P90 rakamlarının kullanılması da çözüm değil. ABD'de olduğu gibi her bir alan için % 90 olası olan miktarların eklenmesi; bir ülkenin ya da yeryüzünün tümü için % 90 oranda gerçekleştirilecek miktarı vermiyor.

Petrol Üretimini Tepe Noktası

Petrolün sınırlı bir kaynak olduğu, bilinen bir gerçek. Sınırlı kaynakların tükenişini tanımlayan belli temel kurallar var: Üretim sıfırdan başlar; daha sonra bir daha asla ulaşamayacak te-

pe noktasına ulaşır; tepe noktası geçildikten sonra da kaynak tükenene kadar üretim azalarak sürer. Yeryüzündeki petrol kaynakları da içinde olmak üzere, kaynaklarla ilgili tüm sistemlere uygulanabilecek bu basit kurallar, 1950'lerde, M. King Hubbert tarafından tanımlanmış. Colin Campbell'in





bu kuralları temel alan modeli de birkaç varsayıma dayanıyor: Birincisi, gezegenimizin jeolojik yapısının iyi bilindiği ve bilinmeyen petrol alanlarının keşfedilmesinin, çok uzak bir olasılık olduğu. İkincisi, binlerce petrol kuyusunun ve bu kuyulardan yapılan üretimin dengesiz dağılımı ve gelecekteki

keşiflerin belirsizliğiyle ilişkili sorunları çözmek için, üretimin, istatistikteki “merkezi sınır teoremi”ni izlediği varsayımı. Teoreme göre, çok sayıda dengesiz değişkenin toplamı, normal bir dağılım izleme eğilimi gösteriyor ve bu dağılım grafik olarak gösterildiğinde ortaya bir çan eğrisi çıkıyor:

Üretim sıfırdan başlayarak zaman içinde, çıkarılabilir kaynakların yarısı çıkarıldığında tepe noktasına ulaşıyor. Daha sonra, üretim, geri dönülemez bir biçimde, artış hızıyla aynı hızda düşüşe geçiyor. Çan eğrisinin kapladığı alan, petrol alanının kümülatif üretimini, yani bu alandan elde edilebilecek petrolün toplamını ve ömrünü gösteriyor. Yeryüzünden elde edilebilecek petrolün toplamını ve petrol alanlarının ömrünü belirleyebilmek için, tüm dünyadaki petrol üretimi ve yeni petrol alanları keşiflerinin ve yerbilimi verilerinin göz önüne alınması gerekiyor. 1956 yılında Hubbert, bu yolla ABD’deki 48 eyaletin petrol üretimlerinin tepe noktasını kesin olarak tahmin edebilmişti.

Kimi uzmanlar, Hubbert çan eğrilerinin, dünyanın petrol üretiminin ve petrol rezervlerinin karmaşık ve dinamik yapısını betimlemekten uzak olduğunu; çünkü, teknolojiyle maliyet ve fiyat ilişkilerini dikkate almayan bir modelin ürünü olduğunu düşünüyorlar. Modelin ABD’nin petrol üretimi

Petrol Ticareti

Ticareti ister bir yerden bir yere taşınan mal miktarı (hacmi), ister değeri, ister taşıma kapasitesiyle ölçelim, petrol, uluslararası ticareti en çok yapılan mal. Dünyada petrolün çok üretildiği bölgeler, çok petrol tüketilen bölgelerle aynı değil. Bu nedenle de petrolün, sunumunun talepten daha fazla olduğu (ihracatçı) bölgelerden, talebin, sunumdan daha fazla olduğu (itha-

latçı) bölgelere taşınması gerekiyor. Dünyanın en çok petrol tüketen üç bölgesinin (Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik) hepsi de ithalatçı bölgeler. Ortadoğu’ysa, en fazla petrol ihraç eden bölge olma özelliğini koruyor. Genellikle ham petrol ve petrol ürünleri, sunumu yapana en fazla değeri sağlayan pazarlara akıyor. Öteki koşulların hepsi eşit olursa, petrol, en ya-

kındaki pazara en önce ulaşıyor. Bu pazar, getirilen petrolün hepsini içine çekemezse, denge en yakındaki bir başka pazara ve oradan da bir başka pazara hareket ediyor; bu, petrolün tümü yerini bulana kadar sürüyor.

Dünya petrol ticaretinde baskın olan, ham petrol. Bunun nedeniyse, çeşitli riskler göz önüne alınarak, rafinerilerin üreticilere değil, tüketicilere yakın yerlere kurulması. Böylelikle petrol ürünleri, kısa dönemli değişimlerden etkilenmeden ve her bölgenin kendi gereksinimlerine uygun olarak üretilebiliyor. Ancak, Singapur, Karayipler ve Orta Doğu gibi kimi yerlerde, belli ithal pazarlara hizmet vermek amacıyla bu kurallı bozacak biçimde kurulmuş rafineri merkezleri de var.

Aslında gerçek yaşamda, ticaretin akışı her zaman “en yakındakine en önce” düzenini izlemeyebiliyor. Rafinerilerin düzeni, farklı ürün talepleri, ürünlerin kalite özellikleri ve politikalar, sıralamaları değiştirebiliyor. Petrolün belli bir pazara iletilmesi, hükümet politikalarından da etkilenabiliyor. Bunlara ek olarak, hem alıcılar, hem de satıcılar kimi kısıtlamalar getirebiliyor. Örneğin, ABD’nin İran ve Libya’dan petrol alımını yasaklaması ve Birleşmiş Milletler’in Irak petrol rollerinin satışını kısıtlaması gibi.

Bölgelere ve ürünlere göre sunum ve talep eğilimlerinin etkileşimi, ham petrol ve petrol ürünlerinin fiyatlarını belirliyor. Çoğu kez, fiyatlardaki dalgalanmalar çok küçük ve yalnızca alıcıların ve satıcıların ilgi alanına giriyor. Ancak, bu dengelerin çok çeşitli nedenlerle kesintiye uğradığı ve petrol fiyatlarını haberlere taşıdığı da oluyor.



nin tepe noktasını tahmin etmedeki başarısızlığı, bu bölgenin özel doğasından, dünyanın en yoğun arama ve üretim yapılan bölgesi olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dünyanın başka bölgelerindeki üretim desenlerinin bir çan eğrisiyle gösterilemeyeceğini, başka yerlerde üretimin kesintiler ve duraksamalarla dolu olduğunu belirtiyorlar. Petrol üretiminin tepe noktası, büyük bir olasılıkla bu olay gerçekleştikten sonra tam olarak belirlenebilecek.

Öte yandan, petrol üretiminin ne zaman tepe noktasına ulaşacağını hesaplanmasında, elde edilebilir rezervlerin miktarı da önemli. Bunu tahmin edebilmek için de, rezervlerin hangi hızda değiştiğinin bilinmesi gerekiyor. İşte, resmi istatistik verilerinin tehlikeli bir biçimde yanlış yönlendirici olduğu yer de burası. Bir başka sorun, keşfedilmeyi bekleyen petrol miktarları tahmin edilirken, farklı petrol tiplerinin çok esnek tanımlarla ele alınması. Ham petrol, özgül ağırlığına ve akışkanlığına göre ikiye ayrılıyor: Elde edilebilir nitelikteki petrol (bugüne kadar üretimi yapılan petrolün % 95'i bu tanımlamaya giriyor) ve "elde edilemez" nitelikte petrol (yani katranlı kumlar, petrol killi şistleri gibi bugünkü teknolojiyle çıkarılamayacak nitelikte petrol). Bu ayrım önem taşıyor; çünkü küresel ekonomi, özellikle elde edilebilir petrolden gelen ucuza pompalanabilen petrole dayanıyor. Kanada'da ya da Antarktika'da bulunmayı bekleyen elde edilemez nitelikte petrol kaynakları, bulunabilecek olsalar da bu ne bugünkü fiyatlarla, ne de bugün gerçekleşecek. Bu da, genellikle petrol şirketlerince öne sürülen, teknolojinin petrol kaynaklarımızın ömrünü uzatacağı savıyla çelişiyor: Bu henüz geliştirilmemiş teknolojilerle üretilecek petrolün maliyeti, bugünün standartlarına göre astronomik fiyatlarda olabilir. İşte bu yüzden bu kaynakları, elde edilebilir petrol kaynaklarından ayrı tutmak gerekiyor.

Öyle ya da böyle, petrolü bir fosil yakıt olarak tanımlayarak, zaten geçmişte oluşmuş olduğunu, yani ilk varili tükettiğimizden beri azalmakta olan bir kaynak olduğunu da kabul etmiş oluyoruz. Ancak, petrolün ne kadar sürede tükeneceği konusunda farklı görüşler var. Öte yandan, öyle görü-



nüyor ki, petrolle ilgili asıl sorun tükenmekte olduğu değil, ucuz petrol üretiminin sonuna varmak üzere olmamız. Kimilerine göre, petrol üretiminin tepe noktasını çoktan geride bıraktık. Birçok uzman ve kuruluşta, önümüzdeki 10 - 20 yıl içinde petrol üretiminin tepe noktasına ulaşılacağıni hesaplıyorlar. Bu noktadan sonra,

üretim maliyetleri gittikçe artarak yükselecek. Küresel enerji gereksiniminin % 40'ını ve taşımacılıkta kullanılan yakıtın % 90'ını sağlayan petrol, önümüzdeki 10 yıl içerisinde azalmaya başlayacak. Dünyanın bugünküne göre çok çok daha az petrol kullanmayı öğrenmesi gerekecek. Bunun için plan yapıp hazırlanan ülkeler, kriz

Petrol Stokları

Petrol stokları, petrolün üreticiden tüketiciye ulaştırılmasında ve hem küresel hem de bölgesel petrol pazarlarının dengesi açısından önem taşıyor. Energy Intelligence Group'un 1997 yılındaki raporuna göre, herhangi bir zamanda, tüm dünyada endüstri kuruluşlarının ve hükümetlerin stoklarında 7-8 milyar varil petrol bulunuyor. Neden bu kadar fazla? Çünkü stoklar, küresel gereksinim karşılama sisteminin çalışmasını sürdürmek için gerekli. Petrol stokları, kuyulardan tüketicilere kadar uzanan, tankerleri, boru hatlarını, motorlu araçları doluran, pazarları ve endüstrinin tüm parçalarını birbirine bağlayan dev bir boru hattı gibi düşünülebilir. Bu nedenle de petrol endüstrisinin, doğru ürünü doğru zamanda doğru yere ulaştırabilmesinde kilit noktasını oluşturur. Bu stokların yalnızca % 10'u endüstrinin istediği zaman kullanmak üzere erişebileceği durumdadır. "İhtiyari stoklar" olarak adlandırılan bu yüzde onluk bölüm, küçük gibi görünse de endüstriyi çeşitli biçimlerde etkileyebilir; çünkü

pazarda çok az, çok fazla ya da yeterli miktarda petrol olduğunun göstergesidir. Belli bir pazarda stoklar düşükse, fiyatlar daha yüksek olur ve bu da sunumun artmasını teşvik eder ya da talebin azalmasına neden olur. Bunun tam tersi olarak, stokların yüksek olması, fiyatların da o pazarda daha düşük olmasına neden olur. Stoklar, fiyatların baş göstergesi olarak görüldüğünden, pazarın en yakından izlenen özelliğidir. Endüstrinin küresel petrol stoklarını dilediği kadar yakından izlemesinin güç olduğunu da belirtmek gerekiyor. Dünyanın stoklama kapasitesinin birçoğunun sahibi, petrolü üreten, rafine eden, ya da pazarlayan şirketler. Küçük, ancak önemli bir bölümü de, petrolü üçüncü kişilere kiralarak para kazanan bağımsız şirketlere ait. Rotterdam, Singapur, New York Limanı ve Karayipler gibi, ticari merkezlerde bulunan bu şirketler, bu merkezlerin canlılığını korumasında önemli rol oynuyor. Bağımsız stokların miktarı, ihtiyari stoklarda olup bitenlerin de bir göstergesi olabiliyor.

kendilerini vurduğunda tepki gösteren ülkelere göre daha avantajlı durumda olacaklar.

Kuyudaki Son Damlaya Kadar

Bugün artık petrol şirketleri de uzun vadede yeni petrol alanları bulacaklarına güvenmemeleri gerektiğini farkediyorlar. Artık zaman, kuyulardaki petrolü son damlasına kadar elde edecek yeni yollar bulma zamanı. Petrol alanlarında yangın çıkarmaktan petrol haznelerini yıkayacak mikroorganizmaların kullanılmasına kadar çok farklı yöntemlerden söz ediliyor. Bu yöntemlerden bazılarının tam olarak geliştirilebilmesi için onlarca yıl gerekecek. Bir haznede yangın başlatmak, bu yöntemlerden belki de en eskisi. 50 yıl kadar önce Rusya'daki petrol alanlarında kaza sonucu bulunmuş. Mühendisler, basıncı artırarak petrolü kuyudan çıkmaya zorlamak amacıyla hazneye hava pompalamışlar ve havanın petrolle tepkimeye girerek tutuşmasına neden olduğunu görmüşler. Haznenin küçük bir bölümüyle sınırlı kalan tutuşma, petrolü ısıtarak vizkozitesini azaltmış ve kuyulardan sorunsuz bir biçimde akmasını sağlamış. Bu yöntem, özellikle petrol fiyatlarının yüksek olduğu 1980'li yıllar başta olmak üzere yıllardır denenmesine karşın, kimi yerlerde işe yararken kimi yerlerde de başarısız olunmuş; hatta kimi denemelerde kuyularda patlamalar gerçekleşmiş. İngiltere'deki Bath Üniversitesi'nden araştırmacı-

Petrol Yerine

Fosil yakıtların uygarlığımız açısından önemi tartışılmaz. Bu kaynakların sınırsız olmadığını biliyoruz; üstelik, bu yakıtları kullanmanın iklim değişikliği gibi büyük bedelleri de var. Bu nedenle, fosil yakıtların ekonomik, politik ve çevresel etkileri, kamuoyunda ateşli tartışmalara konu oluyor. Petrolün bir gün bitebilecek olması ve küresel ısınma tehdidi göz önüne alınırca, alternatif enerji kaynaklarına hiçbir zaman bu kadar gereksinim duyulmamıştı. İşte bu seçeneklerden bazıları:

Hidrojen: Hem bol, hem de temiz bir enerji kaynağı olabilir; ancak, yakıt olarak kullanılabilmesi için önce işlenmesi gerekiyor. Hidrojenle çalışan yakıt pillerinde kullanılan hidrojen, doğalgazdan elde ediliyor. Benzine alternatif bir yakıt olarak kullanılabilmesi için, öncelikle sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmeye başlanması ve depolama ve dağıtımının ekonomik altyapısının kurulması gerekiyor. Yakıt pilli otomobiller, şimdiden kullanılmaya başlandı. Londra'da yakıt piliyle çalışan otobüsler deniyor.

Rüzgâr: Dünyanın en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı; üstelik de sınırsız bir kaynağa dayanıyor. Ancak, rüzgâr türbinleri gürültü-



leri ve görüntüleri nedeniyle kimi yerlerde şikayetlere konu olabiliyorlar; rüzgâr türbini tarlalarının kurulmasının yüksek maliyetli olmasıysa bir başka sorun.

Su: Hem güvenli, hem de kirliliğe neden olmuyor; ancak üretim tesislerinin kurulabileceği alanlar sınırlı. Hidroelektrik santralleri için çok büyük alanlara gereksinim duyuluyor ve doğal dengeye zararlı olduğu tartışılıyor. Deniz kıyılarına kurulan ve dalga enerjisiyle elektrik üreten sistemler de umut vaat ediyor; ancak şimdilik kurulumları çok pahalı.

lar, bu yöntemi yeniden ele alarak kapsamlı bir araştırmayla denemeyi planlıyorlar.

Daha hafif petroler içeren alanlardaki çıkarılmayan petroler içinse Norveç'teki Statoil şirketinin geliştirdiği yöntem, hidrokarbonlarla beslenen mikroorganizmaları kullanmak. Bu mikroorganizmalar, petrolle kirlenmiş kıyıları temizlemede de kullanılıyor. Yarı yarıya boşalmış haznelerde petrol üretimi yapılmasının güçlüğü, petrolün haznedeki kayaçlara tutunmasından kaynaklanıyor. Petrolü dışarı itmek için içine su pompalanıyor;

ancak eninde sonunda su, içeride kalan petrolün üzerinden akmaya başlayarak yararsız kalıyor. Araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar, kayaçların gözeneklerinde petrolle su arasında yaşıyorlar. Bu, su moleküllerinin petrolü tutarak kayaçlardan sökmeye yarıyor. Statoil, 2001'den bu yana bu yöntemle deneyler yürütüyor. Bu yöntemin, kuyulardan elde edilecek petrolü % 5 oranında artıracığı tahmin ediliyor. İngiltere'deki BP şirketi de, su, petrol ve hazne kayaçları arasındaki tepkimelerin kimyasal özelliklerini araştırıyor. Araştırmacılar, suyun tuzluluk oranını azaltmanın, petrol damlalarının gözeneklere hapsolmesini engelleyeceğini düşünüyorlar. Mikrodalga ışınımı ya da gaz üreten mikroorganizmaların kullanılmasını öneren araştırmacılar da var. Petrolün fiyatı arttıkça, bu tür araştırmaların daha fazla önem kazanacağı açık.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

- Campbell, C. & Laherrère, J. H. "The end of cheap oil". Scientific American, Mart 1998
Giles, J. "Every last drop". Nature, 17 Haziran 2004
Hall, C. & ark. "Hydrocarbons and the evolution of human culture". Nature, 20 Kasım 2003
Maugeri, L. "Oil: Never Cry Wolf-Why the petroleum age is far from over". Science, 21 Mayıs 2004
<http://www.eia.doe.gov/>
<http://www.peakoil.net/>
<http://www.hubbertpeak.com/>



UCUZ PETROLÜN SONU

İnsan topluluklarının evriminde anahtar olaylardan biri, odunun hidrokarbon bağlarındaki enerjiden yararlanılmaya başlanması, yani ateşin bulunmasıydı. İnsanlığın refahı, her zaman enerji kaynaklarının kullanımına sıkı sıkıya bağlı oldu. Son iki yüz yılda rüzgâr ve su enerjisiyle çalışan teknolojilerden, önce kömüre, daha sonra petrol ve doğalgaza dayanan teknolojilere geçiş yaptık. Bugün artık, refah ve zenginliğin yaratılmasında bilgisayarların ve bilginin, enerjinin ve malzemenin yerini aldığı “endüstrileşme sonrası” toplum yapısına geçiş yaptığımız söylene de, tüm dünyada enerjiyle ekonomik etkinlikler arasında çok sıkı bir bağ olduğu da bir gerçek. Enerji kaynaklarının başındaysa petrol geliyor. Petrol, ekonominin gözbebeği, refahın göstergesi; onsu olmuyor.

Küresel enerji gereksinimimizin % 40'ını ve motorlu araçlarda kullanılan yakıtların % 90'ını petrol ürünlerinden karşılıyoruz. Araştırmacılar, tüm dünyada, büyük olasılıkla yaklaşık 1000 milyar varil elde edilebilir petrol kaldığını açıklıyorlar (1 varil = yaklaşık 158 litre). Bugün tüm dünyada her gün 75 milyon varil petrol üretiliyor. Uluslararası Enerji Ajansı'na (International Energy Agency) göre, 2030 yılında günlük tüketimimiz 120 milyon varile ulaşacak. İyi haber: Petrol en azından şimdilik tükenmiyor. Kötü haber: çok yakın bir zamanda endüstrileşmiş dünyanın bağımlısı olduğu bol ve ucuz petrolün sonuyla karşı karşıya kalabiliriz.

Geçtiğimiz ay, ham petrolün varil başına fiyatı 42 ABD dolarına yükselecek son 20 yıldaki en yüksek rakama ulaştı. 1960'lardan bu yana yeni pet-

rol alanlarının keşif hızının yavaşladığı, bilinen bir gerçek. Günümüzden 40 yıl önce, bir yılda 50 milyar varilden daha fazla ham petrol içeren yeni petrol alanları keşfedilebiliyordu. Bugünse, bu miktar yılda 10 milyar varile düşmüş durumda ve bunların birçoğu küçük haznelere dönüşüyor.

Yeni petrol alanlarının keşfindeki azalma petrol sektörünü yeni çözümler bulmaya zorluyor. Örneğin, Kuzey Buz Denizi ya da Alaska kıyılarında bulunan ve bugünkü teknolojiyle çıkarılması ekonomik olarak çok güç olan petroler sektörün önemli hedeflerinden biri haline geldi. Ancak, keşiflerdeki azalma daha şimdiden en azından bir petrol şirketini etkilemiş görünüyor. 2004 yılının başında, İngiltere'deki petrol devi Anglo/Dutch Shell'in kanıtlanmış petrol rezervlerinin, önceden belirtilen rakamlardan %

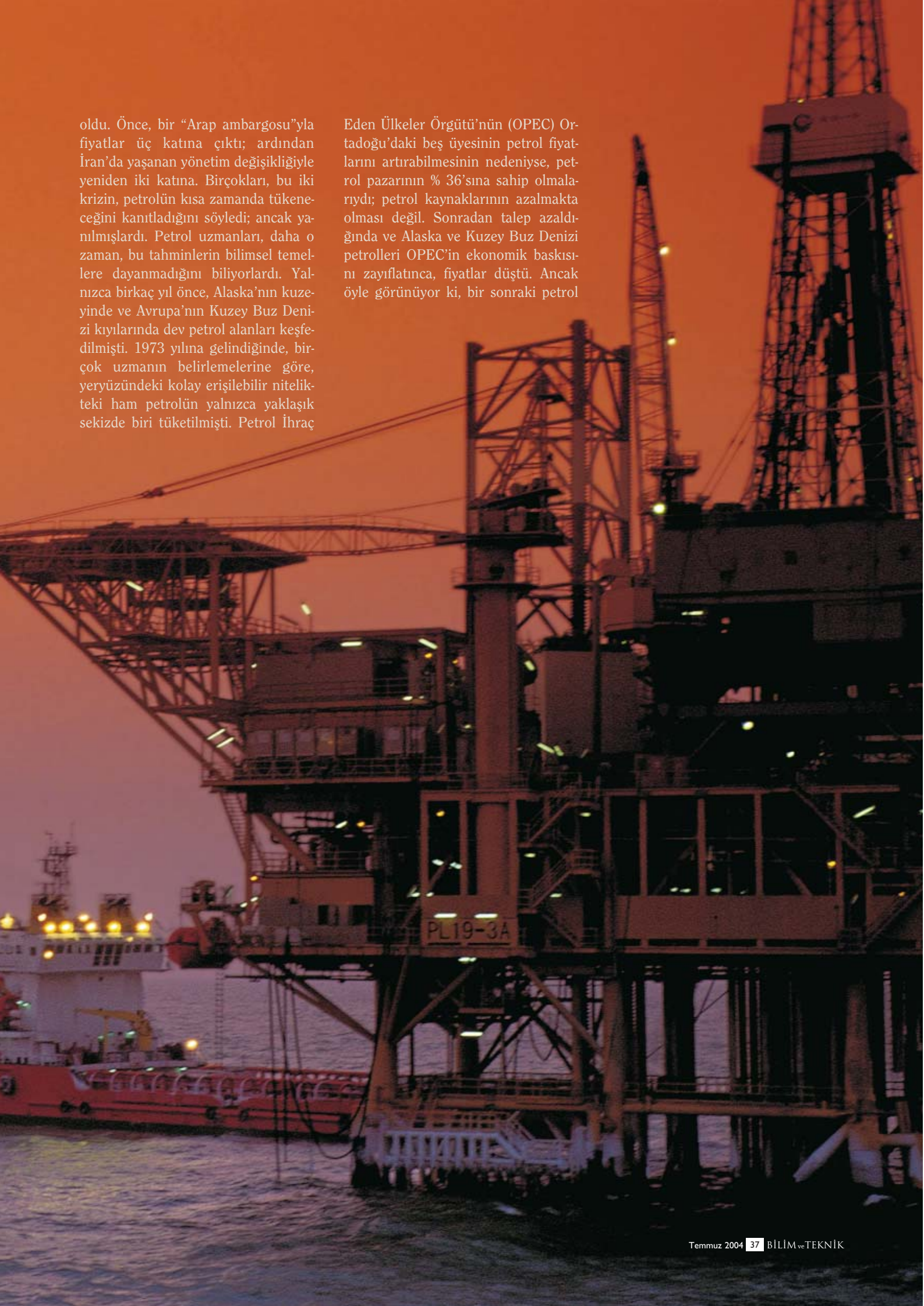
20 daha az olduğu ortaya çıktı. Bu konu, basında geniş yankı buldu ve petrolün kısıtlılığı sorununun geniş kitlelerce bir kez daha fark edilmesine neden oldu.

Aslında, şirketlerin ya da hükümetlerin rezerv tahminlerinin hayli iyimser rakamlardan oluştuğu, bilinen bir gerçek. Ancak geçmişte rezerv tahminlerindeki eksikliklerin yeni keşiflerle dengelendiği ve üretimin öngörülen rakamlara ulaştığı gözleniyordu. Bu durumda, Shell'in sorunu, hesaplarındaki açığı kapatacak kadar yeni petrol alanı bulamaması olabilir. Yine de, petrol üretiminin günün birinde tükenme aşamasına geleceği gerçeğini unutmamak gerekiyor.

1973 ve 1979 yıllarında, petrol fiyatlarında gerçekleşen ani artışlar, tüm ülkelerin ucuz ham petrole olan bağımlılıklarını fark etmelerine neden

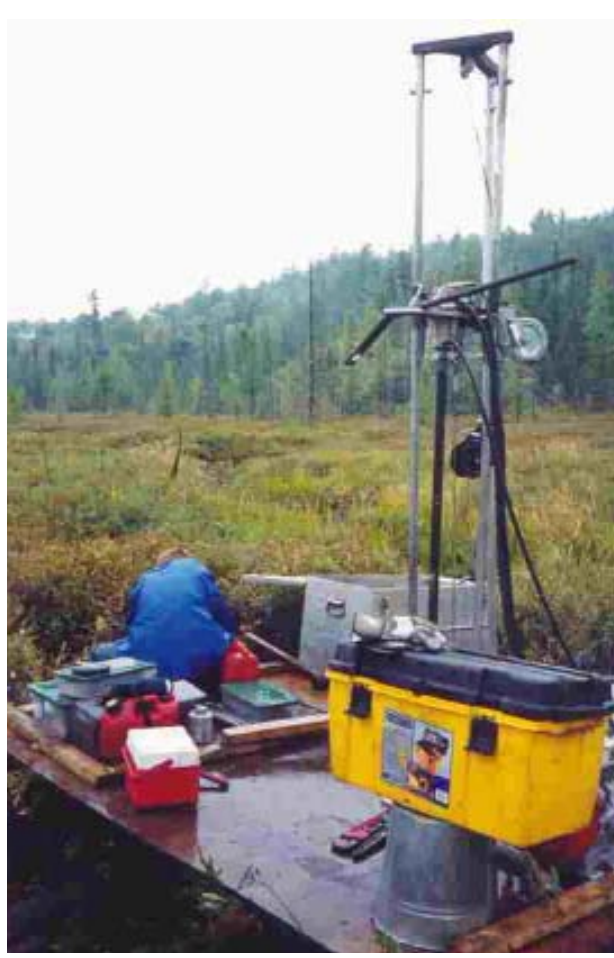
oldu. Önce, bir "Arap ambargosu"yla fiyatlar üç katına çıktı; ardından İran'da yaşanan yönetim değişikliğiyle yeniden iki katına. Birçokları, bu iki krizin, petrolün kısa zamanda tükeneyeceğini kanıtlandığını söyledi; ancak yanlışlardı. Petrol uzmanları, daha o zaman, bu tahminlerin bilimsel temellere dayanmadığını biliyorlardı. Yalnızca birkaç yıl önce, Alaska'nın kuzeyinde ve Avrupa'nın Kuzey Buz Denizi kıyılarında dev petrol alanları keşfedilmişti. 1973 yılına gelindiğinde, birçok uzmanın belirlemelerine göre, yeryüzündeki kolay erişilebilir nitelikteki ham petrolün yalnızca yaklaşık sekizde biri tüketilmişti. Petrol İhraç

Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) Ortadoğu'daki beş üyesinin petrol fiyatlarını artırabilmesinin nedeniyse, petrol pazarının % 36'sına sahip olması değildi; petrole kaynaklarının azalmakta olması değildi. Sonradan talep azaldığında ve Alaska ve Kuzey Buz Denizi petroleri OPEC'in ekonomik baskısını zayıflatınca, fiyatlar düştü. Ancak öyle görünüyor ki, bir sonraki petrol



kıtlığı öncekiler gibi geçici olmayacak. Bugün artık, sayıları gittikçe artan uzmanlar, kitlere ucuz ve bol petrol sağlayan büyük petrol yataklarının tümünün çoktan bulunmuş olabileceğini düşünüyorlar. Bu uzmanların başındaysa, petrol üretiminin tepe noktası üzerine çalışmalarıyla tanınan Colin Campbell geliyor.

Campbell, petrol rezervleriyle ilişkili raporlardaki bazı sistematik hatalara dikkat çekiyor ve her şeyden önce bildirilen rakamların birçoğunun gerçekçi sayılamayacağına işaret ediyor. Küresel petrol etkinlikleriyle ilgili istatistiksel bilgiler, sayıları birkaç taneye sınırlı yayınlardan elde ediliyor. Bu yaklaşım, toplam üretim istatistikleri için yeterli bilgi sağlayabiliyor; çünkü veriler, kuyulardan çıkan petrolün ölçümüne dayanıyor. Bu ölçümler kusursuz değil; örneğin, bu istatistikler,



1991 yılında Irak'ın yaktığı iki milyar varillik Kuveyt petrolünü içermiyor. Yine de, bu verilerdeki eksikliklerin belirlenmesi ve düzeltilmesi güç değil.

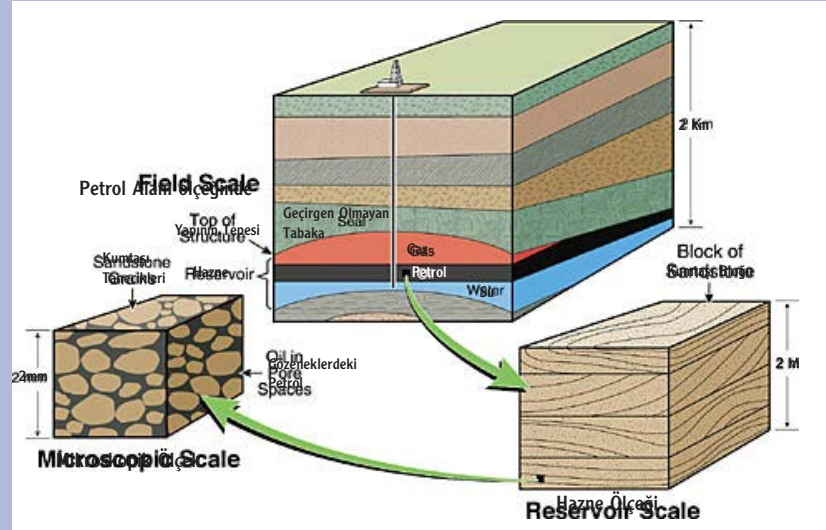
Ancak, rezervler konusunda doğru tahminlerde bulunmak çok daha güç. Bu dergiler her yıl, tüm dünyadaki petrol şirketlerinden ve hükümetlerden üretim ve rezerv bilgilerini toplayarak yayımlıyorlar.

Gerçek yaşamdaki duruma daha yakından bakmadan önce, rezerv ve kaynak sözcükleri arasındaki ayrıma bir göz atmakta yarar var. Kaynak, bir mineralin, ekonomik değerden ya da ne kadarının çıkarılabileceğinden bağımsız toplam varlığının fiziksel terimlerle ifadesi. Başka bir deyişle, tıpkı okyanuslarda dağılık biçimde bulunan altın gibi, yüksek maliyetler nedeniyle ya da çıkarılması olanaksız olduğu için, büyük miktarlar hiç kullanılamayabilir. Rezerv kavramıysa (elde edilebilir kaynaklar gibi) kaynakların bir bölümünün üretilme olasılığının ekonomik değerlendirmesini de içerir. Bunlara ek olarak kullanılan başka terim-

Petrol Nasıl Bulunuyor?

Petrolün İngilizce'deki karşılığı, "petroleum". Bu sözcüğün kökeni de Latince'de kayac anlamına gelen "petra" ve yağ anlamına gelen "oleum" sözcüklerine dayanıyor. Petrol, tortul kayaların gözeneklerinin içinde toplanır. Petrolü bir sünger gibi tutan bu hazne kayaları, kendisi için bir "kapan" oluşturan gözeneksiz katmanların içine hapsolmüştür. (Ancak, petrolün asıl oluşum yeri burası değildir.) Yeryüzü, yerka- buğu yer değiştirdikçe ortaya çıkan farklı jeolojik özelliklere sahip birçok farklı bölgeden oluşur. Bu bölgelerin bazılarında daha büyük ve daha fazla sayıda petrol kapanları bulunur. Kimi hazne kayalarında petrol daha çok havuzlarda toplanmıştır ve çıkarılması daha kolaydır; kimi hazne kayalarındaysa kayaların içine yayılmıştır. Örneğin Orta Doğu, her iki istenen özelliğe sahip bir bölgedir: Hem buradaki petrol kapanları büyük ve çok sayıdadır, hem de hazne kayaları petrolü havuzlarda tutar. Dünyanın öteki bölgelerinde de, (bulunması güç ve üretilmesi daha masraflı olsa da) büyük petrol yatakları bulunabilir.

Petrol kaynaklarının bulunması, birçok farklı etkinlik içerir ve bir dizi adımdan oluşur: Belirli bir yerde petrol bulunma olasılığı saptanır; kayaların petrol oluşumuna uygun olup olmadığı belirlenir. Ancak buralarda gerçekten petrol ve doğalgazın bulunup bulunmadığı, yalnızca sondaj yoluyla anlaşılabilir. Bulunan petrolün ticari açıdan uygun olup olmadığı ve daha



fazla kazıyla petrol haznesinin boyutları belirlenmeye çalışılır. Daha sonra üretim kuyuları kurulur ve çıkarılan petrolün başka yerlere taşınabilmesi için, toplanacağı merkezi noktalara boru hatları döşenir. Petrol, kayaların gözeneklerinden ve çatlaklardan akarak üretim kuyusuna ulaşır. Ham petrolün rafinerilerde arıtılarak işlenmesi sonucunda, ortalama olarak %43 benzin, % 18 yağyakıt (fuel oil) ve motorin, % 11 LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) elde edilir.

Bu etkinlikleri kapsayan sektörlerde yapılan yatırımlar, büyük sermaye gereksinimleri ve petrolün bulunup bulunmayacağına belirsizliği nedeniyle büyük risk taşır. Öte yandan, geçmişte bakıldığında, kârlılık ve yatırımların geri getirisi bakımından endüstrinin başka bölümlerine göre çok daha fazla kazandırır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerin de, belirsizliklerin azalmasını ve sermayenin daha verimli kullanılmasına katkıda bulunarak endüstrinin başarısını artırdığı söylenebilir.



ler de var. Örneğin, “kanıtlanmış rezervler”, var olan teknolojiler ve talebe göre, yalnızca içinde bulunulan zamanda ekonomik olarak üretilip pazarlanabilen rezervleri anlatıyor.

Petrol rezervlerinin tahmini, yani araştırmacıların ulaştıkları değerler kesin bulgulara değil, belli olasılıklara dayanıyor. Örneğin, yerbilimciler Norveç'teki Oseberg alanında % 90 olasılıkla 700 milyon varillik erişilebilir petrol bulunduğunu; burada 2,3 milyar varil daha petrol bulunma olasılığın % 10 olduğunu tahmin ediyorlar. Buna göre, düşük rakam “P90 tahmini” (P90, yüzde doksan olasılıkla anlamına geliyor); yüksek rakamsa “P10 tahmini” (yüzde onluk olasılıklı) olarak adlandırılıyor.

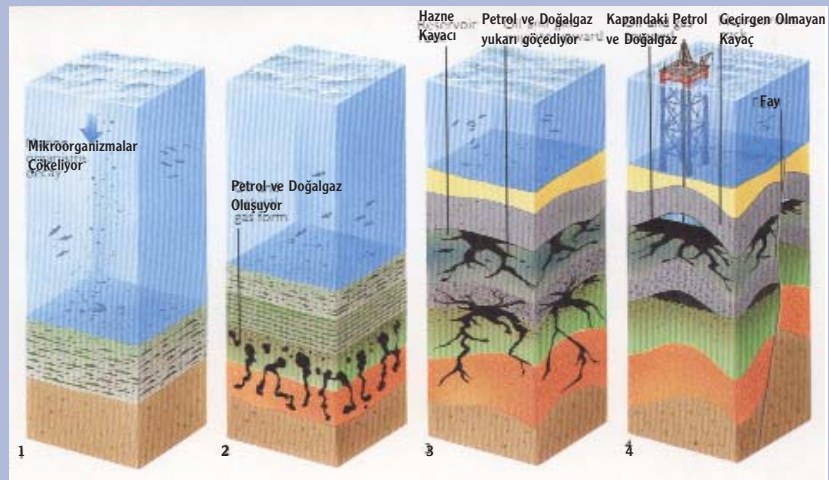
Pratikte, şirketler ve ülkeler genellikle bildirdikleri rezervlerin hacim tahminleri konusunda bilerek belirsiz davranıyorlar ve P10'la P90 arasında hangi rakam kendilerine daha uygunsa onu ilan etmeyi seçebiliyorlar. Çünkü, örneğin abartılmış rakamlar, bir petrol şirketinin hisse fiyatlarını yükseltebiliyor.

OPEC'e üye ülkelerin, bildirdikleri rakamları şişirmenin cazibesine kapılabileceklerini düşünmek de olası. Çünkü bu ülkeler, rezervleri arttıkça daha fazla petrol ihraç etme izni elde ediyorlar. Başta gelen OPEC ülkelerinde özel petrol haklarına sahip ulusal şirketlerin, her bir petrol alanıyla ilgili (ülkelerinin toplam rezervlerinin doğrulanmasında kullanılacak) ayrıntılı istatistikleri açıklanmıyor. Bura-

dan yola çıkılarak örneğin, 1980'lerin sonlarında 11 OPEC ülkesinden altısının petrol rezervleriyle ilgili rakamları % 42 - % 197 arasında, yükseltmelerinin arkasında ihracat kotalarını artırma isteklerinin yattığından kuşkulandırılabilir. (Bir başka görüş: Yerel hükümetler üzerlerine almadan önce, burarlarda petrol üretimi yapan özel şirketlerden kalma önceki rezerv tahminle-

ri, büyük olasılıkla tutucu rakamlardan oluşuyordu. Bu nedenle bu rakamları artırmaya yönelik bir revizyon yapıldığı sanılıyor; çünkü rezervlerdeki bu artışa eşlik eden yeni büyük petrol alanları keşfi ya da teknolojik ilerlemeler gerçekleşmemişti.) OPEC dışındaki başka petrol ülkelerinin de rezervleriyle ilgili rakamları olduğundan yüksek göstermeye çalışmadıkları el-

Petrolün Oluşumu



Petrolün kökeninin, milyonlarca yıl önce denizlerde, acısu ya da tatlısu ortamlarında yaşayan tekhücreli bitki ve hayvanlara dayandığı sanılıyor. Bu canlıların artıkları kısa bir zaman diliminde deniz dibinde birikmiş, ince taneli tortuların arasına sıkışmış ve korunarak, “protopetrol” olarak adlandırılan ilk organik malzeme kaynağını oluşturmuştu. Zaman içinde bu kalıntılar çamur, kum ve alüvyon tabakalarıyla örtüldü. Bu tabakaların neden olduğu ısı ve basıncın

yardımıyla, yağ damlacıkları ve gaz kabarcıkları oluştu. O zamanlar, bugünkü kıtaların büyük çoğunluğu sularla kaplıydı. Yerkabuğu hareketleri ve yerkabuğunun kıvrılarak yükselmesi sonucu denizlerin altındaki katmanlar yükseldi ve kıtalar oluştu. Bu hareketler sırasında, basınç altında kalan petrol, gözenekli ve geçirgen ortamlara doğru göç etti ve “hazne” adı verilen kumtaşı ve kireçtaşı gibi kayaçların gözeneklerinde birikti.

bette söylenemez. 1997 yılında 59 ülke, 1996 yılından bu yana rezervlerinin değişmediğini açıkladılar. Ancak, petrol çıkarıldıkça rezervlerde azalma olduğundan ve yeni alanlar keşfedildiğinde rezervler arttığından, rakamların yıllar boyunca üst üste değişmeden kalması akla yakın görünmüyor.

Rezervlerle ilgili sistemli hatalardan biri de, "rezerv" tanımının bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi. Kimi ülkelerdeki düzenlemeler, şirketlerin yalnızca üretim yapılan bir kuyunun yakınında bulunan ve yürürlükteki petrol fiyatlarıyla ve var olan teknolojilerle kârlı bir biçimde çıkarılabileceği konusunda makul ölçülerde

OPEC Sepet Fiyatı

Petrol üretiminde önde gelen 11 ülkenin (Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Endonezya, Cezayir, Irak, İran, Libya, Nijerya, Katar, Venezuela) katılımıyla kurulan Petrol İhrac Eden Ülkeler Örgütü'nün (Organization of Petroleum Exporting Countries - OPEC) kuruluş amaçlarından en önemlisi, petrol fiyatlarının dengelenmesi. OPEC ülkeleri yedi farklı referans petrolünü göz önünde bulundurarak,

"OPEC sepet fiyatı" olarak adlandırılan ortalama bir petrol fiyatı belirlerler. Bunlar, Suudi Arabistan'ın ürettiği "Arab haff petrolü", Birleşik Arap Emirlikleri'nin ürettiği "Dubai", Nijerya'nın ürettiği "Bonny Light", Cezayir'in ürettiği "Saharan Blend", Endonezya'nın ürettiği "Minas", Venezuela'nın ürettiği "Tia Juana Light" ve OPEC üyesi olmayan Meksika'nın ürettiği "Istmus"dur.

Dünya Petrol Rezervleri (2003)



Kaynak: Oil & Gas Journal, "Worldwide Report," December 23, 2002

Dünya'nın ham petrol gereksiniminin 1/3'ü, Ortadoğu ülkelerinin üretimiyle karşılanıyor. Ancak, Avrupa ve Avrasya'yla (daha çok İngiltere ve Rusya), Kuzey Amerika da büyük üreticilerden. Aradaki fark, Ortadoğu'da çıkan petrolün neredeyse tamamının ihrac edilmesi ve Avrupa ülkeleriyle ABD'nin kendi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar petrol üretilmiyor olması.

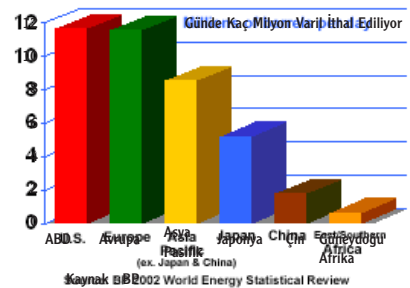
Eldeki veriler, dünya nüfusunun 40 yıllık ham petrol gereksinimini sağlamaya yetecek "kanıtlanmış" petrol rezervlerinin bulunduğunu gösteriyor. Bu arada, ne kadar büyük bir olasılık olduğu tartışılsa da, yeni petrol alanları bulunabilir; ya da bugünkü teknolojiyle çıkarılmayan petrollerden yararlanılmasını sağlayan yeni teknolojiler geliştirilebilir. Elbette, tüketimin azaltılması da bir başka seçenek.

Dünya Petrol Üretimi (2001)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, International Energy Annual, February 2003

Petrol İthalinde Önde Gelen Ülkeler



Kaynak: BP 2002 World Energy Statistical Review

İthaller ve Kullanım:

Batı Avrupa ve Japonya, petrol üretimleri gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinden çok büyük oranda ithal petrole bağımlıdır. Petrolün en çok tüketildiği yer ABD; ancak, gereksinimini büyük oranda kendi üretiyor. Ortadoğu'daki petrol üreticilerinin petrol tüketimleri de çok fazla. Yoksul ülkelerin tüketimleri ise bu ülkelerin tüketimlerinin yanında çok küçük kalıyor.

Petrol Arıtımı

Rafineri, ham petrolün artırılarak çeşitli petrol ürünlerine dönüştürüldüğü ve yılın 365 günü, günde 24 saat çalışan dev bir fabrika. Burada, ham petrol arıtılıp işlenerek benzin, fuel oil (yağ-yakıt) ve dizel yakıtı gibi enerji üretiminde kullanılan yakıtlara ve plastik, poliüretan ve solventler gibi yüzlerce başka ürüne dönüştürülüyor.

Petrol arıtma işlemlerinin geçmişi, 19. yüzyıla dayanıyor. ABD ve Rusya'da kurulan ilk arıtma tesislerinde, ham petrol ayrıştırılarak benzin, gazyağı, yağyakıt ve yağlama yağı elde edilebiliyordu. 1. ve 2. Dünya Savaşlarından sonra, arıtma işlemlerinde büyük ilerlemeler gerçekleştirildi.

Ham petrol, hidrokarbon bileşiklerinin sayısız karışımından ve görece düşük oranlarda da olsa, yapısını etkileyebilecek düzeylerde azot, kükürt ve oksijenden oluşur. Kükürt, bolluğu bakımından (ağırlığının % 0,05 - 5'i kadar) ham petroldeki elementler arasında üçüncü sıradadır. Oksijen oranı, ağırlık bakımından % 2; azotsa ağırlık bakımından % 0,1 kadardır. Ham petrolde, birçoğu denizlerde de bulunan metal elementler ve az da olsa bitki ve hayvan fosillerinden kalıntılara da rastlanır. Farklı kaynaklardan elde edilen petrolerin, kimyasal bileşimlerinin yanı sıra, renk, özgül ağırlık ve ağırlık gibi fiziksel özellikleri de farklıdır. Ham petrol, kaynama ve donma noktaları birbirinden çok farklı bileşiklerin bir karışımı olduğundan, tek bir kaynama ya da donma noktasından söz edilemez. Ancak, ham petrolün artırılması, da-



mitmayla başlar. Ham petrol önce ısıtılır, sonra, ortaya çıkan buharlar ve sıvılar bir kuleye gönderilir. Bu kule, damıtma kolonudur. Damıtma kolonunun tepesine doğru yükselen farklı moleküller, ağırlıklarına göre kolonun farklı yükseklikteki bölümlerinde soğumaya başlar. Sıvılaşmış petrol gazı (LPG) gibi en düşük sıcaklıkta elde edilen hafif ürünler en üsttedir. Daha sonra, jet yakıtı, gazyağı, gibi orta ağırlıkta ürünler gelir. En alttaysa asfalt gibi ağır ürünler yer alır.

Kimi rafinerilerde, değerli olmayan bileşikler de, moleküler yapıları kimyasal yöntemlerle değiştirilerek değerli ürünlere dönüştürülür. Arıtma işlemiyle elde edilen bileşikler, soğurma, sıyırma, çözücüyle özütleme ve kristallendirme gibi yöntemlerle ayrıştırılır. Tüketicilere sunulacak ürünlerin hazırlanabilmesi içinse, gelişmiş donanım ve yöntemlerin kullanıldığı çok karmaşık süreçler uygulanır.

bir kesinlik bulunan rezervlerin "kanıtlanmış" rezerv olarak tanımlanmasına izin veriyor. Birçok başka ülkede, şirketlerin belli bir rezerv tanımını kullanması zorunluluğu yok. Örneğin, eski Sovyetler Birliği ülkelerinde petrol rezervlerinin uzun yıllar boyunca çok iyimser rakamlarla açıklandığı sanılıyor. Rezerv analizlerini yapanlar da, sıklıkla bu rakamları "kanıtlanmış" rezerv tahminleriymiş gibi ele alabiliyorlar. Örneğin 1996 yılında World Oil dergisi, eski Sovyetler Birliği'nin petrol rezervlerini 190 milyar varil olarak açıklarken, Oil and Gas Journal dergisi rezervlerin 57 milyar varillik olduğunu yazıyordu. Aradaki fark, bu rakamların ne kadar "esnek" olabileceğini gösteriyor. Rezerv hacimlerinin tahmin edilmesinde yalnızca P90 rakamlarının kullanılması da çözüm değil. ABD'de olduğu gibi her bir alan için % 90 olası olan miktarların eklenmesi; bir ülkenin ya da yeryüzünün tümü için % 90 oranda gerçekleştirilecek miktarı vermiyor.

Petrol Üretimini Tepe Noktası

Petrolün sınırlı bir kaynak olduğu, bilinen bir gerçek. Sınırlı kaynakların tükenişini tanımlayan belli temel kurallar var: Üretim sıfırdan başlar; daha sonra bir daha asla ulaşamayacak te-

pe noktasına ulaşır; tepe noktası geçildikten sonra da kaynak tükenene kadar üretim azalarak sürer. Yeryüzündeki petrol kaynakları da içinde olmak üzere, kaynaklarla ilgili tüm sistemlere uygulanabilecek bu basit kurallar, 1950'lerde, M. King Hubbert tarafından tanımlanmış. Colin Campbell'in





bu kuralları temel alan modeli de birkaç varsayıma dayanıyor: Birincisi, gezegenimizin jeolojik yapısının iyi bilindiği ve bilinmeyen petrol alanlarının keşfedilmesinin, çok uzak bir olasılık olduğu. İkincisi, binlerce petrol kuyusunun ve bu kuyulardan yapılan üretimin dengesiz dağılımı ve gelecekteki

keşiflerin belirsizliğiyle ilişkili sorunları çözmek için, üretimin, istatistikteki “merkezi sınır teoremi”ni izlediği varsayımı. Teoreme göre, çok sayıda dengesiz değişkenin toplamı, normal bir dağılım izleme eğilimi gösteriyor ve bu dağılım grafik olarak gösterildiğinde ortaya bir çan eğrisi çıkıyor:

Üretim sıfırdan başlayarak zaman içinde, çıkarılabilir kaynakların yarısı çıkarıldığında tepe noktasına ulaşıyor. Daha sonra, üretim, geri dönülemez bir biçimde, artış hızıyla aynı hızda düşüşe geçiyor. Çan eğrisinin kapladığı alan, petrol alanının kümülatif üretimini, yani bu alandan elde edilebilecek petrolün toplamını ve ömrünü gösteriyor. Yeryüzünden elde edilebilecek petrolün toplamını ve petrol alanlarının ömrünü belirleyebilmek için, tüm dünyadaki petrol üretimi ve yeni petrol alanları keşiflerinin ve yerbilimi verilerinin göz önüne alınması gerekiyor. 1956 yılında Hubbert, bu yolla ABD’deki 48 eyaletin petrol üretimlerinin tepe noktasını kesin olarak tahmin edebilmişti.

Kimi uzmanlar, Hubbert çan eğrilerinin, dünyanın petrol üretiminin ve petrol rezervlerinin karmaşık ve dinamik yapısını betimlemekten uzak olduğunu; çünkü, teknolojiyle maliyet ve fiyat ilişkilerini dikkate almayan bir modelin ürünü olduğunu düşünüyorlar. Modelin ABD’nin petrol üretimi

Petrol Ticareti

Ticareti ister bir yerden bir yere taşınan mal miktarı (hacmi), ister değeri, ister taşıma kapasitesiyle ölçelim, petrol, uluslararası ticareti en çok yapılan mal. Dünyada petrolün çok üretildiği bölgeler, çok petrol tüketilen bölgelerle aynı değil. Bu nedenle de petrolün, sunumunun talepten daha fazla olduğu (ihracatçı) bölgelerden, talebin, sunumdan daha fazla olduğu (itha-

latçı) bölgelere taşınması gerekiyor. Dünyanın en çok petrol tüketen üç bölgesinin (Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik) hepsi de ithalatçı bölgeler. Ortadoğu’ysa, en fazla petrol ihraç eden bölge olma özelliğini koruyor. Genellikle ham petrol ve petrol ürünleri, sunumu yapana en fazla değeri sağlayan pazarlara akıyor. Öteki koşulların hepsi eşit olursa, petrol, en ya-

kındaki pazara en önce ulaşıyor. Bu pazar, getirilen petrolün hepsini içine çekemezse, denge en yakındaki bir başka pazara ve oradan da bir başka pazara hareket ediyor; bu, petrolün tümü yerini bulana kadar sürüyor.

Dünya petrol ticaretinde baskın olan, ham petrol. Bunun nedeniyse, çeşitli riskler göz önüne alınarak, rafinerilerin üreticilere değil, tüketicilere yakın yerlere kurulması. Böylelikle petrol ürünleri, kısa dönemli değişimlerden etkilenmeden ve her bölgenin kendi gereksinimlerine uygun olarak üretilebiliyor. Ancak, Singapur, Karayipler ve Orta Doğu gibi kimi yerlerde, belli ithal pazarlara hizmet vermek amacıyla bu kurallı bozacak biçimde kurulmuş rafineri merkezleri de var.

Aslında gerçek yaşamda, ticaretin akışı her zaman “en yakındakine en önce” düzenini izlemeyebiliyor. Rafinerilerin düzeni, farklı ürün talepleri, ürünlerin kalite özellikleri ve politikalar, sıralamaları değiştirebiliyor. Petrolün belli bir pazara iletilmesi, hükümet politikalarından da etkilenbiliyor. Bunlara ek olarak, hem alıcılar, hem de satıcılar kimi kısıtlamalar getirebiliyor. Örneğin, ABD’nin İran ve Libya’dan petrol alımını yasaklaması ve Birleşmiş Milletler’in Irak petrol rollerinin satışını kısıtlaması gibi.

Bölgelere ve ürünlere göre sunum ve talep eğilimlerinin etkileşimi, ham petrol ve petrol ürünlerinin fiyatlarını belirliyor. Çoğu kez, fiyatlardaki dalgalanmalar çok küçük ve yalnızca alıcıların ve satıcıların ilgi alanına giriyor. Ancak, bu dengelerin çok çeşitli nedenlerle kesintiye uğradığı ve petrol fiyatlarını haberlere taşıdığı da oluyor.



nin tepe noktasını tahmin etmedeki başarısızlığı, bu bölgenin özel doğasından, dünyanın en yoğun arama ve üretim yapılan bölgesi olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dünyanın başka bölgelerindeki üretim desenlerinin bir çan eğrisiyle gösterilemeyeceğini, başka yerlerde üretimin kesintiler ve duraksamalarla dolu olduğunu belirtiyorlar. Petrol üretiminin tepe noktası, büyük bir olasılıkla bu olay gerçekleştikten sonra tam olarak belirlenebilecek.

Öte yandan, petrol üretiminin ne zaman tepe noktasına ulaşacağını hesaplanmasında, elde edilebilir rezervlerin miktarı da önemli. Bunu tahmin edebilmek için de, rezervlerin hangi hızda değiştiğinin bilinmesi gerekiyor. İşte, resmi istatistik verilerinin tehlikeli bir biçimde yanlış yönlendirici olduğu yer de burası. Bir başka sorun, keşfedilmeyi bekleyen petrol miktarları tahmin edilirken, farklı petrol tiplerinin çok esnek tanımlarla ele alınması. Ham petrol, özgül ağırlığına ve akışkanlığına göre ikiye ayrılıyor: Elde edilebilir nitelikteki petrol (bugüne kadar üretimi yapılan petrolün % 95'i bu tanımlamaya giriyor) ve "elde edilemez" nitelikte petrol (yani katranlı kumlar, petrol killi şistleri gibi bugünkü teknolojiyle çıkarılamayacak nitelikte petrol). Bu ayrım önem taşıyor; çünkü küresel ekonomi, özellikle elde edilebilir petrolden gelen ucuza pompalanabilen petrole dayanıyor. Kanada'da ya da Antarktika'da bulunmayı bekleyen elde edilemez nitelikte petrol kaynakları, bulunabilecek olsalar da bu ne bugünkü fiyatlarla, ne de bugün gerçekleşecek. Bu da, genellikle petrol şirketlerince öne sürülen, teknolojinin petrol kaynaklarımızın ömrünü uzatacağı savıyla çelişiyor: Bu henüz geliştirilmemiş teknolojilerle üretilecek petrolün maliyeti, bugünün standartlarına göre astronomik fiyatlarda olabilir. İşte bu yüzden bu kaynakları, elde edilebilir petrol kaynaklarından ayrı tutmak gerekiyor.

Öyle ya da böyle, petrolü bir fosil yakıt olarak tanımlayarak, zaten geçmişte oluşmuş olduğunu, yani ilk varili tükettiğimizden beri azalmakta olan bir kaynak olduğunu da kabul etmiş oluyoruz. Ancak, petrolün ne kadar sürede tükeneceği konusunda farklı görüşler var. Öte yandan, öyle görü-



nüyor ki, petrolle ilgili asıl sorun tükenmekte olduğu değil, ucuz petrol üretiminin sonuna varmak üzere olmamız. Kimilerine göre, petrol üretiminin tepe noktasını çoktan geride bıraktık. Birçok uzman ve kuruluşta, önümüzdeki 10 - 20 yıl içinde petrol üretiminin tepe noktasına ulaşılacağıni hesaplıyorlar. Bu noktadan sonra,

üretim maliyetleri gittikçe artarak yükselecek. Küresel enerji gereksiniminin % 40'ını ve taşımacılıkta kullanılan yakıtın % 90'ını sağlayan petrol, önümüzdeki 10 yıl içerisinde azalmaya başlayacak. Dünyanın bugünküne göre çok çok daha az petrol kullanmayı öğrenmesi gerekecek. Bunun için plan yapıp hazırlanan ülkeler, kriz

Petrol Stokları

Petrol stokları, petrolün üreticiden tüketiciye ulaştırılmasında ve hem küresel hem de bölgesel petrol pazarlarının dengesi açısından önem taşıyor. Energy Intelligence Group'un 1997 yılındaki raporuna göre, herhangi bir zamanda, tüm dünyada endüstri kuruluşlarının ve hükümetlerin stoklarında 7-8 milyar varil petrol bulunuyor. Neden bu kadar fazla? Çünkü stoklar, küresel gereksinim karşılama sisteminin çalışmasını sürdürmek için gerekli. Petrol stokları, kuyulardan tüketicilere kadar uzanan, tankerleri, boru hatlarını, motorlu araçları doluran, pazarları ve endüstrinin tüm parçalarını birbirine bağlayan dev bir boru hattı gibi düşünülebilir. Bu nedenle de petrol endüstrisinin, doğru ürünü doğru zamanda doğru yere ulaştırabilmesinde kilit noktasını oluşturur. Bu stokların yalnızca % 10'u endüstrinin istediği zaman kullanmak üzere erişilebileceği durumdadır. "İhtiyari stoklar" olarak adlandırılan bu yüzde onluk bölüm, küçük gibi görünse de endüstriyi çeşitli biçimlerde etkileyebilir; çünkü

pazarda çok az, çok fazla ya da yeterli miktarda petrol olduğunun göstergesidir. Belli bir pazarda stoklar düşükse, fiyatlar daha yüksek olur ve bu da sunumun artmasını teşvik eder ya da talebin azalmasına neden olur. Bunun tam tersi olarak, stokların yüksek olması, fiyatların da o pazarda daha düşük olmasına neden olur. Stoklar, fiyatların baş göstergesi olarak görüldüğünden, pazarın en yakından izlenen özelliğidir. Endüstrinin küresel petrol stoklarını dilediği kadar yakından izlemesinin güç olduğunu da belirtmek gerekiyor. Dünyanın stoklama kapasitesinin birçoğunun sahibi, petrolü üreten, rafine eden, ya da pazarlayan şirketler. Küçük, ancak önemli bir bölümü de, petrolü üçüncü kişilere kiralarak para kazanan bağımsız şirketlere ait. Rotterdam, Singapur, New York Limanı ve Karayipler gibi, ticari merkezlerde bulunan bu şirketler, bu merkezlerin canlılığını korumasında önemli rol oynuyor. Bağımsız stokların miktarı, ihtiyari stoklarda olup bitenlerin de bir göstergesi olabiliyor.

kendilerini vurduğunda tepki gösteren ülkelere göre daha avantajlı durumda olacaklar.

Kuyudaki Son Damlaya Kadar

Bugün artık petrol şirketleri de uzun vadede yeni petrol alanları bulacaklarına güvenmemeleri gerektiğini farkediyorlar. Artık zaman, kuyulardaki petrolü son damlasına kadar elde edecek yeni yollar bulma zamanı. Petrol alanlarında yangın çıkarmaktan petrol haznelerini yıkayacak mikroorganizmaların kullanılmasına kadar çok farklı yöntemlerden söz ediliyor. Bu yöntemlerden bazılarının tam olarak geliştirilebilmesi için onlarca yıl gerekecek. Bir haznede yangın başlatmak, bu yöntemlerden belki de en eskisi. 50 yıl kadar önce Rusya'daki petrol alanlarında kaza sonucu bulunmuş. Mühendisler, basıncı artırarak petrolü kuyudan çıkmaya zorlamak amacıyla hazneye hava pompalamışlar ve havanın petrolle tepkimeye girerek tutuşmasına neden olduğunu görmüşler. Haznenin küçük bir bölümüyle sınırlı kalan tutuşma, petrolü ısıtarak vizkozitesini azaltmış ve kuyulardan sorunsuz bir biçimde akmasını sağlamış. Bu yöntem, özellikle petrol fiyatlarının yüksek olduğu 1980'li yıllar başta olmak üzere yıllardır denenmesine karşın, kimi yerlerde işe yararken kimi yerlerde de başarısız olunmuş; hatta kimi denemelerde kuyularda patlamalar gerçekleşmiş. İngiltere'deki Bath Üniversitesi'nden araştırmacı-

Petrol Yerine

Fosil yakıtların uyarlığımız açısından önemli tartışılmaz. Bu kaynakların sınırsız olmadığını biliyoruz; üstelik, bu yakıtları kullanmanın iklim değişikliği gibi büyük bedelleri de var. Bu nedenle, fosil yakıtların ekonomik, politik ve çevresel etkileri, kamuoyunda ateşli tartışılabilir konuya dönüşüyor. Petrolün bir gün bitebilecek olması ve küresel ısınma tehdidi göz önüne alınırca, alternatif enerji kaynaklarına hiçbir zaman bu kadar gereksinim duyulmamıştı. İşte bu seçeneklerden bazıları:

Hidrojen: Hem bol, hem de temiz bir enerji kaynağı olabilir; ancak, yakıt olarak kullanılabilmesi için önce işlenmesi gerekiyor. Hidrojenle çalışan yakıt pillerinde kullanılan hidrojen, doğalgazdan elde ediliyor. Benzine alternatif bir yakıt olarak kullanılabilmesi için, öncelikle sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmeye başlanması ve depolama ve dağıtımının ekonomik altyapısının kurulması gerekiyor. Yakıt pilli otomobiller, şimdiden kullanılmaya başlandı. Londra'da yakıt piliyle çalışan otobüsler deniyor.

Rüzgâr: Dünyanın en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı; üstelik de sınırsız bir kaynağa dayanıyor. Ancak, rüzgâr türbinleri gürültü-



leri ve görüntüleri nedeniyle kimi yerlerde şikayetlere konu olabiliyorlar; rüzgâr türbinleri tarlalarının kurulumunun yüksek maliyetli olmasıyla bir başka sorun.

Su: Hem güvenli, hem de kirliliğe neden olmuyor; ancak üretim tesislerinin kurulabileceği alanlar sınırlı. Hidroelektrik santralleri için çok büyük alanlara gereksinim duyuluyor ve doğal dengeye zararlı olduğu tartışılıyor. Deniz kıyılarına kurulan ve dalga enerjisiyle elektrik üreten sistemler de umut vaat ediyor; ancak şimdilik kurulumları çok pahalı.

lar, bu yöntemi yeniden ele alarak kapsamlı bir araştırmayla denemeyi planlıyorlar.

Daha hafif petroler içeren alanlardaki çıkarılmayan petroler içinse Norveç'teki Statoil şirketinin geliştirdiği yöntem, hidrokarbonlarla beslenen mikroorganizmaları kullanmak. Bu mikroorganizmalar, petrolle kirlenmiş kıyıları temizlemede de kullanılıyor. Yarı yarıya boşalmış haznelerde petrol üretimi yapılmasının güçlüğü, petrolün haznedeki kayaçlara tutunmasından kaynaklanıyor. Petrolü dışarı itmek için içine su pompalanıyor;

ancak eninde sonunda su, içeride kalan petrolün üzerinden akmaya başlayarak yararsız kalıyor. Araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar, kayaçların gözeneklerinde petrolle su arasında yaşıyorlar. Bu, su moleküllerinin petrolü tutarak kayaçlardan sökmeye çalışıyor. Statoil, 2001'den bu yana bu yöntemle deneyler yürütüyor. Bu yöntemin, kuyulardan elde edilecek petrolü % 5 oranında artıracığı tahmin ediliyor. İngiltere'deki BP şirketi de, su, petrol ve hazne kayaçları arasındaki tepkimelerin kimyasal özelliklerini araştırıyor. Araştırmacılar, suyun tuzluluk oranını azaltmanın, petrol damlalarının gözeneklere hapsolmesini engelleyeceğini düşünüyorlar. Mikrodalga ışınımı ya da gaz üreten mikroorganizmaların kullanılmasını öneren araştırmacılar da var. Petrolün fiyatı arttıkça, bu tür araştırmaların daha fazla önem kazanacağı açık.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

- Campbell, C. & Laherrère, J. H. "The end of cheap oil". Scientific American, Mart 1998
Giles, J. "Every last drop". Nature, 17 Haziran 2004
Hall, C. & ark. "Hydrocarbons and the evolution of human culture". Nature, 20 Kasım 2003
Maugeri, L. "Oil: Never Cry Wolf-Why the petroleum age is far from over". Science, 21 Mayıs 2004
<http://www.eia.doe.gov/>
<http://www.peakoil.net/>
<http://www.hubbertpeak.com/>



UCUZ PETROLÜN SONU

İnsan topluluklarının evriminde anahtar olaylardan biri, odunun hidrokarbon bağlarındaki enerjiden yararlanılmaya başlanması, yani ateşin bulunmasıydı. İnsanlığın refahı, her zaman enerji kaynaklarının kullanımına sıkı sıkıya bağlı oldu. Son iki yüz yılda rüzgâr ve su enerjisiyle çalışan teknolojilerden, önce kömüre, daha sonra petrol ve doğalgaza dayanan teknolojilere geçiş yaptık. Bugün artık, refah ve zenginliğin yaratılmasında bilgisayarların ve bilginin, enerjinin ve malzemenin yerini aldığı “endüstrileşme sonrası” toplum yapısına geçiş yaptığımız söylene de, tüm dünyada enerjiyle ekonomik etkinlikler arasında çok sıkı bir bağ olduğu da bir gerçek. Enerji kaynaklarının başındaysa petrol geliyor. Petrol, ekonominin gözbebeği, refahın göstergesi; onsu olmuyor.

Küresel enerji gereksinimimizin % 40'ını ve motorlu araçlarda kullanılan yakıtların % 90'ını petrol ürünlerinden karşılıyoruz. Araştırmacılar, tüm dünyada, büyük olasılıkla yaklaşık 1000 milyar varil elde edilebilir petrol kaldığını açıklıyorlar (1 varil = yaklaşık 158 litre). Bugün tüm dünyada her gün 75 milyon varil petrol üretiliyor. Uluslararası Enerji Ajansı'na (International Energy Agency) göre, 2030 yılında günlük tüketimimiz 120 milyon varile ulaşacak. İyi haber: Petrol en azından şimdilik tükenmiyor. Kötü haber: çok yakın bir zamanda endüstrileşmiş dünyanın bağımlısı olduğu bol ve ucuz petrolün sonuyla karşı karşıya kalabiliriz.

Geçtiğimiz ay, ham petrolün varil başına fiyatı 42 ABD dolarına yükselecek son 20 yıldaki en yüksek rakama ulaştı. 1960'lardan bu yana yeni pet-

rol alanlarının keşif hızının yavaşladığı, bilinen bir gerçek. Günümüzden 40 yıl önce, bir yılda 50 milyar varilden daha fazla ham petrol içeren yeni petrol alanları keşfedilebiliyordu. Bugünse, bu miktar yılda 10 milyar varile düşmüş durumda ve bunların birçoğu küçük haznelere dönüşüyor.

Yeni petrol alanlarının keşfindeki azalma petrol sektörünü yeni çözümler bulmaya zorluyor. Örneğin, Kuzey Buz Denizi ya da Alaska kıyılarında bulunan ve bugünkü teknolojiyle çıkarılması ekonomik olarak çok güç olan petroler sektörün önemli hedeflerinden biri haline geldi. Ancak, keşiflerdeki azalma daha şimdiden en azından bir petrol şirketini etkilemiş görünüyor. 2004 yılının başında, İngiltere'deki petrol devi Anglo/Dutch Shell'in kanıtlanmış petrol rezervlerinin, önceden belirtilen rakamlardan %

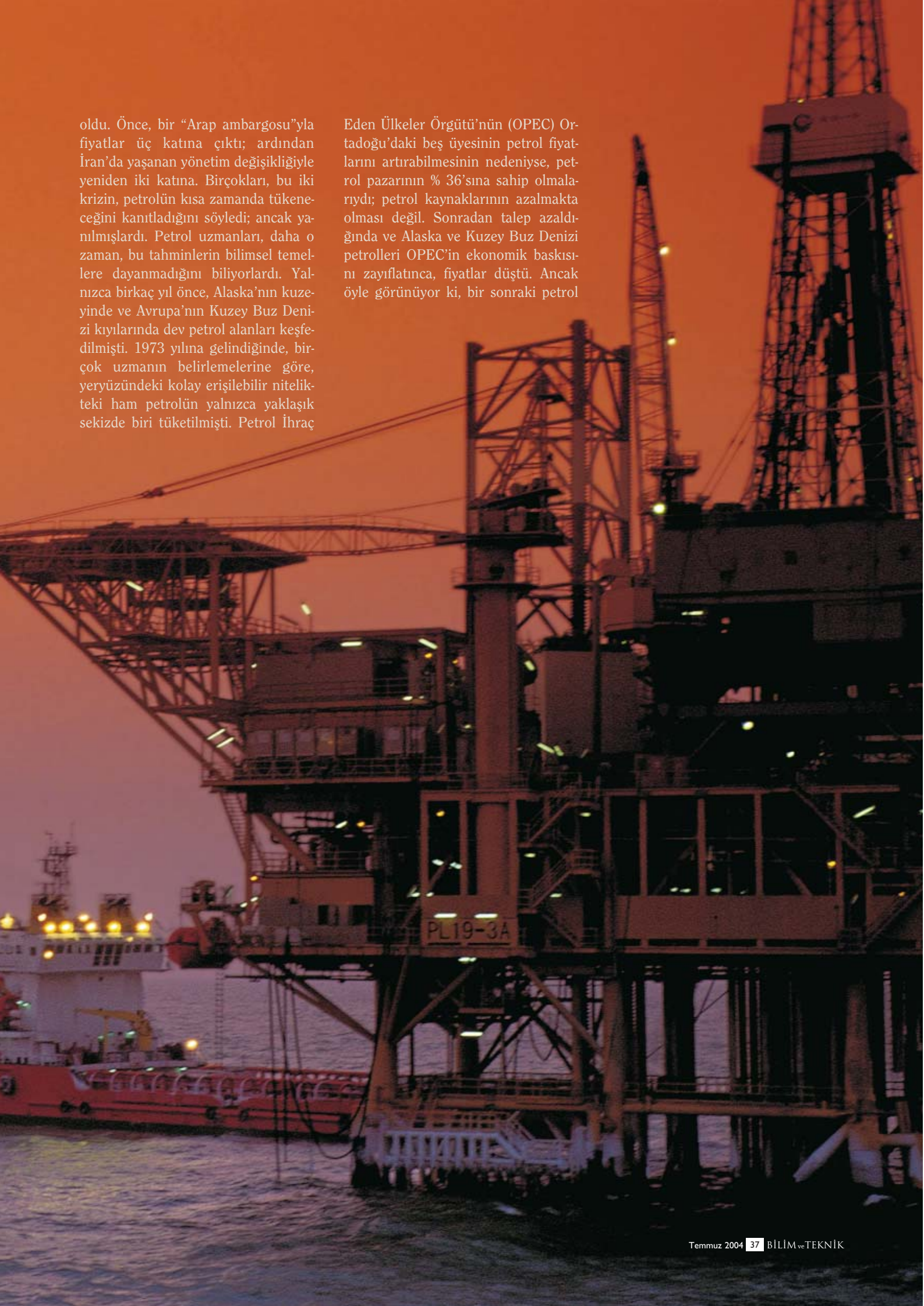
20 daha az olduğu ortaya çıktı. Bu konu, basında geniş yankı buldu ve petrolün kısıtlılığı sorununun geniş kitlelerce bir kez daha fark edilmesine neden oldu.

Aslında, şirketlerin ya da hükümetlerin rezerv tahminlerinin hayli iyimser rakamlardan oluştuğu, bilinen bir gerçek. Ancak geçmişte rezerv tahminlerindeki eksikliklerin yeni keşiflerle dengelendiği ve üretimin öngörülen rakamlara ulaştığı gözleniyordu. Bu durumda, Shell'in sorunu, hesaplarındaki açığı kapatacak kadar yeni petrol alanı bulamaması olabilir. Yine de, petrol üretiminin günün birinde tükenme aşamasına geleceği gerçeğini unutmamak gerekiyor.

1973 ve 1979 yıllarında, petrol fiyatlarında gerçekleşen ani artışlar, tüm ülkelerin ucuz ham petrole olan bağımlılıklarını fark etmelerine neden

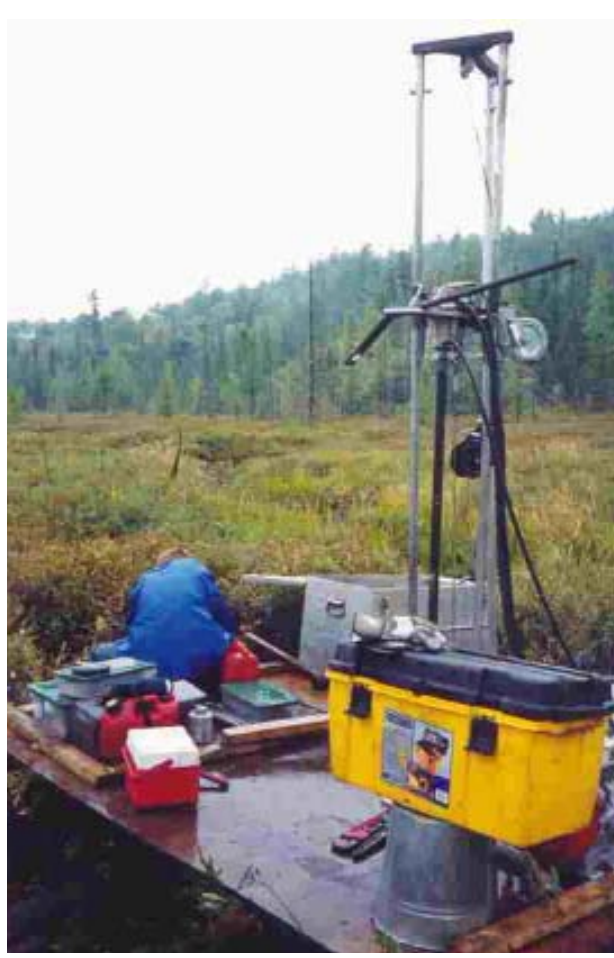
oldu. Önce, bir "Arap ambargosu"yla fiyatlar üç katına çıktı; ardından İran'da yaşanan yönetim değişikliğiyle yeniden iki katına. Birçokları, bu iki krizin, petrolün kısa zamanda tükeneyeceğini kanıtlandığını söyledi; ancak yanlışlardı. Petrol uzmanları, daha o zaman, bu tahminlerin bilimsel temellere dayanmadığını biliyorlardı. Yalnızca birkaç yıl önce, Alaska'nın kuzeyinde ve Avrupa'nın Kuzey Buz Denizi kıyılarında dev petrol alanları keşfedilmişti. 1973 yılına gelindiğinde, birçok uzmanın belirlemelerine göre, yeryüzündeki kolay erişilebilir nitelikteki ham petrolün yalnızca yaklaşık sekizde biri tüketilmişti. Petrol İhraç

Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) Ortadoğu'daki beş üyesinin petrol fiyatlarını artırabilmesinin nedeniyse, petrol pazarının % 36'sına sahip olması değildi; petrole kaynaklarının azalmakta olması değildi. Sonradan talep azaldığında ve Alaska ve Kuzey Buz Denizi petroleri OPEC'in ekonomik baskısını zayıflatınca, fiyatlar düştü. Ancak öyle görünüyor ki, bir sonraki petrol



kıtlığı öncekiler gibi geçici olmayacak. Bugün artık, sayıları gittikçe artan uzmanlar, kitlere ucuz ve bol petrol sağlayan büyük petrol yataklarının tümünün çoktan bulunmuş olabileceğini düşünüyorlar. Bu uzmanların başındaysa, petrol üretiminin tepe noktası üzerine çalışmalarıyla tanınan Colin Campbell geliyor.

Campbell, petrol rezervleriyle ilişkili raporlardaki bazı sistematik hatalara dikkat çekiyor ve her şeyden önce bildirilen rakamların birçoğunun gerçekçi sayılamayacağına işaret ediyor. Küresel petrol etkinlikleriyle ilgili istatistiksel bilgiler, sayıları birkaç taneye sınırlı yayınlardan elde ediliyor. Bu yaklaşım, toplam üretim istatistikleri için yeterli bilgi sağlayabiliyor; çünkü veriler, kuyulardan çıkan petrolün ölçümüne dayanıyor. Bu ölçümler kusursuz değil; örneğin, bu istatistikler,



1991 yılında Irak'ın yaktığı iki milyar varillik Kuveyt petrolünü içermiyor. Yine de, bu verilerdeki eksikliklerin belirlenmesi ve düzeltilmesi güç değil.

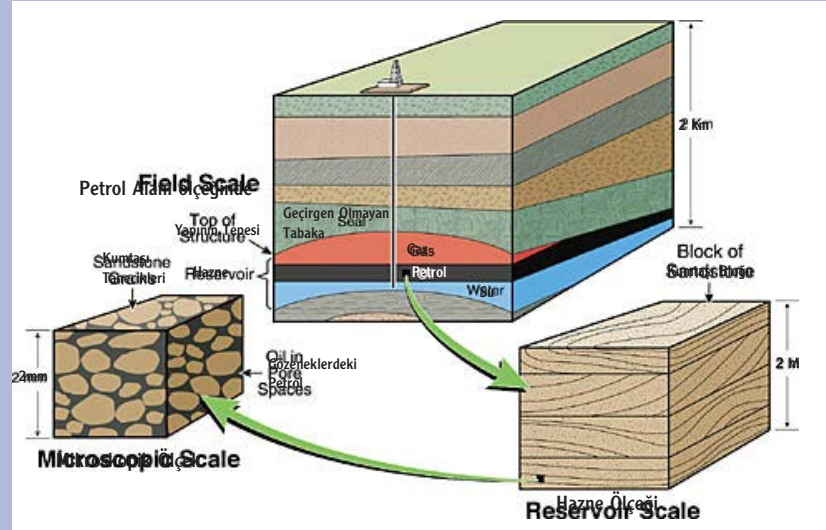
Ancak, rezervler konusunda doğru tahminlerde bulunmak çok daha güç. Bu dergiler her yıl, tüm dünyadaki petrol şirketlerinden ve hükümetlerden üretim ve rezerv bilgilerini toplayarak yayımlıyorlar.

Gerçek yaşamdaki duruma daha yakından bakmadan önce, rezerv ve kaynak sözcükleri arasındaki ayrıma bir göz atmakta yarar var. Kaynak, bir mineralin, ekonomik değerden ya da ne kadarının çıkarılabileceğinden bağımsız toplam varlığının fiziksel terimlerle ifadesi. Başka bir deyişle, tıpkı okyanuslarda dağılık biçimde bulunan altın gibi, yüksek maliyetler nedeniyle ya da çıkarılması olanaksız olduğu için, büyük miktarlar hiç kullanılamayabilir. Rezerv kavramıysa (elde edilebilir kaynaklar gibi) kaynakların bir bölümünün üretilme olasılığının ekonomik değerlendirmesini de içerir. Bunlara ek olarak kullanılan başka terim-

Petrol Nasıl Bulunuyor?

Petrolün İngilizce'deki karşılığı, "petroleum". Bu sözcüğün kökeni de Latince'de kayac anlamına gelen "petra" ve yağ anlamına gelen "oleum" sözcüklerine dayanıyor. Petrol, tortul kayaların gözeneklerinin içinde toplanır. Petrolü bir sünger gibi tutan bu hazne kayaları, kendisi için bir "kapan" oluşturan gözeneksiz katmanların içine hapsolmüştür. (Ancak, petrolün asıl oluşum yeri burası değildir.) Yeryüzü, yerka- buğu yer değiştirdikçe ortaya çıkan farklı jeolojik özelliklere sahip birçok farklı bölgeden oluşur. Bu bölgelerin bazılarında daha büyük ve daha fazla sayıda petrol kapanları bulunur. Kimi hazne kayalarında petrol daha çok havuzlarda toplanmıştır ve çıkarılması daha kolaydır; kimi hazne kayalarındaysa kayaların içine yayılmıştır. Örneğin Orta Doğu, her iki istenen özelliğe sahip bir bölgedir: Hem buradaki petrol kapanları büyük ve çok sayıdadır, hem de hazne kayaları petrolü havuzlarda tutar. Dünyanın öteki bölgelerinde de, (bulunması güç ve üretilmesi daha masraflı olsa da) büyük petrol yatakları bulunabilir.

Petrol kaynaklarının bulunması, birçok farklı etkinlik içerir ve bir dizi adımdan oluşur: Belirli bir yerde petrol bulunma olasılığı saptanır; kayaların petrol oluşumuna uygun olup olmadığı belirlenir. Ancak buralarda gerçekten petrol ve doğalgazın bulunup bulunmadığı, yalnızca sondaj yoluyla anlaşılabilir. Bulunan petrolün ticari açıdan uygun olup olmadığı ve daha



fazla kazıyla petrol haznesinin boyutları belirlenmeye çalışılır. Daha sonra üretim kuyuları kurulur ve çıkarılan petrolün başka yerlere taşınabilmesi için, toplanacağı merkezi noktalara boru hatları döşenir. Petrol, kayaların gözeneklerinden ve çatlaklardan akarak üretim kuyusuna ulaşır. Ham petrolün rafinerilerde arıtılarak işlenmesi sonucunda, ortalama olarak %43 benzin, % 18 yağyakıt (fuel oil) ve motorin, % 11 LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) elde edilir.

Bu etkinlikleri kapsayan sektörlerde yapılan yatırımlar, büyük sermaye gereksinimleri ve petrolün bulunup bulunmayacağına belirsizliği nedeniyle büyük risk taşır. Öte yandan, geçmişte bakıldığında, kârlılık ve yatırımların geri getirisi bakımından endüstrinin başka bölümlerine göre çok daha fazla kazandırır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerin de, belirsizliklerin azalmasını ve sermayenin daha verimli kullanılmasına katkıda bulunarak endüstrinin başarısını artırdığı söylenebilir.



ler de var. Örneğin, “kanıtlanmış rezervler”, var olan teknolojiler ve talebe göre, yalnızca içinde bulunulan zamanda ekonomik olarak üretilip pazarlanabilen rezervleri anlatıyor.

Petrol rezervlerinin tahmini, yani araştırmacıların ulaştıkları değerler kesin bulgulara değil, belli olasılıklara dayanıyor. Örneğin, yerbilimciler Norveç'teki Oseberg alanında % 90 olasılıkla 700 milyon varillik erişilebilir petrol bulunduğunu; burada 2,3 milyar varil daha petrol bulunma olasılığının % 10 olduğunu tahmin ediyorlar. Buna göre, düşük rakam “P90 tahmini” (P90, yüzde doksan olasılıkla anlamına geliyor); yüksek rakamsa “P10 tahmini” (yüzde onluk olasılıklı) olarak adlandırılıyor.

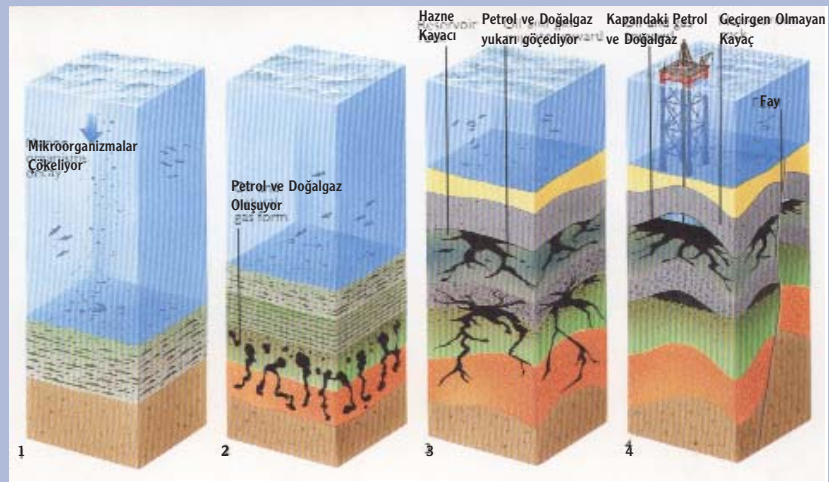
Pratikte, şirketler ve ülkeler genellikle bildirdikleri rezervlerin hacim tahminleri konusunda bilerek belirsiz davranıyorlar ve P10'la P90 arasında hangi rakam kendilerine daha uygunsa onu ilan etmeyi seçebiliyorlar. Çünkü, örneğin abartılmış rakamlar, bir petrol şirketinin hisse fiyatlarını yükseltebiliyor.

OPEC'e üye ülkelerin, bildirdikleri rakamları şişirmenin cazibesine kapılabileceklerini düşünmek de olası. Çünkü bu ülkeler, rezervleri arttıkça daha fazla petrol ihraç etme izni elde ediyorlar. Başta gelen OPEC ülkelerinde özel petrol haklarına sahip ulusal şirketlerin, her bir petrol alanıyla ilgili (ülkelerinin toplam rezervlerinin doğrulanmasında kullanılacak) ayrıntılı istatistikleri açıklanmıyor. Bura-

dan yola çıkılarak örneğin, 1980'lerin sonlarında 11 OPEC ülkesinden altısının petrol rezervleriyle ilgili rakamları % 42 - % 197 arasında, yükseltmelerinin arkasında ihracat kotalarını artırma isteklerinin yattığından kuşkulandırılabilir. (Bir başka görüş: Yerel hükümetler üzerlerine almadan önce, burarlarda petrol üretimi yapan özel şirketlerden kalma önceki rezerv tahminle-

ri, büyük olasılıkla tutucu rakamlardan oluşuyordu. Bu nedenle bu rakamları artırmaya yönelik bir revizyon yapıldığı sanılıyor; çünkü rezervlerdeki bu artışa eşlik eden yeni büyük petrol alanları keşfi ya da teknolojik ilerlemeler gerçekleşmemişti.) OPEC dışındaki başka petrol ülkelerinin de rezervleriyle ilgili rakamları olduğundan yüksek göstermeye çalışmadıkları el-

Petrolün Oluşumu



Petrolün kökeninin, milyonlarca yıl önce denizlerde, acısu ya da tatlısu ortamlarında yaşayan tekhücreli bitki ve hayvanlara dayandığı sanılıyor. Bu canlıların artıkları kısa bir zaman diliminde deniz dibinde birikmiş, ince taneli tortuların arasına sıkışmış ve korunarak, “protopetrol” olarak adlandırılan ilk organik malzeme kaynağını oluşturmuştu. Zaman içinde bu kalıntılar çamur, kum ve alüvyon tabakalarıyla örtüldü. Bu tabakaların neden olduğu ısı ve basıncın

yardımıyla, yağ damlacıkları ve gaz kabarcıkları oluştu. O zamanlar, bugünkü kıtaların büyük çoğunluğu sularla kaplıydı. Yerkabuğu hareketleri ve yerkabuğunun kıvrılarak yükselmesi sonucu denizlerin altındaki katmanlar yükseldi ve kıtalar oluştu. Bu hareketler sırasında, basınç altında kalan petrol, gözenekli ve geçirgen ortamlara doğru göç etti ve “hazne” adı verilen kumtaşı ve kireçtaşı gibi kayaçların gözeneklerinde birikti.

bette söylenemez. 1997 yılında 59 ülke, 1996 yılından bu yana rezervlerinin değişmediğini açıkladılar. Ancak, petrol çıkarıldıkça rezervlerde azalma olduğundan ve yeni alanlar keşfedildiğinde rezervler arttığından, rakamların yıllar boyunca üst üste değişmeden kalması akla yakın görünmüyor.

Rezervlerle ilgili sistemli hatalardan biri de, "rezerv" tanımının bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi. Kimi ülkelerdeki düzenlemeler, şirketlerin yalnızca üretim yapılan bir kuyunun yakınında bulunan ve yürürlükteki petrol fiyatlarıyla ve var olan teknolojilerle kârlı bir biçimde çıkarılabileceği konusunda makul ölçülerde

OPEC Sepet Fiyatı

Petrol üretiminde önde gelen 11 ülkenin (Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Endonezya, Cezayir, Irak, İran, Libya, Nijerya, Katar, Venezuela) katılımıyla kurulan Petrol İhrac Eden Ülkeler Örgütü'nün (Organization of Petroleum Exporting Countries - OPEC) kuruluş amaçlarından en önemlisi, petrol fiyatlarının dengelenmesi. OPEC ülkeleri yedi farklı referans petrolünü göz önünde bulundurarak,

"OPEC sepet fiyatı" olarak adlandırılan ortalama bir petrol fiyatı belirlerler. Bunlar, Suudi Arabistan'ın ürettiği "Arab haff petrolü", Birleşik Arap Emirlikleri'nin ürettiği "Dubai", Nijerya'nın ürettiği "Bonny Light", Cezayir'in ürettiği "Saharan Blend", Endonezya'nın ürettiği "Minas", Venezuela'nın ürettiği "Tia Juana Light" ve OPEC üyesi olmayan Meksika'nın ürettiği "Istmus"dur.

Dünya Petrol Rezervleri (2003)

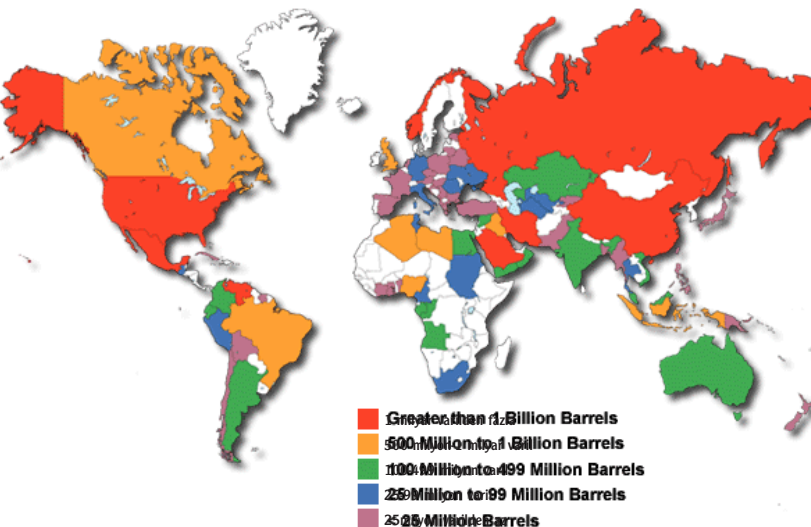


Kaynak: Oil & Gas Journal, "Worldwide Report," December 23, 2002

Dünya'nın ham petrol gereksiniminin 1/3'ü, Ortadoğu ülkelerinin üretimiyle karşılanıyor. Ancak, Avrupa ve Avrasya'yla (daha çok İngiltere ve Rusya), Kuzey Amerika da büyük üreticilerden. Aradaki fark, Ortadoğu'da çıkan petrolün neredeyse tamamının ihrac edilmesi ve Avrupa ülkeleriyle ABD'nin kendi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar petrol üretiliyor olması.

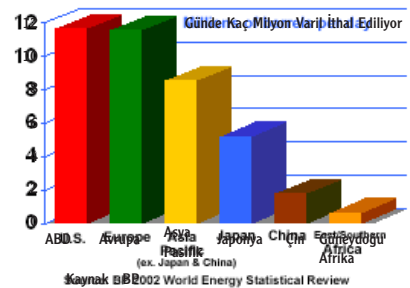
Eldeki veriler, dünya nüfusunun 40 yıllık ham petrol gereksinimini sağlamaya yetecek "kanıtlanmış" petrol rezervlerinin bulunduğunu gösteriyor. Bu arada, ne kadar büyük bir olasılık olduğu tartışılsa da, yeni petrol alanları bulunabilir; ya da bugünkü teknolojiyle çıkarılmayan petrolerden yararlanılmasını sağlayan yeni teknolojiler geliştirilebilir. Elbette, tüketimin azaltılması da bir başka seçenek.

Dünya Petrol Üretimi (2001)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, International Energy Annual, February 2003

Petrol İthalinde Önde Gelen Ülkeler



Kaynak: BP 2002 World Energy Statistical Review

İthaller ve Kullanım:

Batı Avrupa ve Japonya, petrol üretimleri gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinden çok büyük oranda ithal petrole bağımlıdır. Petrolün en çok tüketildiği yer ABD; ancak, gereksinimini büyük oranda kendi üretiyor. Ortadoğu'daki petrol üreticilerinin petrol tüketimleri de çok fazla. Yoksul ülkelerin tüketimleri ise bu ülkelerin tüketimlerinin yanında çok küçük kalıyor.

Petrol Arıtımı

Rafineri, ham petrolün artırılarak çeşitli petrol ürünlerine dönüştürüldüğü ve yılın 365 günü, günde 24 saat çalışan dev bir fabrika. Burada, ham petrol arıtılıp işlenerek benzin, fuel oil (yağ-yakıt) ve dizel yakıtı gibi enerji üretiminde kullanılan yakıtlara ve plastik, poliüretan ve solventler gibi yüzlerce başka ürüne dönüştürülüyor.

Petrol arıtma işlemlerinin geçmişi, 19. yüzyıla dayanıyor. ABD ve Rusya'da kurulan ilk arıtma tesislerinde, ham petrol ayrıştırılarak benzin, gazyağı, yağyakıt ve yağlama yağı elde edilebiliyordu. 1. ve 2. Dünya Savaşlarından sonra, arıtma işlemlerinde büyük ilerlemeler gerçekleştirildi.

Ham petrol, hidrokarbon bileşiklerinin sayısız karışımından ve görece düşük oranlarda da olsa, yapısını etkileyebilecek düzeylerde azot, kükürt ve oksijenden oluşur. Kükürt, bolluğu bakımından (ağırlığının % 0,05 - 5'i kadar) ham petroldeki elementler arasında üçüncü sıradadır. Oksijen oranı, ağırlık bakımından % 2; azotsa ağırlık bakımından % 0,1 kadardır. Ham petrolde, birçoğu denizlerde de bulunan metal elementler ve az da olsa bitki ve hayvan fosillerinden kalıntılara da rastlanır. Farklı kaynaklardan elde edilen petrolerin, kimyasal bileşimlerinin yanı sıra, renk, özgül ağırlık ve ağırlık gibi fiziksel özellikleri de farklıdır. Ham petrol, kaynama ve donma noktaları birbirinden çok farklı bileşiklerin bir karışımı olduğundan, tek bir kaynama ya da donma noktasından söz edilemez. Ancak, ham petrolün artırılması, da-



mitmayla başlar. Ham petrol önce ısıtılır, sonra, ortaya çıkan buharlar ve sıvılar bir kuleye gönderilir. Bu kule, damıtma kolonudur. Damıtma kolonunun tepesine doğru yükselen farklı moleküller, ağırlıklarına göre kolonun farklı yükseklikteki bölümlerinde soğumaya başlar. Sıvılaşmış petrol gazı (LPG) gibi en düşük sıcaklıkta elde edilen hafif ürünler en üsttedir. Daha sonra, jet yakıtı, gazyağı, gibi orta ağırlıkta ürünler gelir. En alttaysa asfalt gibi ağır ürünler yer alır.

Kimi rafinerilerde, değerli olmayan bileşikler de, moleküler yapıları kimyasal yöntemlerle değiştirilerek değerli ürünlere dönüştürülür. Arıtma işlemiyle elde edilen bileşikler, soğurma, sıyırma, çözücüyle özütleme ve kristallendirme gibi yöntemlerle ayrıştırılır. Tüketicilere sunulacak ürünlerin hazırlanabilmesi içinse, gelişmiş donanım ve yöntemlerin kullanıldığı çok karmaşık süreçler uygulanır.

bir kesinlik bulunan rezervlerin "kanıtlanmış" rezerv olarak tanımlanmasına izin veriyor. Birçok başka ülkede, şirketlerin belli bir rezerv tanımını kullanması zorunluluğu yok. Örneğin, eski Sovyetler Birliği ülkelerinde petrol rezervlerinin uzun yıllar boyunca çok iyimser rakamlarla açıklandığı sanılıyor. Rezerv analizlerini yapanlar da, sıklıkla bu rakamları "kanıtlanmış" rezerv tahminleriymiş gibi ele alabiliyorlar. Örneğin 1996 yılında World Oil dergisi, eski Sovyetler Birliği'nin petrol rezervlerini 190 milyar varil olarak açıklarken, Oil and Gas Journal dergisi rezervlerin 57 milyar varillik olduğunu yazıyordu. Aradaki fark, bu rakamların ne kadar "esnek" olabileceğini gösteriyor. Rezerv hacimlerinin tahmin edilmesinde yalnızca P90 rakamlarının kullanılması da çözüm değil. ABD'de olduğu gibi her bir alan için % 90 olası olan miktarların eklenmesi; bir ülkenin ya da yeryüzünün tümü için % 90 oranda gerçekleştirilecek miktarı vermiyor.

Petrol Üretimini Tepe Noktası

Petrolün sınırlı bir kaynak olduğu, bilinen bir gerçek. Sınırlı kaynakların tükenişini tanımlayan belli temel kurallar var: Üretim sıfırdan başlar; daha sonra bir daha asla ulaşamayacak te-

pe noktasına ulaşır; tepe noktası geçildikten sonra da kaynak tükenene kadar üretim azalarak sürer. Yeryüzündeki petrol kaynakları da içinde olmak üzere, kaynaklarla ilgili tüm sistemlere uygulanabilecek bu basit kurallar, 1950'lerde, M. King Hubbert tarafından tanımlanmış. Colin Campbell'in





bu kuralları temel alan modeli de birkaç varsayıma dayanıyor: Birincisi, gezegenimizin jeolojik yapısının iyi bilindiği ve bilinmeyen petrol alanlarının keşfedilmesinin, çok uzak bir olasılık olduğu. İkincisi, binlerce petrol kuyusunun ve bu kuyulardan yapılan üretimin dengesiz dağılımı ve gelecekteki

keşiflerin belirsizliğiyle ilişkili sorunları çözmek için, üretimin, istatistikteki “merkezi sınır teoremi”ni izlediği varsayımı. Teoreme göre, çok sayıda dengesiz değişkenin toplamı, normal bir dağılım izleme eğilimi gösteriyor ve bu dağılım grafik olarak gösterildiğinde ortaya bir çan eğrisi çıkıyor:

Üretim sıfırdan başlayarak zaman içinde, çıkarılabilir kaynakların yarısı çıkarıldığında tepe noktasına ulaşıyor. Daha sonra, üretim, geri dönülemez bir biçimde, artış hızıyla aynı hızda düşüşe geçiyor. Çan eğrisinin kapladığı alan, petrol alanının kümülatif üretimini, yani bu alandan elde edilebilecek petrolün toplamını ve ömrünü gösteriyor. Yeryüzünden elde edilebilecek petrolün toplamını ve petrol alanlarının ömrünü belirleyebilmek için, tüm dünyadaki petrol üretimi ve yeni petrol alanları keşiflerinin ve yerbilimi verilerinin göz önüne alınması gerekiyor. 1956 yılında Hubbert, bu yolla ABD’deki 48 eyaletin petrol üretimlerinin tepe noktasını kesin olarak tahmin edebilmişti.

Kimi uzmanlar, Hubbert çan eğrilerinin, dünyanın petrol üretiminin ve petrol rezervlerinin karmaşık ve dinamik yapısını betimlemekten uzak olduğunu; çünkü, teknolojiyle maliyet ve fiyat ilişkilerini dikkate almayan bir modelin ürünü olduğunu düşünüyorlar. Modelin ABD’nin petrol üretimi

Petrol Ticareti

Ticareti ister bir yerden bir yere taşınan mal miktarı (hacmi), ister değeri, ister taşıma kapasitesiyle ölçelim, petrol, uluslararası ticareti en çok yapılan mal. Dünyada petrolün çok ürettiği bölgeler, çok petrol tüketilen bölgelerle aynı değil. Bu nedenle de petrolün, sunumunun talepten daha fazla olduğu (ihracatçı) bölgelerden, talebin, sunumdan daha fazla olduğu (itha-

latçı) bölgelere taşınması gerekiyor. Dünyanın en çok petrol tüketen üç bölgesinin (Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik) hepsi de ithalatçı bölgeler. Ortadoğu’ysa, en fazla petrol ihraç eden bölge olma özelliğini koruyor. Genellikle ham petrol ve petrol ürünleri, sunumu yapana en fazla değeri sağlayan pazarlara akıyor. Öteki koşulların hepsi eşit olursa, petrol, en ya-

kındaki pazara en önce ulaşıyor. Bu pazar, getirilen petrolün hepsini içine çekemezse, denge en yakındaki bir başka pazara ve oradan da bir başka pazara hareket ediyor; bu, petrolün tümü yerini bulana kadar sürüyor.

Dünya petrol ticaretinde baskın olan, ham petrol. Bunun nedeniyse, çeşitli riskler göz önüne alınarak, rafinerilerin üreticilere değil, tüketicilere yakın yerlere kurulması. Böylelikle petrol ürünleri, kısa dönemli değişimlerden etkilenmeden ve her bölgenin kendi gereksinimlerine uygun olarak üretilebiliyor. Ancak, Singapur, Karayipler ve Orta Doğu gibi kimi yerlerde, belli ithal pazarlara hizmet vermek amacıyla bu kurallı bozacak biçimde kurulmuş rafineri merkezleri de var.

Aslında gerçek yaşamda, ticaretin akışı her zaman “en yakındakine en önce” düzenini izlemeyebiliyor. Rafinerilerin düzeni, farklı ürün talepleri, ürünlerin kalite özellikleri ve politikalar, sıralamaları değiştirebiliyor. Petrolün belli bir pazara iletilmesi, hükümet politikalarından da etkilenabiliyor. Bunlara ek olarak, hem alıcılar, hem de satıcılar kimi kısıtlamalar getirebiliyor. Örneğin, ABD’nin İran ve Libya’dan petrol alımını yasaklaması ve Birleşmiş Milletler’in Irak petrol rollerinin satışını kısıtlaması gibi.

Bölgelere ve ürünlere göre sunum ve talep eğilimlerinin etkileşimi, ham petrol ve petrol ürünlerinin fiyatlarını belirliyor. Çoğu kez, fiyatlardaki dalgalanmalar çok küçük ve yalnızca alıcıların ve satıcıların ilgi alanına giriyor. Ancak, bu dengelerin çok çeşitli nedenlerle kesintiye uğradığı ve petrol fiyatlarını haberlere taşıdığı da oluyor.



nin tepe noktasını tahmin etmedeki başarısızlığı, bu bölgenin özel doğasından, dünyanın en yoğun arama ve üretim yapılan bölgesi olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dünyanın başka bölgelerindeki üretim desenlerinin bir çan eğrisiyle gösterilemeyeceğini, başka yerlerde üretimin kesintiler ve duraksamalarla dolu olduğunu belirtiyorlar. Petrol üretiminin tepe noktası, büyük bir olasılıkla bu olay gerçekleştikten sonra tam olarak belirlenebilecek.

Öte yandan, petrol üretiminin ne zaman tepe noktasına ulaşacağını hesaplanmasında, elde edilebilir rezervlerin miktarı da önemli. Bunu tahmin edebilmek için de, rezervlerin hangi hızda değiştiğinin bilinmesi gerekiyor. İşte, resmi istatistik verilerinin tehlikeli bir biçimde yanlış yönlendirici olduğu yer de burası. Bir başka sorun, keşfedilmeyi bekleyen petrol miktarları tahmin edilirken, farklı petrol tiplerinin çok esnek tanımlarla ele alınması. Ham petrol, özgül ağırlığına ve akışkanlığına göre ikiye ayrılıyor: Elde edilebilir nitelikteki petrol (bugüne kadar üretimi yapılan petrolün % 95'i bu tanımlamaya giriyor) ve "elde edilemez" nitelikte petrol (yani katranlı kumlar, petrol killi şistleri gibi bugünkü teknolojiyle çıkarılamayacak nitelikte petrol). Bu ayrım önem taşıyor; çünkü küresel ekonomi, özellikle elde edilebilir petrolden gelen ucuza pompalanabilen petrole dayanıyor. Kanada'da ya da Antarktika'da bulunmayı bekleyen elde edilemez nitelikte petrol kaynakları, bulunabilecek olsalar da bu ne bugünkü fiyatlarla, ne de bugün gerçekleşecek. Bu da, genellikle petrol şirketlerince öne sürülen, teknolojinin petrol kaynaklarımızın ömrünü uzatacağı savıyla çelişiyor: Bu henüz geliştirilmemiş teknolojilerle üretilecek petrolün maliyeti, bugünün standartlarına göre astronomik fiyatlarda olabilir. İşte bu yüzden bu kaynakları, elde edilebilir petrol kaynaklarından ayrı tutmak gerekiyor.

Öyle ya da böyle, petrolü bir fosil yakıt olarak tanımlayarak, zaten geçmişte oluşmuş olduğunu, yani ilk varili tükettiğimizden beri azalmakta olan bir kaynak olduğunu da kabul etmiş oluyoruz. Ancak, petrolün ne kadar sürede tükeneceği konusunda farklı görüşler var. Öte yandan, öyle görü-



nüyor ki, petrolle ilgili asıl sorun tükenmekte olduğu değil, ucuz petrol üretiminin sonuna varmak üzere olmamız. Kimilerine göre, petrol üretiminin tepe noktasını çoktan geride bıraktık. Birçok uzman ve kuruluşta, önümüzdeki 10 - 20 yıl içinde petrol üretiminin tepe noktasına ulaşılacağıni hesaplıyorlar. Bu noktadan sonra,

üretim maliyetleri gittikçe artarak yükselecek. Küresel enerji gereksiniminin % 40'ını ve taşımacılıkta kullanılan yakıtın % 90'ını sağlayan petrol, önümüzdeki 10 yıl içerisinde azalmaya başlayacak. Dünyanın bugünküne göre çok çok daha az petrol kullanmayı öğrenmesi gerekecek. Bunun için plan yapıp hazırlanan ülkeler, kriz

Petrol Stokları

Petrol stokları, petrolün üreticiden tüketiciye ulaştırılmasında ve hem küresel hem de bölgesel petrol pazarlarının dengesi açısından önem taşıyor. Energy Intelligence Group'un 1997 yılındaki raporuna göre, herhangi bir zamanda, tüm dünyada endüstri kuruluşlarının ve hükümetlerin stoklarında 7-8 milyar varil petrol bulunuyor. Neden bu kadar fazla? Çünkü stoklar, küresel gereksinim karşılama sisteminin çalışmasını sürdürmek için gerekli. Petrol stokları, kuyulardan tüketicilere kadar uzanan, tankerleri, boru hatlarını, motorlu araçları doluran, pazarları ve endüstrinin tüm parçalarını birbirine bağlayan dev bir boru hattı gibi düşünülebilir. Bu nedenle de petrol endüstrisinin, doğru ürünü doğru zamanda doğru yere ulaştırabilmesinde kilit noktasını oluşturur. Bu stokların yalnızca % 10'u endüstrinin istediği zaman kullanmak üzere erişebileceği durumdadır. "İhtiyari stoklar" olarak adlandırılan bu yüzde onluk bölüm, küçük gibi görünse de endüstriyi çeşitli biçimlerde etkileyebilir; çünkü

pazarda çok az, çok fazla ya da yeterli miktarda petrol olduğunun göstergesidir. Belli bir pazarda stoklar düşerse, fiyatlar daha yüksek olur ve bu da sunumun artmasını teşvik eder ya da talebin azalmasına neden olur. Bunun tam tersi olarak, stokların yüksek olması, fiyatların da o pazarda daha düşük olmasına neden olur. Stoklar, fiyatların baş göstergesi olarak görüldüğünden, pazarın en yakından izlenen özelliğidir. Endüstrinin küresel petrol stoklarını dilediği kadar yakından izlemesinin güç olduğunu da belirtmek gerekiyor. Dünyanın stoklama kapasitesinin birçoğunun sahibi, petrolü üreten, rafine eden, ya da pazarlayan şirketler. Küçük, ancak önemli bir bölümü de, petrolü üçüncü kişilere kiralarak para kazanan bağımsız şirketlere ait. Rotterdam, Singapur, New York Limanı ve Karayipler gibi, ticari merkezlerde bulunan bu şirketler, bu merkezlerin canlılığını korumasında önemli rol oynuyor. Bağımsız stokların miktarı, ihtiyari stoklarda olup bitenlerin de bir göstergesi olabiliyor.

kendilerini vurduğunda tepki gösteren ülkelere göre daha avantajlı durumda olacaklar.

Kuyudaki Son Damlaya Kadar

Bugün artık petrol şirketleri de uzun vadede yeni petrol alanları bulacaklarına güvenmemeleri gerektiğini farkediyorlar. Artık zaman, kuyulardaki petrolü son damlasına kadar elde edecek yeni yollar bulma zamanı. Petrol alanlarında yangın çıkarmaktan petrol haznelerini yıkayacak mikroorganizmaların kullanılmasına kadar çok farklı yöntemlerden söz ediliyor. Bu yöntemlerden bazılarının tam olarak geliştirilebilmesi için onlarca yıl gerekecek. Bir haznede yangın başlatmak, bu yöntemlerden belki de en eskisi. 50 yıl kadar önce Rusya'daki petrol alanlarında kaza sonucu bulunmuş. Mühendisler, basıncı artırarak petrolü kuyudan çıkmaya zorlamak amacıyla hazneye hava pompalamışlar ve havanın petrolle tepkimeye girerek tutuşmasına neden olduğunu görmüşler. Haznenin küçük bir bölümüyle sınırlı kalan tutuşma, petrolü ısıtarak vizkozitesini azaltmış ve kuyulardan sorunsuz bir biçimde akmasını sağlamış. Bu yöntem, özellikle petrol fiyatlarının yüksek olduğu 1980'li yıllar başta olmak üzere yıllardır denenmesine karşın, kimi yerlerde işe yararken kimi yerlerde de başarısız olunmuş; hatta kimi denemelerde kuyularda patlamalar gerçekleşmiş. İngiltere'deki Bath Üniversitesi'nden araştırmacı-

Petrol Yerine

Fosil yakıtların uygarlığımız açısından önemi tartışılmaz. Bu kaynakların sınırsız olmadığını biliyoruz; üstelik, bu yakıtları kullanmanın iklim değişikliği gibi büyük bedelleri de var. Bu nedenle, fosil yakıtların ekonomik, politik ve çevresel etkileri, kamuoyunda ateşli tartışmalara konu oluyor. Petrolün bir gün bitebilecek olması ve küresel ısınma tehdidi göz önüne alınırca, alternatif enerji kaynaklarına hiçbir zaman bu kadar gereksinim duyulmamıştı. İşte bu seçeneklerden bazıları:

Hidrojen: Hem bol, hem de temiz bir enerji kaynağı olabilir; ancak, yakıt olarak kullanılabilmesi için önce işlenmesi gerekiyor. Hidrojenle çalışan yakıt pillerinde kullanılan hidrojen, doğalgazdan elde ediliyor. Benzine alternatif bir yakıt olarak kullanılabilmesi için, öncelikle sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmeye başlanması ve depolama ve dağıtımının ekonomik altyapısının kurulması gerekiyor. Yakıt pilli otomobiller, şimdiden kullanılmaya başlandı. Londra'da yakıt piliyle çalışan otobüsler deniyor.

Rüzgâr: Dünyanın en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı; üstelik de sınırsız bir kaynağa dayanıyor. Ancak, rüzgâr türbinleri gürültü-



leri ve görüntüleri nedeniyle kimi yerlerde şikayetlere konu olabiliyorlar; rüzgâr türbini tarlalarının kurulmasının yüksek maliyetli olmasıyla bir başka sorun.

Su: Hem güvenli, hem de kirliliğe neden olmuyor; ancak üretim tesislerinin kurulabileceği alanlar sınırlı. Hidroelektrik santralleri için çok büyük alanlara gereksinim duyuluyor ve doğal dengeye zararlı olduğu tartışılıyor. Deniz kıyılarına kurulan ve dalga enerjisiyle elektrik üreten sistemler de umut vaadediyor; ancak şimdilik kurulumları çok pahalı.

lar, bu yöntemi yeniden ele alarak kapsamlı bir araştırmayla denemeyi planlıyorlar.

Daha hafif petroler içeren alanlardaki çıkarılmayan petroler içinse Norveç'teki Statoil şirketinin geliştirdiği yöntem, hidrokarbonlarla beslenen mikroorganizmaları kullanmak. Bu mikroorganizmalar, petrolle kirlenmiş kıyıları temizlemede de kullanılıyor. Yarı yarıya boşalmış haznelerde petrol üretimi yapılmasının güçlüğü, petrolün haznedeki kayaçlara tutunmasından kaynaklanıyor. Petrolü dışarı itmek için içine su pompalanıyor;

ancak eninde sonunda su, içeride kalan petrolün üzerinden akmaya başlayarak yararsız kalıyor. Araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar, kayaçların gözeneklerinde petrolle su arasında yaşıyorlar. Bu, su moleküllerinin petrolü tutarak kayaçlardan sökmeye yarıyor. Statoil, 2001'den bu yana bu yöntemle deneyler yürütüyor. Bu yöntemin, kuyulardan elde edilecek petrolü % 5 oranında artıracığı tahmin ediliyor. İngiltere'deki BP şirketi de, su, petrol ve hazne kayaçları arasındaki tepkimelerin kimyasal özelliklerini araştırıyor. Araştırmacılar, suyun tuzluluk oranını azaltmanın, petrol damlalarının gözeneklere hapsolmesini engelleyeceğini düşünüyorlar. Mikrodalga ışınımı ya da gaz üreten mikroorganizmaların kullanılmasını öneren araştırmacılar da var. Petrolün fiyatı arttıkça, bu tür araştırmaların daha fazla önem kazanacağı açık.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

- Campbell, C. & Laherrère, J. H. "The end of cheap oil". Scientific American, Mart 1998
Giles, J. "Every last drop". Nature, 17 Haziran 2004
Hall, C. & ark. "Hydrocarbons and the evolution of human culture". Nature, 20 Kasım 2003
Maugeri, L. "Oil: Never Cry Wolf-Why the petroleum age is far from over". Science, 21 Mayıs 2004
<http://www.eia.doe.gov/>
<http://www.peakoil.net/>
<http://www.hubbertpeak.com/>



UCUZ PETROLÜN SONU

İnsan topluluklarının evriminde anahtar olaylardan biri, odunun hidrokarbon bağlarındaki enerjiden yararlanılmaya başlanması, yani ateşin bulunmasıydı. İnsanlığın refahı, her zaman enerji kaynaklarının kullanımına sıkı sıkıya bağlı oldu. Son iki yüz yılda rüzgâr ve su enerjisiyle çalışan teknolojilerden, önce kömüre, daha sonra petrol ve doğalgaza dayanan teknolojilere geçiş yaptık. Bugün artık, refah ve zenginliğin yaratılmasında bilgisayarların ve bilginin, enerjinin ve malzemenin yerini aldığı “endüstrileşme sonrası” toplum yapısına geçiş yaptığımız söylene de, tüm dünyada enerjiyle ekonomik etkinlikler arasında çok sıkı bir bağ olduğu da bir gerçek. Enerji kaynaklarının başındaysa petrol geliyor. Petrol, ekonominin gözbebeği, refahın göstergesi; onsu olmuyor.

Küresel enerji gereksinimimizin % 40'ını ve motorlu araçlarda kullanılan yakıtların % 90'ını petrol ürünlerinden karşılıyoruz. Araştırmacılar, tüm dünyada, büyük olasılıkla yaklaşık 1000 milyar varil elde edilebilir petrol kaldığını açıklıyorlar (1 varil = yaklaşık 158 litre). Bugün tüm dünyada her gün 75 milyon varil petrol üretiliyor. Uluslararası Enerji Ajansı'na (International Energy Agency) göre, 2030 yılında günlük tüketimimiz 120 milyon varile ulaşacak. İyi haber: Petrol en azından şimdilik tükenmiyor. Kötü haber: çok yakın bir zamanda endüstrileşmiş dünyanın bağımlısı olduğu bol ve ucuz petrolün sonuyla karşı karşıya kalabiliriz.

Geçtiğimiz ay, ham petrolün varil başına fiyatı 42 ABD dolarına yükselerek son 20 yıldaki en yüksek rakama ulaştı. 1960'lardan bu yana yeni pet-

rol alanlarının keşif hızının yavaşladığı, bilinen bir gerçek. Günümüzden 40 yıl önce, bir yılda 50 milyar varilden daha fazla ham petrol içeren yeni petrol alanları keşfedilebiliyordu. Bugünse, bu miktar yılda 10 milyar varile düşmüş durumda ve bunların birçoğu küçük haznelere dönüşüyor.

Yeni petrol alanlarının keşfindeki azalma petrol sektörünü yeni çözümler bulmaya zorluyor. Örneğin, Kuzey Buz Denizi ya da Alaska kıyılarında bulunan ve bugünkü teknolojiyle çıkarılması ekonomik olarak çok güç olan petroler sektörün önemli hedeflerinden biri haline geldi. Ancak, keşiflerdeki azalma daha şimdiden en azından bir petrol şirketini etkilemiş görünüyor. 2004 yılının başında, İngiltere'deki petrol devi Anglo/Dutch Shell'in kanıtlanmış petrol rezervlerinin, önceden belirtilen rakamlardan %

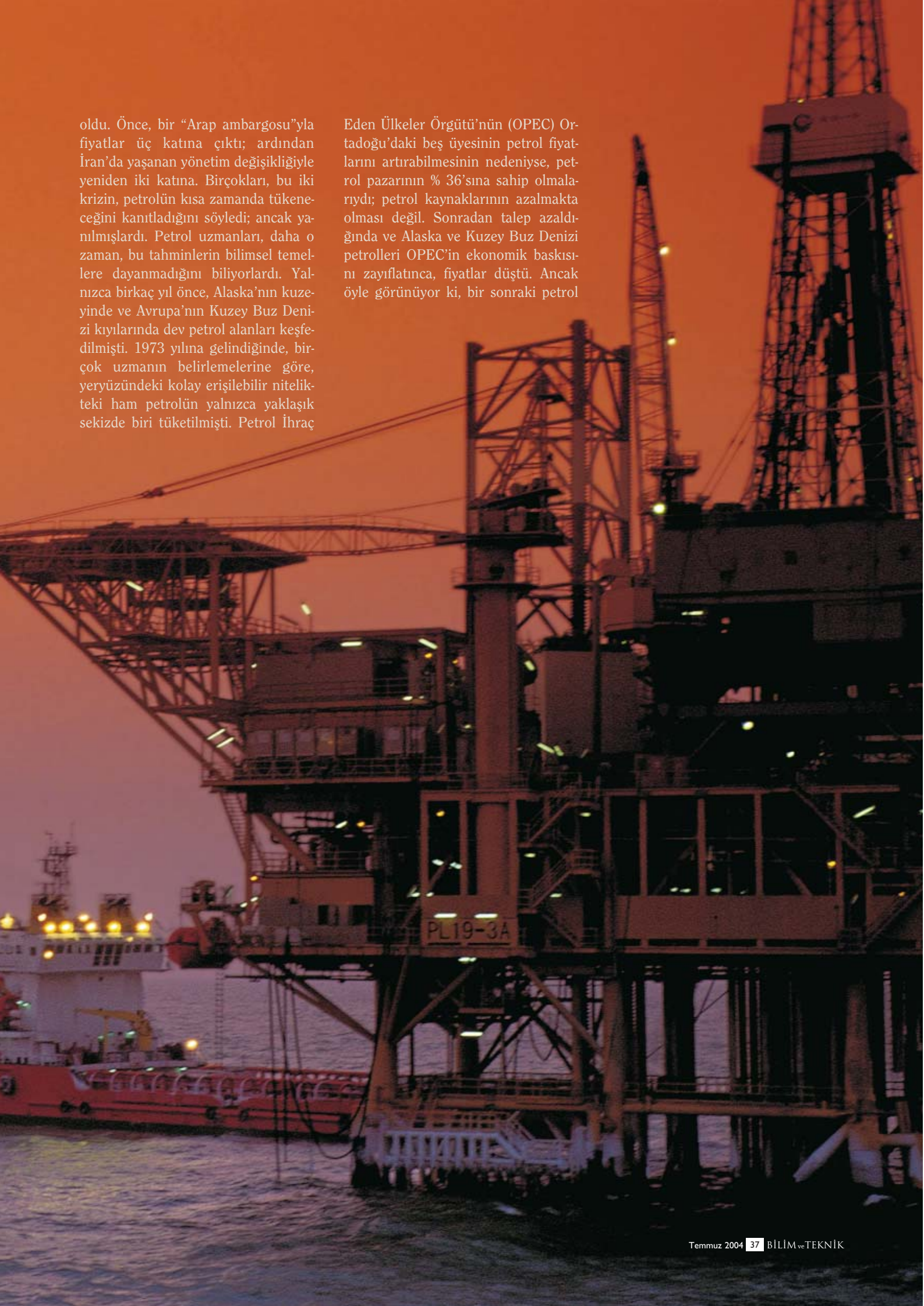
20 daha az olduğu ortaya çıktı. Bu konu, basında geniş yankı buldu ve petrolün kısıtlılığı sorununun geniş kitlelerce bir kez daha fark edilmesine neden oldu.

Aslında, şirketlerin ya da hükümetlerin rezerv tahminlerinin hayli iyimser rakamlardan oluştuğu, bilinen bir gerçek. Ancak geçmişte rezerv tahminlerindeki eksikliklerin yeni keşiflerle dengelendiği ve üretimin öngörülen rakamlara ulaştığı gözleniyordu. Bu durumda, Shell'in sorunu, hesaplarındaki açığı kapatacak kadar yeni petrol alanı bulamaması olabilir. Yine de, petrol üretiminin günün birinde tükenme aşamasına geleceği gerçeğini unutmamak gerekiyor.

1973 ve 1979 yıllarında, petrol fiyatlarında gerçekleşen ani artışlar, tüm ülkelerin ucuz ham petrole olan bağımlılıklarını fark etmelerine neden

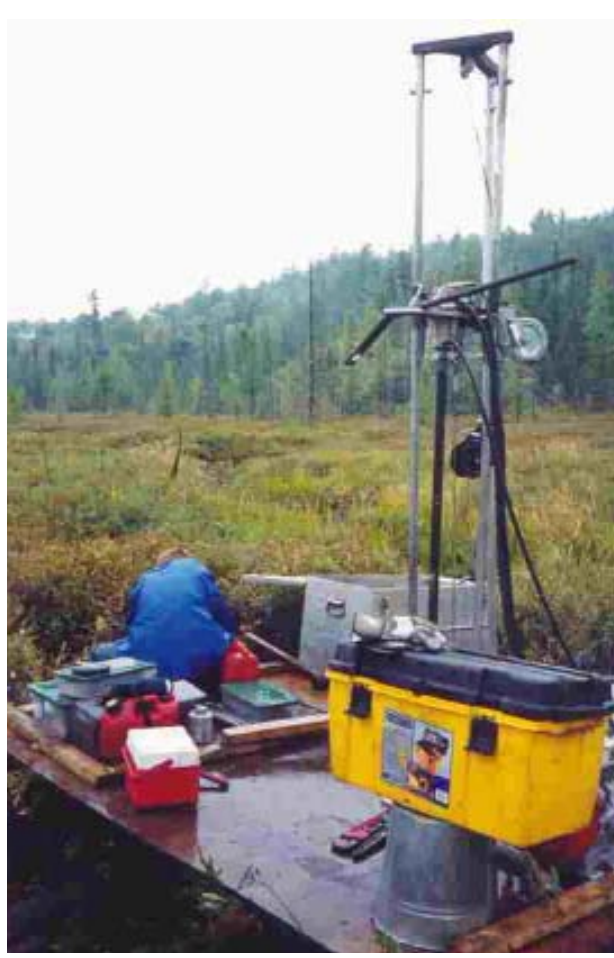
oldu. Önce, bir "Arap ambargosu"yla fiyatlar üç katına çıktı; ardından İran'da yaşanan yönetim değişikliğiyle yeniden iki katına. Birçokları, bu iki krizin, petrolün kısa zamanda tükeneyeceğini kanıtlandığını söyledi; ancak yanlışlardı. Petrol uzmanları, daha o zaman, bu tahminlerin bilimsel temellere dayanmadığını biliyorlardı. Yalnızca birkaç yıl önce, Alaska'nın kuzeyinde ve Avrupa'nın Kuzey Buz Denizi kıyılarında dev petrol alanları keşfedilmişti. 1973 yılına gelindiğinde, birçok uzmanın belirlemelerine göre, yeryüzündeki kolay erişilebilir nitelikteki ham petrolün yalnızca yaklaşık sekizde biri tüketilmişti. Petrol İhraç

Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) Ortadoğu'daki beş üyesinin petrol fiyatlarını artırabilmesinin nedeniyse, petrol pazarının % 36'sına sahip olması değildi; petrol kaynaklarının azalmakta olması değil. Sonradan talep azaldığında ve Alaska ve Kuzey Buz Denizi petroleri OPEC'in ekonomik baskısını zayıflatınca, fiyatlar düştü. Ancak öyle görünüyor ki, bir sonraki petrol



kıtlığı öncekiler gibi geçici olmayacak. Bugün artık, sayıları gittikçe artan uzmanlar, kitlere ucuz ve bol petrol sağlayan büyük petrol yataklarının tümünün çoktan bulunmuş olabileceğini düşünüyorlar. Bu uzmanların başındaysa, petrol üretiminin tepe noktası üzerine çalışmalarıyla tanınan Colin Campbell geliyor.

Campbell, petrol rezervleriyle ilişkili raporlardaki bazı sistematik hatalara dikkat çekiyor ve her şeyden önce bildirilen rakamların birçoğunun gerçekçi sayılamayacağına işaret ediyor. Küresel petrol etkinlikleriyle ilgili istatistiksel bilgiler, sayıları birkaç taneye sınırlı yayınlardan elde ediliyor. Bu yaklaşım, toplam üretim istatistikleri için yeterli bilgi sağlayabiliyor; çünkü veriler, kuyulardan çıkan petrolün ölçümüne dayanıyor. Bu ölçümler kusursuz değil; örneğin, bu istatistikler,



1991 yılında Irak'ın yaktığı iki milyar varillik Kuveyt petrolünü içermiyor. Yine de, bu verilerdeki eksikliklerin belirlenmesi ve düzeltilmesi güç değil.

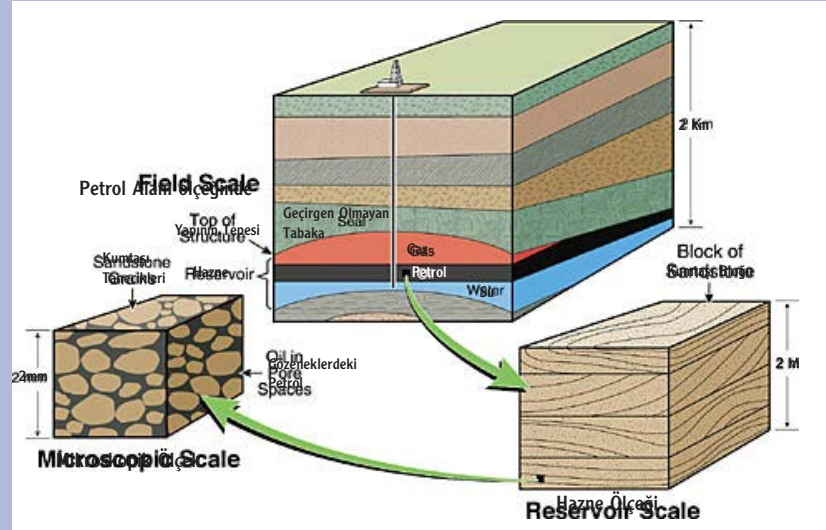
Ancak, rezervler konusunda doğru tahminlerde bulunmak çok daha güç. Bu dergiler her yıl, tüm dünyadaki petrol şirketlerinden ve hükümetlerden üretim ve rezerv bilgilerini toplayarak yayımlıyorlar.

Gerçek yaşamdaki duruma daha yakından bakmadan önce, rezerv ve kaynak sözcükleri arasındaki ayrıma bir göz atmakta yarar var. Kaynak, bir mineralin, ekonomik değerden ya da ne kadarının çıkarılabileceğinden bağımsız toplam varlığının fiziksel terimlerle ifadesi. Başka bir deyişle, tıpkı okyanuslarda dağılık biçimde bulunan altın gibi, yüksek maliyetler nedeniyle ya da çıkarılması olanaksız olduğu için, büyük miktarlar hiç kullanılamayabilir. Rezerv kavramıysa (elde edilebilir kaynaklar gibi) kaynakların bir bölümünün üretilme olasılığının ekonomik değerlendirmesini de içerir. Bunlara ek olarak kullanılan başka terim-

Petrol Nasıl Bulunuyor?

Petrolün İngilizce'deki karşılığı, "petroleum". Bu sözcüğün kökeni de Latince'de kayac anlamına gelen "petra" ve yağ anlamına gelen "oleum" sözcüklerine dayanıyor. Petrol, tortul kayaların gözeneklerinin içinde toplanır. Petrolü bir sünger gibi tutan bu hazne kayaları, kendisi için bir "kapan" oluşturan gözeneksiz katmanların içine hapsolmüştür. (Ancak, petrolün asıl oluşum yeri burası değildir.) Yeryüzü, yerka- buğu yer değiştirdikçe ortaya çıkan farklı jeolojik özelliklere sahip birçok farklı bölgeden oluşur. Bu bölgelerin bazılarında daha büyük ve daha fazla sayıda petrol kapanları bulunur. Kimi hazne kayalarında petrol daha çok havuzlarda toplanmıştır ve çıkarılması daha kolaydır; kimi hazne kayalarındaysa kayaların içine yayılmıştır. Örneğin Orta Doğu, her iki istenen özelliğe sahip bir bölgedir: Hem buradaki petrol kapanları büyük ve çok sayıdadır, hem de hazne kayaları petrolü havuzlarda tutar. Dünyanın öteki bölgelerinde de, (bulunması güç ve üretilmesi daha masraflı olsa da) büyük petrol yatakları bulunabilir.

Petrol kaynaklarının bulunması, birçok farklı etkinlik içerir ve bir dizi adımdan oluşur: Belirli bir yerde petrol bulunma olasılığı saptanır; kayaların petrol oluşumuna uygun olup olmadığı belirlenir. Ancak buralarda gerçekten petrol ve doğalgazın bulunup bulunmadığı, yalnızca sondaj yoluyla anlaşılabilir. Bulunan petrolün ticari açıdan uygun olup olmadığı ve daha



fazla kazıyla petrol haznesinin boyutları belirlenmeye çalışılır. Daha sonra üretim kuyuları kurulur ve çıkarılan petrolün başka yerlere taşınabilmesi için, toplanacağı merkezi noktalara boru hatları döşenir. Petrol, kayaların gözeneklerinden ve çatlaklardan akarak üretim kuyusuna ulaşır. Ham petrolün rafinerilerde arıtılarak işlenmesi sonucunda, ortalama olarak %43 benzin, % 18 yağyakıt (fuel oil) ve motorin, % 11 LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) elde edilir.

Bu etkinlikleri kapsayan sektörlerde yapılan yatırımlar, büyük sermaye gereksinimleri ve petrolün bulunup bulunmayacağına belirsizliği nedeniyle büyük risk taşır. Öte yandan, geçmişte bakıldığında, kârlılık ve yatırımların geri getirisi bakımından endüstrinin başka bölümlerine göre çok daha fazla kazandırır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerin de, belirsizliklerin azalmasını ve sermayenin daha verimli kullanılmasına katkıda bulunarak endüstrinin başarısını artırdığı söylenebilir.



ler de var. Örneğin, “kanıtlanmış rezervler”, var olan teknolojiler ve talebe göre, yalnızca içinde bulunulan zamanda ekonomik olarak üretilip pazarlanabilen rezervleri anlatıyor.

Petrol rezervlerinin tahmini, yani araştırmacıların ulaştıkları değerler kesin bulgulara değil, belli olasılıklara dayanıyor. Örneğin, yerbilimciler Norveç'teki Oseberg alanında % 90 olasılıkla 700 milyon varillik erişilebilir petrol bulunduğunu; burada 2,3 milyar varil daha petrol bulunma olasılığın % 10 olduğunu tahmin ediyorlar. Buna göre, düşük rakam “P90 tahmini” (P90, yüzde doksan olasılıkla anlamına geliyor); yüksek rakamsa “P10 tahmini” (yüzde onluk olasılıklı) olarak adlandırılıyor.

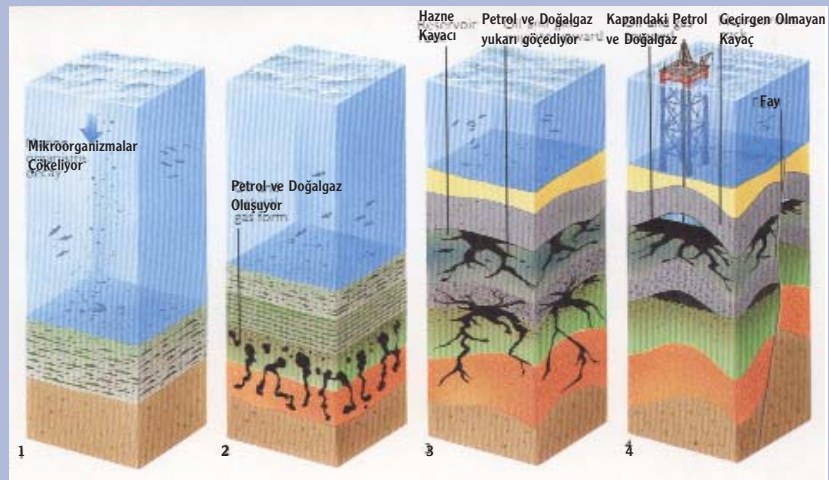
Pratikte, şirketler ve ülkeler genellikle bildirdikleri rezervlerin hacim tahminleri konusunda bilerek belirsiz davranıyorlar ve P10'la P90 arasında hangi rakam kendilerine daha uygunsa onu ilan etmeyi seçebiliyorlar. Çünkü, örneğin abartılmış rakamlar, bir petrol şirketinin hisse fiyatlarını yükseltebiliyor.

OPEC'e üye ülkelerin, bildirdikleri rakamları şişirmenin cazibesine kapılabileceklerini düşünmek de olası. Çünkü bu ülkeler, rezervleri arttıkça daha fazla petrol ihraç etme izni elde ediyorlar. Başta gelen OPEC ülkelerinde özel petrol haklarına sahip ulusal şirketlerin, her bir petrol alanıyla ilgili (ülkelerinin toplam rezervlerinin doğrulanmasında kullanılacak) ayrıntılı istatistikleri açıklanmıyor. Bura-

dan yola çıkılarak örneğin, 1980'lerin sonlarında 11 OPEC ülkesinden altısının petrol rezervleriyle ilgili rakamları % 42 - % 197 arasında, yükseltmelerinin arkasında ihracat kotalarını artırma isteklerinin yattığından kuşkulandırılabilir. (Bir başka görüş: Yerel hükümetler üzerlerine almadan önce, burarlarda petrol üretimi yapan özel şirketlerden kalma önceki rezerv tahminle-

ri, büyük olasılıkla tutucu rakamlardan oluşuyordu. Bu nedenle bu rakamları artırmaya yönelik bir revizyon yapıldığı sanılıyor; çünkü rezervlerdeki bu artışa eşlik eden yeni büyük petrol alanları keşfi ya da teknolojik ilerlemeler gerçekleşmemişti.) OPEC dışındaki başka petrol ülkelerinin de rezervleriyle ilgili rakamları olduğundan yüksek göstermeye çalışmadıkları el-

Petrolün Oluşumu



Petrolün kökeninin, milyonlarca yıl önce denizlerde, acısu ya da tatlısu ortamlarında yaşayan tekhücreli bitki ve hayvanlara dayandığı sanılıyor. Bu canlıların artıkları kısa bir zaman diliminde deniz dibinde birikmiş, ince taneli tortuların arasına sıkışmış ve korunarak, “protopetrol” olarak adlandırılan ilk organik malzeme kaynağını oluşturmuştu. Zaman içinde bu kalıntılar çamur, kum ve alüvyon tabakalarıyla örtüldü. Bu tabakaların neden olduğu ısı ve basıncın

yardımıyla, yağ damlacıkları ve gaz kabarcıkları oluştu. O zamanlar, bugünkü kıtaların büyük çoğunluğu sularla kaplıydı. Yerkabuğu hareketleri ve yerkabuğunun kıvrılarak yükselmesi sonucu denizlerin altındaki katmanlar yükseldi ve kıtalar oluştu. Bu hareketler sırasında, basınç altında kalan petrol, gözenekli ve geçirgen ortamlara doğru göç etti ve “hazne” adı verilen kumtaşı ve kireçtaşı gibi kayaçların gözeneklerinde birikti.

bette söylenemez. 1997 yılında 59 ülke, 1996 yılından bu yana rezervlerinin değişmediğini açıkladılar. Ancak, petrol çıkarıldıkça rezervlerde azalma olduğundan ve yeni alanlar keşfedildiğinde rezervler arttığından, rakamların yıllar boyunca üst üste değişmeden kalması akla yakın görünmüyor.

Rezervlerle ilgili sistemli hatalardan biri de, "rezerv" tanımının bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi. Kimi ülkelerdeki düzenlemeler, şirketlerin yalnızca üretim yapılan bir kuyunun yakınında bulunan ve yürürlükteki petrol fiyatlarıyla ve var olan teknolojilerle kârlı bir biçimde çıkarılabileceği konusunda makul ölçülerde

OPEC Sepet Fiyatı

Petrol üretiminde önde gelen 11 ülkenin (Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Katar, Endonezya, Cezayir, Irak, İran, Libya, Nijerya, Katar, Venezuela) katılımıyla kurulan Petrol İhrac Eden Ülkeler Örgütü'nün (Organization of Petroleum Exporting Countries - OPEC) kuruluş amaçlarından en önemlisi, petrol fiyatlarının dengelenmesi. OPEC ülkeleri yedi farklı referans petrolünü göz önünde bulundurarak,

"OPEC sepet fiyatı" olarak adlandırılan ortalama bir petrol fiyatı belirlerler. Bunlar, Suudi Arabistan'ın ürettiği "Arab haff petrolü", Birleşik Arap Emirlikleri'nin ürettiği "Dubai", Nijerya'nın ürettiği "Bonny Light", Cezayir'in ürettiği "Saharan Blend", Endonezya'nın ürettiği "Minas", Venezuela'nın ürettiği "Tia Juana Light" ve OPEC üyesi olmayan Meksika'nın ürettiği "Istmus"dur.

Dünya Petrol Rezervleri (2003)



Kaynak: Oil & Gas Journal, "Worldwide Report," December 23, 2002

Dünya'nın ham petrol gereksiniminin 1/3'ü, Ortadoğu ülkelerinin üretimiyle karşılanıyor. Ancak, Avrupa ve Avrasya'yla (daha çok İngiltere ve Rusya), Kuzey Amerika da büyük üreticilerden. Aradaki fark, Ortadoğu'da çıkan petrolün neredeyse tamamının ihrac edilmesi ve Avrupa ülkeleriyle ABD'nin kendi gereksinimlerini karşılamaya yetecek kadar petrol üretiliyor olması.

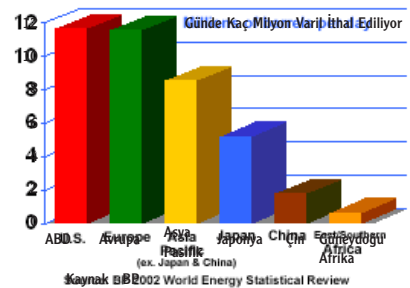
Eldeki veriler, dünya nüfusunun 40 yıllık ham petrol gereksinimini sağlamaya yetecek "kanıtlanmış" petrol rezervlerinin bulunduğunu gösteriyor. Bu arada, ne kadar büyük bir olasılık olduğu tartışılabilir, yeni petrol alanları bulunabilir; ya da bugünkü teknolojiyle çıkarılmayan petrolerden yararlanılmasını sağlayan yeni teknolojiler geliştirilebilir. Elbette, tüketimin azaltılması da bir başka seçenek.

Dünya Petrol Üretimi (2001)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, International Energy Annual, February 2003

Petrol İthalinde Önde Gelen Ülkeler



Kaynak: BP 2002 World Energy Statistical Review

İthaller ve Kullanım:

Batı Avrupa ve Japonya, petrol üretimleri gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinden çok büyük oranda ithal petrole bağımlıdır. Petrolün en çok tüketildiği yer ABD; ancak, gereksinimini büyük oranda kendi üretiyor. Ortadoğu'daki petrol üreticilerinin petrol tüketimleri de çok fazla. Yoksul ülkelerin tüketimleri ise bu ülkelerin tüketimlerinin yanında çok küçük kalıyor.

Petrol Arıtımı

Rafineri, ham petrolün artırılarak çeşitli petrol ürünlerine dönüştürüldüğü ve yılın 365 günü, günde 24 saat çalışan dev bir fabrika. Burada, ham petrol arıtılıp işlenerek benzin, fuel oil (yağ-yakıt) ve dizel yakıtı gibi enerji üretiminde kullanılan yakıtlara ve plastik, poliüretan ve solventler gibi yüzlerce başka ürüne dönüştürülüyor.

Petrol arıtma işlemlerinin geçmişi, 19. yüzyıla dayanıyor. ABD ve Rusya'da kurulan ilk arıtma tesislerinde, ham petrol ayrıştırılarak benzin, gazyağı, yağyakıt ve yağlama yağı elde edilebiliyordu. 1. ve 2. Dünya Savaşlarından sonra, arıtma işlemlerinde büyük ilerlemeler gerçekleştirildi.

Ham petrol, hidrokarbon bileşiklerinin sayısız karışımından ve görece düşük oranlarda da olsa, yapısını etkileyebilecek düzeylerde azot, kükürt ve oksijenden oluşur. Kükürt, bolluğu bakımından (ağırlığının % 0,05 - 5'i kadar) ham petroldeki elementler arasında üçüncü sıradadır. Oksijen oranı, ağırlık bakımından % 2; azotsa ağırlık bakımından % 0,1 kadardır. Ham petrolde, birçoğu denizlerde de bulunan metal elementler ve az da olsa bitki ve hayvan fosillerinden kalıntılara da rastlanır. Farklı kaynaklardan elde edilen petrolerin, kimyasal bileşimlerinin yanı sıra, renk, özgül ağırlık ve ağırlık gibi fiziksel özellikleri de farklıdır. Ham petrol, kaynama ve donma noktaları birbirinden çok farklı bileşiklerin bir karışımı olduğundan, tek bir kaynama ya da donma noktasından söz edilemez. Ancak, ham petrolün artırılması, da-



mitmayla başlar. Ham petrol önce ısıtılır, sonra, ortaya çıkan buharlar ve sıvılar bir kuleye gönderilir. Bu kule, damıtma kolonudur. Damıtma kolonunun tepesine doğru yükselen farklı moleküller, ağırlıklarına göre kolonun farklı yükseklikteki bölümlerinde soğumaya başlar. Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) gibi en düşük sıcaklıkta elde edilen hafif ürünler en üsttedir. Daha sonra, jet yakıtı, gazyağı, gibi orta ağırlıkta ürünler gelir. En alttaysa asfalt gibi ağır ürünler yer alır.

Kimi rafinerilerde, değerli olmayan bileşikler de, moleküler yapıları kimyasal yöntemlerle değiştirilerek değerli ürünlere dönüştürülür. Arıtma işlemiyle elde edilen bileşikler, soğurma, sıyırma, çözücüyle özütleme ve kristallendirme gibi yöntemlerle ayrıştırılır. Tüketicilere sunulacak ürünlerin hazırlanabilmesi içinse, gelişmiş donanım ve yöntemlerin kullanıldığı çok karmaşık süreçler uygulanır.

bir kesinlik bulunan rezervlerin "kanıtlanmış" rezerv olarak tanımlanmasına izin veriyor. Birçok başka ülkedeysen, şirketlerin belli bir rezerv tanımını kullanması zorunluluğu yok. Örneğin, eski Sovyetler Birliği ülkelerinde petrol rezervlerinin uzun yıllar boyunca çok iyimser rakamlarla açıklandığı sanılıyor. Rezerv analizlerini yapanlar da, sıklıkla bu rakamları "kanıtlanmış" rezerv tahminleriymiş gibi ele alabiliyorlar. Örneğin 1996 yılında World Oil dergisi, eski Sovyetler Birliği'nin petrol rezervlerini 190 milyar varil olarak açıklarken, Oil and Gas Journal dergisi rezervlerin 57 milyar varillik olduğunu yazıyordu. Aradaki fark, bu rakamların ne kadar "esnek" olabileceğini gösteriyor. Rezerv hacimlerinin tahmin edilmesinde yalnızca P90 rakamlarının kullanılması da çözüm değil. ABD'de olduğu gibi her bir alan için % 90 olası olan miktarların eklenmesi; bir ülkenin ya da yeryüzünün tümü için % 90 oranda gerçekleştirilecek miktarı vermiyor.

Petrol Üretimini Tepe Noktası

Petrolün sınırlı bir kaynak olduğu, bilinen bir gerçek. Sınırlı kaynakların tükenişini tanımlayan belli temel kurallar var: Üretim sıfırdan başlar; daha sonra bir daha asla ulaşamayacak te-

pe noktasına ulaşır; tepe noktası geçildikten sonra da kaynak tükenene kadar üretim azalarak sürer. Yeryüzündeki petrol kaynakları da içinde olmak üzere, kaynaklarla ilgili tüm sistemlere uygulanabilecek bu basit kurallar, 1950'lerde, M. King Hubbert tarafından tanımlanmış. Colin Campbell'in





bu kuralları temel alan modeli de birkaç varsayıma dayanıyor: Birincisi, gezegenimizin jeolojik yapısının iyi bilindiği ve bilinmeyen petrol alanlarının keşfedilmesinin, çok uzak bir olasılık olduğu. İkincisi, binlerce petrol kuyusunun ve bu kuyulardan yapılan üretimin dengesiz dağılımı ve gelecekteki

keşiflerin belirsizliğiyle ilişkili sorunları çözmek için, üretimin, istatistikteki “merkezi sınır teoremi”ni izlediği varsayımı. Teoreme göre, çok sayıda dengesiz değişkenin toplamı, normal bir dağılım izleme eğilimi gösteriyor ve bu dağılım grafik olarak gösterildiğinde ortaya bir çan eğrisi çıkıyor:

Üretim sıfırdan başlayarak zaman içinde, çıkarılabilir kaynakların yarısı çıkarıldığında tepe noktasına ulaşıyor. Daha sonra, üretim, geri dönülemez bir biçimde, artış hızıyla aynı hızda düşüşe geçiyor. Çan eğrisinin kapladığı alan, petrol alanının kümülatif üretimini, yani bu alandan elde edilebilecek petrolün toplamını ve ömrünü gösteriyor. Yeryüzünden elde edilebilecek petrolün toplamını ve petrol alanlarının ömrünü belirleyebilmek için, tüm dünyadaki petrol üretimi ve yeni petrol alanları keşiflerinin ve yerbilimi verilerinin göz önüne alınması gerekiyor. 1956 yılında Hubbert, bu yolla ABD’deki 48 eyaletin petrol üretimlerinin tepe noktasını kesin olarak tahmin edebilmişti.

Kimi uzmanlar, Hubbert çan eğrilerinin, dünyanın petrol üretiminin ve petrol rezervlerinin karmaşık ve dinamik yapısını betimlemekten uzak olduğunu; çünkü, teknolojiyle maliyet ve fiyat ilişkilerini dikkate almayan bir modelin ürünü olduğunu düşünüyorlar. Modelin ABD’nin petrol üretimi

Petrol Ticareti

Ticareti ister bir yerden bir yere taşınan mal miktarı (hacmi), ister değeri, ister taşıma kapasitesiyle ölçelim, petrol, uluslararası ticareti en çok yapılan mal. Dünyada petrolün çok ürettiği bölgeler, çok petrol tüketilen bölgelerle aynı değil. Bu nedenle de petrolün, sunumunun talepten daha fazla olduğu (ihracatçı) bölgelerden, talebin, sunumdan daha fazla olduğu (itha-

latçı) bölgelere taşınması gerekiyor. Dünyanın en çok petrol tüketen üç bölgesinin (Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik) hepsi de ithalatçı bölgeler. Ortadoğu’ysa, en fazla petrol ihraç eden bölge olma özelliğini koruyor. Genellikle ham petrol ve petrol ürünleri, sunumu yapana en fazla değeri sağlayan pazarlara akıyor. Öteki koşulların hepsi eşit olursa, petrol, en ya-

kındaki pazara en önce ulaşıyor. Bu pazar, getirilen petrolün hepsini içine çekemezse, denge en yakındaki bir başka pazara ve oradan da bir başka pazara hareket ediyor; bu, petrolün tümü yerini bulana kadar sürüyor.

Dünya petrol ticaretinde baskın olan, ham petrol. Bunun nedeniyse, çeşitli riskler göz önüne alınarak, rafinerilerin üreticilere değil, tüketicilere yakın yerlere kurulması. Böylelikle petrol ürünleri, kısa dönemli değişimlerden etkilenmeden ve her bölgenin kendi gereksinimlerine uygun olarak üretilebiliyor. Ancak, Singapur, Karayipler ve Orta Doğu gibi kimi yerlerde, belli ithal pazarlara hizmet vermek amacıyla bu kurallı bozacak biçimde kurulmuş rafineri merkezleri de var.

Aslında gerçek yaşamda, ticaretin akışı her zaman “en yakındakine en önce” düzenini izlemeyebiliyor. Rafinerilerin düzeni, farklı ürün talepleri, ürünlerin kalite özellikleri ve politikalar, sıralamaları değiştirebiliyor. Petrolün belli bir pazara iletilmesi, hükümet politikalarından da etkilenbiliyor. Bunlara ek olarak, hem alıcılar, hem de satıcılar kimi kısıtlamalar getirebiliyor. Örneğin, ABD’nin İran ve Libya’dan petrol alımını yasaklaması ve Birleşmiş Milletler’in Irak petrol rollerinin satışını kısıtlaması gibi.

Bölgelere ve ürünlere göre sunum ve talep eğilimlerinin etkileşimi, ham petrol ve petrol ürünlerinin fiyatlarını belirliyor. Çoğu kez, fiyatlardaki dalgalanmalar çok küçük ve yalnızca alıcıların ve satıcıların ilgi alanına giriyor. Ancak, bu dengelerin çok çeşitli nedenlerle kesintiye uğradığı ve petrol fiyatlarını haberlere taşıdığı da oluyor.



nin tepe noktasını tahmin etmedeki başarısızlığı, bu bölgenin özel doğasından, dünyanın en yoğun arama ve üretim yapılan bölgesi olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dünyanın başka bölgelerindeki üretim desenlerinin bir çan eğrisiyle gösterilemeyeceğini, başka yerlerde üretimin kesintiler ve duraksamalarla dolu olduğunu belirtiyorlar. Petrol üretiminin tepe noktası, büyük bir olasılıkla bu olay gerçekleştikten sonra tam olarak belirlenebilecek.

Öte yandan, petrol üretiminin ne zaman tepe noktasına ulaşacağını hesaplanmasında, elde edilebilir rezervlerin miktarı da önemli. Bunu tahmin edebilmek için de, rezervlerin hangi hızda değiştiğinin bilinmesi gerekiyor. İşte, resmi istatistik verilerinin tehlikeli bir biçimde yanlış yönlendirici olduğu yer de burası. Bir başka sorun, keşfedilmeyi bekleyen petrol miktarları tahmin edilirken, farklı petrol tiplerinin çok esnek tanımlarla ele alınması. Ham petrol, özgül ağırlığına ve akışkanlığına göre ikiye ayrılıyor: Elde edilebilir nitelikteki petrol (bugüne kadar üretimi yapılan petrolün % 95'i bu tanımlamaya giriyor) ve "elde edilemez" nitelikte petrol (yani katranlı kumlar, petrol killi şistleri gibi bugünkü teknolojiyle çıkarılamayacak nitelikte petrol). Bu ayrım önem taşıyor; çünkü küresel ekonomi, özellikle elde edilebilir petrolden gelen ucuza pompalanabilen petrole dayanıyor. Kanada'da ya da Antarktika'da bulunmayı bekleyen elde edilemez nitelikte petrol kaynakları, bulunabilecek olsalar da bu ne bugünkü fiyatlarla, ne de bugün gerçekleşecek. Bu da, genellikle petrol şirketlerince öne sürülen, teknolojinin petrol kaynaklarımızın ömrünü uzatacağı savıyla çelişiyor: Bu henüz geliştirilmemiş teknolojilerle üretilecek petrolün maliyeti, bugünün standartlarına göre astronomik fiyatlarda olabilir. İşte bu yüzden bu kaynakları, elde edilebilir petrol kaynaklarından ayrı tutmak gerekiyor.

Öyle ya da böyle, petrolü bir fosil yakıt olarak tanımlayarak, zaten geçmişte oluşmuş olduğunu, yani ilk varili tükettiğimizden beri azalmakta olan bir kaynak olduğunu da kabul etmiş oluyoruz. Ancak, petrolün ne kadar sürede tükeneceği konusunda farklı görüşler var. Öte yandan, öyle görü-



nüyor ki, petrolle ilgili asıl sorun tükenmekte olduğu değil, ucuz petrol üretiminin sonuna varmak üzere olmamız. Kimilerine göre, petrol üretiminin tepe noktasını çoktan geride bıraktık. Birçok uzman ve kuruluşta, önümüzdeki 10 - 20 yıl içinde petrol üretiminin tepe noktasına ulaşılacağıni hesaplıyorlar. Bu noktadan sonra,

üretim maliyetleri gittikçe artarak yükselecek. Küresel enerji gereksiniminin % 40'ını ve taşımacılıkta kullanılan yakıtın % 90'ını sağlayan petrol, önümüzdeki 10 yıl içerisinde azalmaya başlayacak. Dünyanın bugünküne göre çok çok daha az petrol kullanmayı öğrenmesi gerekecek. Bunun için plan yapıp hazırlanan ülkeler, kriz

Petrol Stokları

Petrol stokları, petrolün üreticiden tüketiciye ulaştırılmasında ve hem küresel hem de bölgesel petrol pazarlarının dengesi açısından önem taşıyor. Energy Intelligence Group'un 1997 yılındaki raporuna göre, herhangi bir zamanda, tüm dünyada endüstri kuruluşlarının ve hükümetlerin stoklarında 7-8 milyar varil petrol bulunuyor. Neden bu kadar fazla? Çünkü stoklar, küresel gereksinim karşılama sisteminin çalışmasını sürdürmek için gerekli. Petrol stokları, kuyulardan tüketicilere kadar uzanan, tankerleri, boru hatlarını, motorlu araçları doluran, pazarları ve endüstrinin tüm parçalarını birbirine bağlayan dev bir boru hattı gibi düşünülebilir. Bu nedenle de petrol endüstrisinin, doğru ürünü doğru zamanda doğru yere ulaştırabilmesinde kilit noktasını oluşturur. Bu stokların yalnızca % 10'u endüstrinin istediği zaman kullanmak üzere erişebileceği durumdadır. "İhtiyari stoklar" olarak adlandırılan bu yüzde onluk bölüm, küçük gibi görünse de endüstriyi çeşitli biçimlerde etkileyebilir; çünkü

pazarda çok az, çok fazla ya da yeterli miktarda petrol olduğunun göstergesidir. Belli bir pazarda stoklar düşüğe, fiyatlar daha yüksek olur ve bu da sunumun artmasını teşvik eder ya da talebin azalmasına neden olur. Bunun tam tersi olarak, stokların yüksek olması, fiyatların da o pazarda daha düşük olmasına neden olur. Stoklar, fiyatların baş göstergesi olarak görüldüğünden, pazarın en yakından izlenen özelliğidir. Endüstrinin küresel petrol stoklarını dilediği kadar yakından izlemesinin güç olduğunu da belirtmek gerekiyor. Dünyanın stoklama kapasitesinin birçoğunun sahibi, petrolü üreten, rafine eden, ya da pazarlayan şirketler. Küçük, ancak önemli bir bölümü de, petrolü üçüncü kişilere kiralarak para kazanan bağımsız şirketlere ait. Rotterdam, Singapur, New York Limanı ve Karayipler gibi, ticari merkezlerde bulunan bu şirketler, bu merkezlerin canlılığını korumasında önemli rol oynuyor. Bağımsız stokların miktarı, ihtiyari stoklarda olup bitenlerin de bir göstergesi olabiliyor.

kendilerini vurduğunda tepki gösteren ülkelere göre daha avantajlı durumda olacaklar.

Kuyudaki Son Damlaya Kadar

Bugün artık petrol şirketleri de uzun vadede yeni petrol alanları bulacaklarına güvenmemeleri gerektiğini farkediyorlar. Artık zaman, kuyulardaki petrolü son damlasına kadar elde edecek yeni yollar bulma zamanı. Petrol alanlarında yangın çıkarmaktan petrol haznelerini yıkayacak mikroorganizmaların kullanılmasına kadar çok farklı yöntemlerden söz ediliyor. Bu yöntemlerden bazılarının tam olarak geliştirilebilmesi için onlarca yıl gerekecek. Bir haznede yangın başlatmak, bu yöntemlerden belki de en eskisi. 50 yıl kadar önce Rusya'daki petrol alanlarında kaza sonucu bulunmuş. Mühendisler, basıncı artırarak petrolü kuyudan çıkmaya zorlamak amacıyla hazneye hava pompalamışlar ve havanın petrolle tepkimeye girerek tutuşmasına neden olduğunu görmüşler. Haznenin küçük bir bölümüyle sınırlı kalan tutuşma, petrolü ısıtarak vizkozitesini azaltmış ve kuyulardan sorunsuz bir biçimde akmasını sağlamış. Bu yöntem, özellikle petrol fiyatlarının yüksek olduğu 1980'li yıllar başta olmak üzere yıllardır denenmesine karşın, kimi yerlerde işe yararken kimi yerlerde de başarısız olunmuş; hatta kimi denemelerde kuyularda patlamalar gerçekleşmiş. İngiltere'deki Bath Üniversitesi'nden araştırmacı-

Petrol Yerine

Fosil yakıtların uyarlığımız açısından önemli tartışılmaz. Bu kaynakların sınırsız olmadığını biliyoruz; üstelik, bu yakıtları kullanmanın iklim değişikliği gibi büyük bedelleri de var. Bu nedenle, fosil yakıtların ekonomik, politik ve çevresel etkileri, kamuoyunda ateşli tartışılabilir konuya dönüşüyor. Petrolün bir gün bitebilecek olması ve küresel ısınma tehdidi göz önüne alınırca, alternatif enerji kaynaklarına hiçbir zaman bu kadar gereksinim duyulmamıştı. İşte bu seçeneklerden bazıları:

Hidrojen: Hem bol, hem de temiz bir enerji kaynağı olabilir; ancak, yakıt olarak kullanılabilmesi için önce işlenmesi gerekiyor. Hidrojenle çalışan yakıt pillerinde kullanılan hidrojen, doğalgazdan elde ediliyor. Benzine alternatif bir yakıt olarak kullanılabilmesi için, öncelikle sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmeye başlanması ve depolama ve dağıtımının ekonomik altyapısının kurulması gerekiyor. Yakıt pilli otomobiller, şimdiden kullanılmaya başlandı. Londra'da yakıt piliyle çalışan otobüsler deniyor.

Rüzgâr: Dünyanın en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı; üstelik de sınırsız bir kaynağa dayanıyor. Ancak, rüzgâr türbinleri gürültü-



leri ve görüntüleri nedeniyle kimi yerlerde şikayetlere konu olabiliyorlar; rüzgâr türbinleri tarlalarının kurulumunun yüksek maliyetli olmasıyla bir başka sorun.

Su: Hem güvenli, hem de kirliliğe neden olmuyor; ancak üretim tesislerinin kurulabileceği alanlar sınırlı. Hidroelektrik santralleri için çok büyük alanlara gereksinim duyuluyor ve doğal dengeye zararlı olduğu tartışılıyor. Deniz kıyılarına kurulan ve dalga enerjisiyle elektrik üreten sistemler de umut vaat ediyor; ancak şimdilik kurulumları çok pahalı.

lar, bu yöntemi yeniden ele alarak kapsamlı bir araştırmayla denemeyi planlıyorlar.

Daha hafif petroler içeren alanlardaki çıkarılmayan petroler içinse Norveç'teki Statoil şirketinin geliştirdiği yöntem, hidrokarbonlarla beslenen mikroorganizmaları kullanmak. Bu mikroorganizmalar, petrolle kirlenmiş kıyıları temizlemede de kullanılıyor. Yarı yarıya boşalmış haznelerde petrol üretimi yapılmasının güçlüğü, petrolün haznedeki kayaçlara tutunmasından kaynaklanıyor. Petrolü dışarı itmek için içine su pompalanıyor;

ancak eninde sonunda su, içeride kalan petrolün üzerinden akmaya başlayarak yararsız kalıyor. Araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar, kayaçların gözeneklerinde petrolle su arasında yaşıyorlar. Bu, su moleküllerinin petrolü tutarak kayaçlardan sökmeye çalışıyor. Statoil, 2001'den bu yana bu yöntemle deneyler yürütüyor. Bu yöntemin, kuyulardan elde edilecek petrolü % 5 oranında artıracığı tahmin ediliyor. İngiltere'deki BP şirketi de, su, petrol ve hazne kayaçları arasındaki tepkimelerin kimyasal özelliklerini araştırıyor. Araştırmacılar, suyun tuzluluk oranını azaltmanın, petrol damlalarının gözeneklere hapsolmesini engelleyeceğini düşünüyorlar. Mikrodalga ışınımı ya da gaz üreten mikroorganizmaların kullanılmasını öneren araştırmacılar da var. Petrolün fiyatı arttıkça, bu tür araştırmaların daha fazla önem kazanacağı açık.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

- Campbell, C. & Laherrère, J. H. "The end of cheap oil". Scientific American, Mart 1998
Giles, J. "Every last drop". Nature, 17 Haziran 2004
Hall, C. & ark. "Hydrocarbons and the evolution of human culture". Nature, 20 Kasım 2003
Maugeri, L. "Oil: Never Cry Wolf-Why the petroleum age is far from over". Science, 21 Mayıs 2004
<http://www.eia.doe.gov/>
<http://www.peakoil.net/>
<http://www.hubbertpeak.com/>



METEOROLOJİK HORTUM

Bazı fırtınaları bir yönde esen kuvvetli rüzgarlar; bazılarını ise kendi eksenini etrafında dönen şiddetli rüzgarlar oluşturur. Dönen rüzgarların en büyüğü ve en kuvvetlisi tayfunlardır; ortancasına hortum, en küçüğüne ise şeytan kulesi denir.

Tayfunlar, sadece dünyanın tropikal bölgesinde sıcak okyanus suları üzerinde oluşurlar ve tropikal enlemlerdeki ülkelerin batı kıyılarını etkilerler. Bu nedenle Türkiye’de tayfun gözlenmez. Ülkemizin sıcak ve kurak bölgelerinde güneşli günlerde oluşan zararsız şeytan kuleleri kendi eksenini etrafında dönen rüzgarlardan bir tanesidir.

Hortum, “küçük, güçlü alçak basınç alanlarında hızlı bir şekilde kendi etrafında dönen rüzgarlar” şeklinde tanımlanabilir. Hortum bazen deniz üzerinde oluşur ve su hortumu adını alır. Su hortumu, daha çok sıcak ve sıg su yüzeyleri üzerinde oluşur. Çoğu hortum 10-100 metre genişliğindedir, 10-15 dakika sürer ve ortalama 10 km yol alır. Hortumların 100 km’den daha fazla yol aldıkları ve varlıklarını saatlerce sürdürdükleri durumlar da vardır. Hortum, Türkiye dahil dünyanın her tarafında meydana gelebilen, can ve malımız için önemli tehlikeler oluşturan 28 çeşit meteorolojik afetten biridir.

Neden Tehlikelidirler?

ABD’de yılda ortalama 700 hortum oluşmakta ve 100 kişi ölmektedir. Hortumların güçlü rüzgarları binaları yıka-bilir, ağaçları kökünden sökebilir, etrafı öldürücü olabilecek bir çok şeyi de savurabilir.

Hortumun şiddeti meydana getirdiği zarar ile hesaplanır. Hortumlar güçlerine göre binalarda hasara neden olabi-

lir, ağaçlara ve trafik işaretlerine zarar verebilir. Bazı gözlemlere dayanarak 1960’ların sonlarında Dr. T. Theodore Fujita, hortumları, neden oldukları zarara göre 0-5 arasında numaralandırmıştır. Bu sınıflandırmaya Fujita Ölçeği (F-Ölçeği) denilir.

19 Haziran 2004 tarihinde öğlen vakti, Ankara Çubuk’ta oluşan hortum, köy evlerine rastlayınca 3 ölü ve 21 yaralıya neden oldu. Evlerin çatılarını uçurtup, kapı ve pencereleri söktüğüne ve bir kamyonu devirdiğine bakılırsa “Fujita Hortum Hasar Ölçeği”ne göre, bu en az F2 vey F3 büyüklüğünde kuvvetli bir hortumdur. Diğer bir deyişle, bu hortumda kendi eksenini etrafında dönen şiddetli rüzgarların saatteki hızı en az 253 kilometre idi.

Nerelerde Oluşur?

Hortumlar, şartlar uygun olduğu zaman her yerde oluşabilir. Bununla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri’nde, Teksas’dan Nebraska’ya kadar olan alanı kapsayan Büyük Düzlük bölgesi dünya’da en çok hortumun oluştuğu bölgedir ve bu ölge "hortum kuşağı" olarak adlandırılır. 19 Haziran 2004 tarihinde Ankara’da can kaybına neden olan hortum örneğinde olduğu gibi, şimdiye ka-



dar bulunduğunuz yerde bir hortum görülmemiş olması bundan sonra da görülmeyeceği anlamına gelmez.

Denizde ve karada oluşan hortumlar Türkiye'nin kuzeyi hariç tüm Anadolu'da da seyrek de olsa görülmekte ve kayıplara neden olmaktadır. Dalaman, Konya, Alanya, Diyarbakır, Adana, Tokat, Balıkesir, Şile, Serik, Ceyhan, Mersin, Çanakkale vb. çok dağlık olmayan yerlerde hortumlar sık görülmektedir.

Ne Zaman Oluşur?

Yılın tüm aylarında hortumlar meydana gelebilir, ama ilk bahar ve yaz ayları hortum sıklığının en büyük olduğu mevsimlerdir. Hortumlar, Akdeniz ülkelerinde sadece sonbahar aylarında yoğunlaşırken, Yunanistan ve Girit'te Ocak, Şubat, Ağustos ile birlikte sonbahar aylarında da gözlenmektedir. Komşumuzda en çok hortumun rapor edildiği ay ise Ekim olmaktadır. İklimsel ve topografik benzerliklerinden dolayı, Türkiye kıyılarının Akdeniz ülkelerine; iç kısımlarının ise, (az da olsa) Avrupa'ya benzer bir hortum dağılıma sahiptir.

Nasıl Oluşur?

Özellikle ilkbaharda sıcak ve nemli olan (yoğunluğu az olan) hava aşağıda yüzeye yakın seviyede; kuru ve soğuk (yoğunluğu daha fazla olan) hava ise yukarı seviyededir. Bu durum, soğuk



havanın çökmesi ve sıcak havanın yükselmesini gerektiren "kararsız bir atmosfer" oluşturur. Böyle bir durumda yerseviyesinden yukarı seviyelere çıkıtıkca rüzgarın estiği yönde önemli bir

değişim olduğu zaman yüzeydeki sıcak hava yukarı seviyelere doğru yükselirken dönmeye başlar.

Böylece hortumlar, şiddetli gökgürültülü havalarda hızlı rüzgarlarla, aşağı atmosferde şiddetli huni biçiminde dönen rüzgar girdabı olarak görülürler. Şiddetli fırtına bulutlarının tabanındaki mammatus ("meme") bulutlarının görünüşü, fırtınanın hortum üretebileceğini işaret edebilir. Hortuma yol açabilecek fırtınaların diğer bir işareti, fırtına tabanındaki dönen bulutlardır.

Eğer dönen bulutlar, daha alçaktaydı bunlar duvar bulutu olarak da adlandırılırlar. Genellikle duvar bulutu içinde daha küçük, dönerek yere doğru ilerleyen bir huni bulutu vardır. Bazen hava o kadar kurudur ki, dönen rüzgar yere ulaşana ve tozları içine çekene kadar gözle görülemez. Maalesef, bu "görünmez hortumlar", tozların yükselmesi ile oluşan şeytan kuleleri ile karıştırılır. Bunun öyle olmadığını anlayıncaya kadar da çok geç kalınmış olabilir. Sık sık huni bulutu düşen yağ-



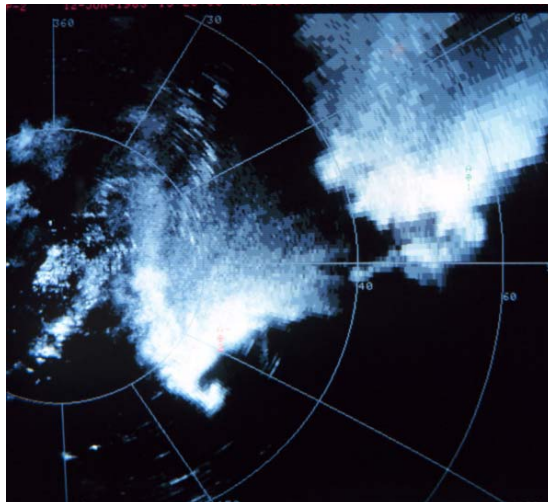


mur, toz bulutu veya havanın karanlık olmasından dolayı da görülemez. Bazıları açıkça görülemezlerse de, birçok hortum özel bir sese sahiptir ve bir kaç km uzaktan duyulabilirler. Bu ses, bir trenin yüzlerce yük vagonun çıkarttığı bir kükremeye benzetilmektedir. Hortum yere düştüğünde ses, en kuvvetli halini alır. Bununla beraber bütün hortumlar bu sesi çıkarmaz ve bu fırtınalar insanlar için sessiz bir öldürücüdür.

Nasıl Tahmin Edilir?

Hortumun gelecek bir kaç saat içinde oluşma ihtimali olduğu zaman meteorolojiden hortum gözetlemesi (tornado watch) yapılır ve halk belirli bir yerde belirli bir zaman aralığında hortumun olabileceği konusunda uyarılır. Her bölgede yaşayan bir çok kişi, gönüüllü gözetleyici (spotter) olarak eğitilir ve kullanılır. Bu gözetleyi-

ciler, hortum gözetlemesi ihbarı yapıldığı zaman araziye dağılarak hortum oluşup oluşmadığını gözlemeye başlarlar. Hortum veya huni bulutunun oluşumu arazideki gözetleyiciler tarafından görüldüğünde hemen meteoroloji istasyonuna bildirilir. Veya meteoroloji mühendisleri tarafından hortum, meteoro-



loji radarının ekranında belirlendiğinde meteoroloji istasyonu tarafından direkt olarak halka hortum uyarısı (tornado warning) yapılır. Hortumlar, meteoroloji radarlarında bir kanca gibi (hook echo; http://weathersavvy.com/hook_echo_OPT.jpg) görülür ve halka anında uyarılır yayınlanır (<http://iwin.nws.noaa.gov/iwin/us/tornado.html>). Hortum tehlikesini bildirmek için yerleşim birimlerindeki sivil savunma sirenleri de çalınır. Aynı zamandan radyo ve televizyonlar da normal yayınlarını keserek meteoroloji mühendisleri vasıtası ile uyarılar yayınlayıp halka nasıl korunacaklarını hatırladılar.

Nasıl Korunulur?

Hortumların ülkemizde gelecekte neden olabilecekleri insan kaybı ve maddi hasarın artan nüfus ve şehirleşme ile beraber daha da büyüyeceği de aşikardır. Hortumu engellemek mümkün değildir ama biz de ondan korunabiliriz. Örneğin, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi her yıl Mart ayında halkımızı hortumdan korunma konusunda eğitmeliyiz...

Aşağıdaki korunma ile ilgili özet bilgiyi öğrenin ve sevdiğinizlere de öğretin: Gökürültülü sağanak yağmurlu ve/veya dolu yağışlı havalarda hortumda da oluşabilir. Havada uçan cisimler dışarıda size daha çok zarar verebilir. Hemen bir binaya girin. En iyi sığınak bodrum katına inmektir. Bodrum katı yoksa, giriş katında iç taraflarda bir oda, koridor, ya da tuvalet gibi penceresi küçük bir yerde kendinize camlardan uzak güvenli bir nokta secin. Seçtiğiniz noktada çöküp-kapanarak tehlike gecene kadar kalın. Eğer dışarıda sığınacak bir yer bulamazsanız, bir hendeğe ya da derin ve uzun bir çukura yüzüstü yatıp kafanızı ellerinizle koruyun...

Prof.Dr. Mikdat Kadioğlu
İTÜ Meteoroloji Müh. Bölümü ve
Afet Yönetim Merkezi Öğretim Üyesi
kadioğlu@itu.edu.tr

Kaynaklar:
Hortumun nedir? <http://www.usatoday.com/weather/resources/basics/twist0.htm>
Hortum tahmini: <http://www.nssl.noaa.gov/GoldenAnniversary/>
Hortum tahmini: http://www.cimms.ou.edu/~doswell/TSII/TSIII_forecast.html
Radar ile hortum tespiti: <http://www.meteor.gov.tr/2003/uzaktan/radar/radarmenu.htm>
Radarda hortum görüntüsü: <http://www.photolib.noaa.gov/historic/nws/wea01230.htm>
Meteoroloji bilimi ve mesleği: <http://www.amet-soc.org/pubs/careers.html>

ASLA PAYLAŞILMAYAN DUYGU

YALNIZLIK

***“Bilmezler yalnız yaşamayanlar
Nasıl korku verir sessizlik insana;
İnsan nasıl konuşur kendisiyle;
Nasıl koşar aynalara,
Bir cana hasret.
Bilmezler.”***

Şair Orhan Veli, yalnızlığı bu sözlerle anlatıyor. Günümüz toplumunda giderek artan bir olgu olarak karşımıza çıkıyor yalnızlık. Yine de bu olgunun tek bir tanımı yok. Üstelik yalnızlığın birden fazla türü var. Sosyal çevreye alışamamaktan, yabancı bir ülkede, yabancı bir kültürün içinde yaşamaktan, yaşlılıktan, iş yoğunluğundan ve daha birçok nedenden dolayı insanlar yalnızlık çekiyor. Peki bizi birbirimize yakınlığa taşıyan televizyon, internet, cep telefonu gibi teknolojik gelişmelere karşın yalnızlık neden artıyor? Bu sorunun yanıtı belki sosyolojik olarak verilebilir. Dev bir organizma olarak toplum, sürekli değişiyor. Değişimler de gündelik hayatın yapısını gün geçtikçe dönüştürüyor. Ama şu da bir gerçek ki, insan sosyal bir canlı, yalnızlıktan rahatsız oluyor.

Yalnızlık denince aklınıza ne geliyor? Bu soruya, dünyanın en kötü şeyi diye yanıt verenler de var; bir türlü yalnız kalamadığından şikayet edip, yalnızlığa övgüler düzenler de... Kuşkusuz, ideal olanı insanın istediği zaman yalnız kalabilmesi, istediğinde de yalnızlığından sıyrılıp diğer insanlar arasına karışabilmesi. Bununla birlikte yalnızlık dediğimizde anlaşılacak birden fazla şey var. Uzmanlar öncelikle yalnızlıkla tek başına olmanın birbirinden ayrılması gerektiğini düşünüyorlar. Onlara göre yalnızlık ve tek başına olmak birbirinden farklı, tamamen ayrı durumları tanımlamak için kullanılan sözcükler. Yalnız kalmak, kişinin kendi seçiminde olan bir şey. Birçok insan günlük yaşamın stresinden sıyrılmak için, hobilerine ya da kitap okumaya zaman ayırabilmek için bir süre tek başına kalmayı seçer. Bu davranış, kişinin kendini yenileyebilmesi ve bireysel aktivitelerine zaman ayırabilmesi için gerekli bir davranış biçimidir. Kişiler tek başına kaldıkları ve kendilerine zaman ayırabildiklerinde mutlu ve huzurlu olurlar. Madalyo-

nun öbür yüzü ise yalnızlık olarak adlandırdığımız duygu. Yalnız olduklarını düşünen kişiler, tek başına kalmak isteyenlerin tersine bir boşluk ve bırakılmışlık duygusu yaşarlar. Bu da kişileri üzer; daha ağır hallerde psikolojik sorunlara neden olur. Kişi, kalabalık bir ortamda da kendini yalnız hissedebilir. Hatta kimi zaman aynı ailenin üyeleri yalnız oldukları için üzüntü duyabilirler.

Yalnızlık Türleri

İşin içinde insan olunca, bir sınıflandırma yapmak zor. Çünkü, duygular neredeyse her insanda farklı yaşıyor; insanlar değişik durumlara değişik tepkiler veriyor. Bununla birlikte genel bir çerçeve çizildiğinde yalnızlığı çeşitli türlere ayırmak mümkün. Böyle olunca da yalnızlık çektiğini söyleyen kişilerin farklı türden duygular içinde olduklarını, farklı toplumsal koşullar içinde yaşadıklarını söyleyebiliriz. Yalnızlık denince, önce gerçek anlamda, fiziksel olarak kimsenin olmadığı bir yerde yaşayan insanları dü-

şünebiliriz. Toplumsal bir çevrede yaşamaya alışkın insanlar, kimsenin olmadığı yerlerde doğal olarak yalnızlık hissedeceklerdir. Daniel Defoe'nun ünlü roman kahramanı Robinson Crusoe'yu hatırlayalım. Robinson uzun yıllar tek başına yaşadığı ıssız adada toplumdaki ayrı, yalıtılmış bir hayat sürmenin sıkıntısını sürekli taşıyordu. Yıllar sonra tek arkadaşı Cuma'nın adaya gelmesi onu çok heyecanlandırmıştı. Bu tür fiziksel yalnızlık, uzun sürdüğünde insanı toplumsal hayatın dışına itebilir. Uzun süre toplumdaki ayrı yaşamış insanlar, yeniden sosyal yaşama girmedi uyum sorunları yaşayabilirler. Geçmiş yüzyıllarda bu türden yalnızlık derviş ya da keşişler gibi din adamlarının dinsel düşüncelere dalmak için sıklıkla başvurduğu bir durumdu. Günlük hayattan uzaklaşmış inzivaya çekilen din adamları, kendilerini yalnızca dinsel görevlerine adanmışlardı. Bu tür inziva, sonradan kurumsallaştı ve münzevihaneler, manastırlar ortaya çıktı. Manastırların genelde ulaşılmaz dağ başlarında ve kentlerden çok uzak olmasının nedeni bu. Bu tür manastırlara en güzel örnek Trabzon'daki Sumela Manastırı. Dik yamaçlar üzerinde kayalara oyularak yapılan manastır, bir yalnızlık kalesi gibi duruyor.

Günümüzde fiziksel yalnızlık, eğer yalnız kalmayı istemiyorsanız, elbette geçmişe göre çok daha zor. Yağmurlu bir günde, dışarıda yapacak hiçbir iş bulamayıp geçici olarak evde oturduğumuz türden yalnızlıklar çok uzun süreli olmayacaktır. Bilim adamları kişinin yalnızlık duygularını kırmak için önce bunu istemesi gerektiğini düşünüyorlar. Yalnızlığın bir tanımı da "yalnızca içeriden açılan bir kafe" olduğu. Bu anlamda utangaç kişilerin işi zorlaşırken, daha girişken insanlar yalnızlıktan daha kolay kurtulabiliyorlar. Arkadaşlıklar, yalnızlığın bu türünün tanımlanmasında önemli bir faktör. Yalnızlığın tanımı yapılırken, ne kadar arkadaşı-

nız olduğu ve ne kadar olmasını istediğiniz tartışılıyor. Kuşkusuz, toplumun içinde yaşadığı halde hiç arkadaş olmayan biri yalnızlık çekecektir. Bu türden bir yalnızlık duygusunda arkadaşlığın derecesi de önem kazanıyor. Arkadaşlık bağları dostluğa döndükçe, kişi yalnızlık duygusundan sıyrılıyor. Tam tersine yalnızca merhabalaşılan ya da yüzeysel sohbetler yapılan bir tanıdık, kişinin yalnızlık duygusunu üzerinden atmasına yardımcı olmuyor.

Kişinin çevresinde uyum içinde olduğu, birlikte vakit geçirmekten hoşlanacağı, birlikte vakit geçirmekten hoşlanacağı dostları olması için de gerekli koşullar var elbette. En basitinden, ortak zevklere sahip olma, benzer sosyalleşme evrelerinden geçmek gerekiyor. Benzer kültürler içinde yaşayan kişilerde bu durum daha kolayken, farklı kültürel kimlikler çatışma yaşayabiliyor. Sözcüme, yabancı ülkeye giden biri, iletişim ve dil sorununu aşsa bile, farklı bir kültürün içinde olduğu için yalnızlık çekebiliyor. Kendini

belli bir kimlikle tanımlayan gruplara girmek, her zaman kolay olmuyor. Aidiyet duygusu aşılacak bu tür gruplar, diğer insanları "öteki" olarak tanımlayıp dışlayabiliyorlar. Her ne kadar şair "yalnızlık paylaşılmaz" demişse de, bu gibi durumlarda "ötekiler" yalnız olmalarını paylaşarak bu durumdan kurtulabiliyorlar. Normalde birbiriyle çok anlaşamadığı düşünülen Türkler ya da Yunanlılar gibi insanların, gurbette kolayca arkadaş olmalarını buna bağlayabiliriz.

Bir diğer yalnızlık türüyse, insanın bir türlü kurtulamadığı, yalnızlığın yanında çevresindeki insanlara ve gelişen olaylara öfke duyabileceği türden bir yalnızlık. Bir kişinin, sevmediği insanların arasında kendisini yalnız hissetmesi doğal. Hoşlanmadığı olaylara tepki duyup kendini geri çekmesi ve içine kapanması da anlaşılabilir bir davranış. Fakat bu durumun sürekli olması ve her koşulda sürmesi uzmanlara göre psikolojik bir bozukluğa işaret ediyor olabilir. Psikanalistler, bu durumun çocuğun büyüme döneminde yaşamış olabileceği bir rahatsızlıkla açıklanabileceği görüşündeler. Aile içinde sosyalleşmenin tam anlamıyla çocuğa öğretilmediği durumlarda, parçalanmış ailelerde, sevgi eksikliği ile büyüyen çocuklarda, ergenlik dönemine gelindiğinde bu tür davranışların gözlemlenmesinin mümkün olacağı düşünülüyor.

En sık şikayet edilen yalnızlık türlerinden biriyse kişinin hayatında özel birinin olmayışı. İnsanlar yalnızlıklarını, bir kız-erkek arkadaş yardımıyla daha çabuk atıyorlar. İnsan, aile kurmak, yaşamının geri kalanını paylaşacağı bir eş bulmak, aşık olmak istiyor. Ne var ki doğru insanı bulmak her zaman kolay değil. Beyaz atlı prensi ya da rüyaların kadını bekleyen biri, doğru insanı buluncaya kadar yalnızlık çekebilir. Bu türden yalnızlar gazetelerde, telefon hatlarında ya da internet sitelerinde hızla artan çöpçatanlık organizasyonlarının he-





En korkulan yalnızlık türlerinden biri de yaşlılık döneminde yalnız olmak...

def kitleleri. 1960-70'li yıllarda gazetelere "yalnız kalp" rumuzuyla mektup yazan, 80'lerde amatör telsizinin başında "arkadaş arıyorum" diye seslenen günümüzde de internet ve cep telefonlarını bu iş için kullanan kişileri de bu tür bir yalnızlığın içine dahil etmek mümkün. Elbette kişinin sevgi ihtiyacını bu kadar karikatürize etmek doğru değil. Çünkü özel bir kişi tarafından sevmek kadar, o kişiyi sevmek de büyük bir ihtiyaç. Karşılıklı sevginin olmadığı durumlarda, yalnızlık duygusu kaybolmuyor. Yıllardır evli olan kişilerde bile yalnızlık duygusu, eğer sevgi yoksa, ortadan kalkmıyor. Sevmediği bir insanla evlendirilen kişilerde ya da zaman içinde birbirine sevgisini kaybeden evli çiftlerde yalnızlık duygusu gelişebiliyor.

En çok korkulan yalnızlık türlerinden biri de, yaşlılık döneminde yalnız kalmak. Kişiler "elden-ayaktan düşüp" hastalıklarla mücadele edeceklerini düşündükleri yaşlılık yıllarında kendilerine destek olacak, bakacak birilerinin yanında olmayı istiyorlar. Bir bakımdan ya da huzurevinde son yıllarını geçirme düşüncesi bile insanlara seimsiz geliyor. Eşini kaybeden yaşlı insanlar da ömürlerinin sonuna kadar yalnızlık duygusundan kurtulamıyorlar. Bu yıllarda insanların en çok istediği, çocukları ve torunlarıyla birlikte vakit geçirmek. Böylece yalnız olmadıklarını bilmek, başları sıkıştığında yardım isteyecekleri kişiler olduğunu düşün-

mek insanları rahatlatıyor. Yalnız başına ölmek, öldükten günler sonra bile kimsenin bunun farkına varmaması düşüncesi insanları korkutuyor. Aile yapısının güçlü olduğu toplumlarda, bu duruma daha seyrek rastlanıyor. Aile, toplum içinde bir sosyal güvenlik kuruluşu gibi çalışıyor. Kişiyi gereksinim duyduğu her şeyi vererek bireylerin kendini güvende hissetmesine yardımcı oluyor. Aile yapısı değişime uğradıkça, toplumun yaşam biçimi de değişiyor. Bu değişimin sonuçlarından biri de, yalnızlık duygusunun artması.

Yalnızlığın Tarihi ve Sosyolojisi

İnsanlık tarihi, kalabalıktan yalnızlığa geçişin tarihi gibi. Paleolitik çağda klan ve kabileler halinde yaşayan



Bazen hayvan dostlarımız, yalnızlığımızın ilacı olurlar...

insanlar, yaşamlarını sürdürürebilmek için birarada olmak zorundaydılar. Kabilde avcı erkeklerin, toplayıcı kadınların sayısı ne kadar çoksa, grup için o kadar fazla yiyecek bulmak mümkün olurdu. Büyük hayvanları avlayabilmek, vahşi hayvanların tehdidinden korunabilmek için kalabalık olmak gerekirdi. Bu dönemde yalnız olmak, çetin bir hayatı göze almakla, hatta ölümle eş anlamlı sayılırdı. Tarım toplumuna geçildiğinde kabile yapısı, yerini geniş ailelere bıraktı. Toprağın işlenmesi ve ürün elde etmek için geniş aile yapısının iş gücüne gerek vardı. Fakat toprağın besleyebileceğinden fazla kişinin olması, açlık demektir. Tarihte belki yalnızlığın en az olduğu toplum biçimi, tarım toplumlarının geniş aile yapısı dönemindeydi. Endüstri devrimi, bu dönemi sona erdirdi. Endüstri devriminin beraberinde getirdiği yaşam biçimi, anne, baba ve çocuktan oluşan çekirdek aileye dayanıyordu. Büyük kentlerin kurulduğu, kentlerin hızla metropollere döndüğü endüstri devrimi, üretim biçimini değiştirmişti. Ailece toprağı işleme ya da bir atölyede tüm aile üyelerinin hepbirlikte üretim yaptığı dönem giderek geride kalıyordu. Büyük fabrikalarda iş gücüne gereksinim vardı. Böylece insanlar, yavaş yavaş toprak işçiliğini bırakıp fabrikaların çevresinde büyüyen kentlere yönelmeye başladılar. Gerek yaptıkları iş, gerekse aldıkları ücret, geniş aile yapısına olanak vermiyordu. Böylece ileri çıkan çekirdek aile yapısı günümüze kadar geldi. Büyük kentlerde yaşamak bu anlamda çelişkilere yol açmaya başladı. İnsanlar o güne kadar görmedikleri kadar çok insanın içinde, muazzam kalabalık kentlerde yaşıyorlardı. Bu anlamda yalnızlık insanın en son şikayet edeceği şey gibi görünüyordu. Oysa uyum sorunu yaşayan insanlar, kendilerini kalabalığın içinde hiç olmadıkları kadar yalnız hissediyorlardı. Bu durum, insanların yerleşme ve çalışma tercihlerini de etkiledi. Sözgelimi, bir kente göç eden aileler yalnız kalmamak için tanıdıklarının ya da hemşehrilerinin olduğu bölgede yaşamayı seçiyordu. Benzer şekilde, yabancı bir ülkeye işçi olarak gidenler de farklı bir toplumun içinde, farklı bir kültürün yarattığı yalnızlık duygusundan kurtulmak için soydaşlarının yanına göç ettiler. Bö-

lece kentlerde Çin mahallesi, İtalyan mahallesi gibi getto benzeri yerleşimler doğdu.

Bu dönem kuşkusuz farklı kültürel kimliklerin de belirlendiği ve bireylere toplum içinde yeni görevlerin düştüğü bir dönem oldu. Yabancılaşma duygusunun yanında ait olma gereksinimi, yalnızlık kavramının yeniden tanımlanmasına neden oluyordu. Toplumsal anlamda yalnızlık, “biz”e ait olmayan kişiler demektir. Sözgelimi, belli bir iş kolunda belli bir milletten insanlar bir “biz” kavramı oluşturuyorsa, “öteki” yalnız kalmaya mahkum olabilir. İsviçreli saatçilerin yaşadığı bir mahallede başka birisi, bu tür bir yalnızlık ve dışlanmışlık durumunda kalıp işini sürdüremeyebilir.

Kişiler arası ilişkiler ve aile yapısı endüstri devrimiyle değişmeye başladı ve değişmeyi sürdürüyor. Teknolojik yenilikler, yalnızca üretim ilişkileri dolayısıyla değil, başka nedenlerden dolayı da yalnızlık kavramını getirebilir. Buna günümüzden bir örnek olarak İnternet kullanımını gösterebiliriz. İnternet, dünyanın her yerindeki insanlara ulaşmayı olanaklı kıldığı için yalnızlığın çaresi olarak görülebilir. Öte yandan insanın bir bilgisayar karşısında saatlerce tek başına oturması ve çevresiyle ilişkisini kesmesi de bir anlamda yalnızlık olarak kabul ediliyor. Bir apartmanda yan dairede oturan kişiyi tanımayan birisi, dünyanın öteki ucundaki insanlarla tanışıp sohbet edebiliyor. Belki bu durum, bize yalnızlık ve kişinin sosyalleşmesi sürecine yeni tanımlar getirmemiz gerektiğini gösteriyordur. Gerçek hayatta utangaç olduğu için yalnızlık çeken birisi, İnternete girdiğinde asıl kimliği dışında davranabiliyor. Kişilerin gerçek hayatın sınırlamalarından kurtulup kendilerini daha özgürce ifade edebilmeleri, hatta olmak istedikleri kişi gibi davranmaları, kendileriyle ilgili gerçekleri saklamaları, İnternet ortamında sıkça rastlanabilen şeyler. Kendi sınırlamalarından kurtulan insanlar bu yola biraz da yalnızlıklarından kurtulmak için başvuruyorlar. “Biz” ve “öteki” kavramlarının çizgileri sanal ortamda bulanıklaşıyor. Bu-



İnternet, dünyanın her yerinden insanları bir araya getirebildiği gibi en yakınımızdaki insanlardan uzaklaşmamıza da neden olabiliyor...

nun yanında ortaya çıkan bu bulanık kimlik tanımlamaları, bugüne dek alıştığımız tanımları da belirsizleştiriyor, ortaya çelişkili durumlar çıkıyor. Kitle iletişim araçlarının hızla gelişmesine karşın, araştırmalar insanların gün geçtikçe daha çok yalnızlık hissettiğini gösteriyor. Gittikçe artan yalnızlık duygusu bir ticari meta olarak da kullanılıyor elbette. Reklam veren firmalar, ürünlerini tanıtırken “yalnız değil-siniz” mesajını daha sık işler oldular. Bankalar doğumgününüzde tebrik kartı atıyor, sigorta şirketleri anneler gününüzü kutluyor ya da “otomobiliniz aile olmanız için gerekli konfora sahiptir” benzeri söylemlere sık rastlanıyor.

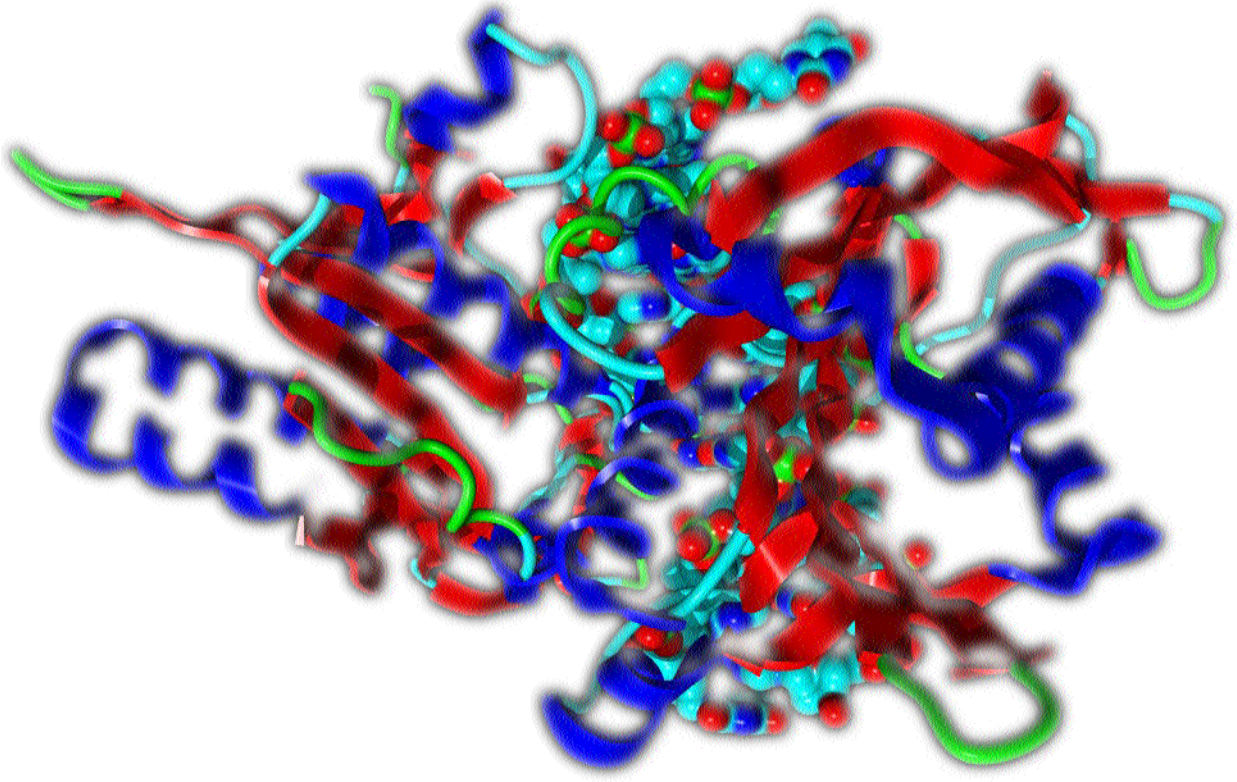
Modern yaşamda sahip olduğumuz şeylerden tutun da yaptığımız işe kadar pek çok değişik şey yalnızlık kavramını belirler oldu. İşin ilginç yanı-

çok yalnız olduğunuzdan şikayet ederken, bir yandan da bir türlü çevrenizdeki insanlardan kurtulup tek başına kalamamaktan yakınabilirsiniz. Bugün insan ilişkilerinin, gelişen bilim ve teknoloji ışığında değişiyor olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz. Bu geçmişte de böyle olmuştu, gelecekte de böyle olacak. Yalnızlık geçmişte de vardı, gelecekte de olacak; belki tanımları değişecek o kadar. İnsanlar yalnız olmaktan yine hoşlanmayacaklar ve yalnızlıklarıyla başa çıkabilmek için yeni yollar deneyecekler. “Yalnızlık yalnızca içeriden açılabilen bir kafestir” sözünü bir kez daha hatırlayalım. Yalnızlıkla başa çıkabilmek için önce ondan kurtulmayı istemek lazım. Psikologlar, yalnız yaşayan insanların bir süre sonra bu duruma alışabileceğini ve yeni ilişkiler kurmak için gayret gösteremeyeceklerini söylüyor. Uzmanlar, yalnızlık alışkanlığına dönüştüğünde kişi kendi dünyası dışına çıkma isteği duymayabilir, hatta yeni ilişkilerden rahatsızlık duymaya bile başlayabilir uyarısını yapıyorlar.

Gökhan Tok



Kaynaklar:
Possemeyer, I., Einsamkeit, Geo, Oktober, 2002
<http://www.zeitzeleben.de/inhalte/pe/einsamkeit/>
<http://www.counsel.ufl.edu/selfHelp/dealingWithLoneliness.asp>
http://web.aces.uiuc.edu/loneliness/understanding_loneliness.htm



YAŞAMIN KÜÇÜK ŞİFRELERİ

AMİNO

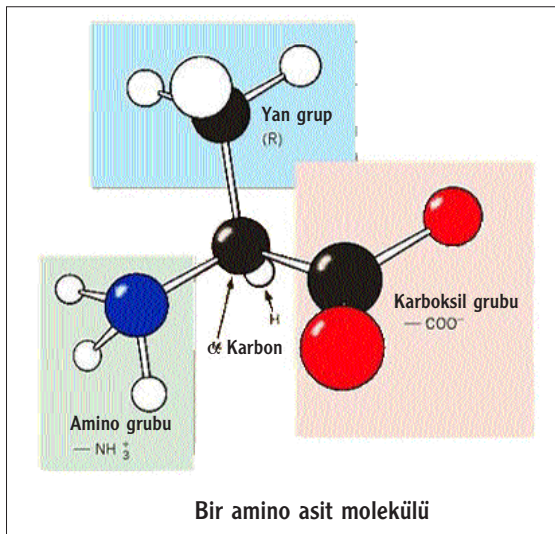
ASİTLER

Amino asitler, belki de en önemli yaşamsal etkinliklerden sorumlu olan organik moleküllerin, yani proteinlerin yapı taşları olarak biliniyor. Ancak, protein yapısına katılan amino asitlerin sayısı oldukça sınırlı. Ancak, bu sınırlı sayıdaki amino asitten oluşan çok sayıda kombinasyonla, canlıların bünyesinde yer alan binlerce (hatta belki de milyonlarca) protein ortaya çıkıyor. Protein yapısına katılan amino asitler, tek başlarına da farklı görevlere sahip olabiliyorlar. Örneğin tirozin amino asidi tiroit hormonlarının sentezlenmesinde, glutamat amino asidi de sinir iletiminde rol oynuyor. Bunların dışında bir de, protein yapısında olup, 3'lü bazdan oluşan

bir genetik koda sahip olmayan amino asitler bulunuyor. Bu amino asitlerin arasında 4-hidroksiprolin ve hidrokasilizin (kollajen yapısına katılır-

lar), desmozin ve izodesmozin (elastin proteininin yapısında bulunurlar) sayılabilir. Bir de, protein yapısına katılmayan, ancak canlıların bünyesinde farklı görevlere sahip olan amino asitler var. Bu moleküllerin hepsi de, öncülleri olan temel amino asitlerin birleşerek, enzim etkinliğiyle değişime uğraması sonucunda oluşuyor.

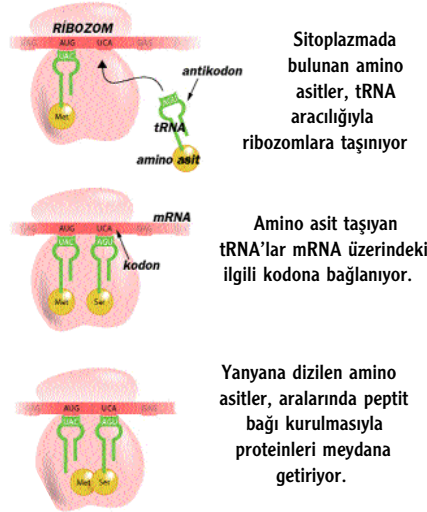
Proteinlerin yapısında yer alan amino asitlerin tamamının kimyasal yapısı birbirinin aynı. Hepsi de aynı karbon atomuna bağlı bir karboksil (-COOH) grubu, bir amino (-NH₂) grubu, bir hidrojen atomu ve bir de "R" harfiyle temsil edilen yan grup içeriyorlar. Amino asitlerin farklı özellikleri de, bu yan grubun hepsinde farklı olduğundan kaynaklanıyor.



Hücrede protein sentezleneceği zaman, sitoplazmada serbest halde bulunan amino asitler, taşıyıcı RNA'lar (tRNA) aracılığıyla ribozomlara ulaştırılıyor. Taşıma işlemini yapmak üzere, her amino asit için özelleşmiş olan ayrı tRNA'lar bulunuyor. Protein sentezi sırasında, tRNA'ların "antikodon" adı verilen bölgesinde bulunan 3'lü baz şifresi, özelleşmiş oldukları amino asitleri tanımlarını ve onları ribozoma götürmelerini sağlıyor. Ribozomda devam eden protein sentezinde sırada hangi amino asidin yer alacağıysa, mesajcı RNA (mRNA) üzerindeki "kodon" bölgesine göre belirleniyor. Doğrudan DNA'dan kopyalanan mRNA, doğal olarak, DNA üzerinde oluşan belli mutasyonlardan da etkileniyor. Bu noktada, protein sentezini mutasyonların etkisinden en azından bir ölçüye kadar koruyabilmek amacıyla, her amino asit için birden fazla özgün tRNA bulunuyor. Böylece, ufak bir mutasyon gerçekleşmesi durumunda, mRNA üzerindeki kodonun 3 bazından biri olması gerekenden farklıysa, yine de o bölgeye doğru amino asit getirilebiliyor. Doğada, protein yapısından sorumlu olan 20 amino asit için 64 kodon, bunlara ek olarak da protein sentezinin nerede biteceğini haber veren 3 adet de "dur kodonu" bulunuyor.

Bu şekilde protein yapısında yer alan amino asitler, temel amino asitler olarak biliniyor. 2000'li yılların başına kadar 20 adet olduğu düşünülen temel amino asitlerin ilki, 1806 yılında kuşkonmaz bitkisinden elde edilen ve bu bitkinin Latince cins ismi olan *Asparagus*'tan esinlenerek adlandırılan Asparajin. 1938 yılında bulunan 20. amino asit Threonin de, ders kitaplarında uzun yıllar boyunca kalacak olan "Protein sentezine yalnızca 20 amino asit katılır" cümlesini şekillendirmiş oldu.

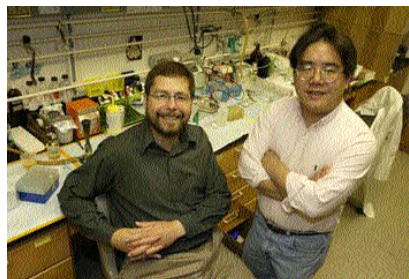
Bu 20 amino asitten 11 tanesi, vücudun kendisince oluşturulabiliyor, geri kalan 9 amino asidin, mutlaka besinlerle vücuda alınması gerekiyor. Bu nedenle bu 9 amino asit, "esansiyel amino asitler" olarak adlandırılıyor. Amino asit açısından zengin olan besinlerse kırmızı et, balık, kümes hayvanları, yumurta ve süt ürünleri gibi hayvansal kökenli besinler. Vücutta belli amino asitlerin ek-



sikliği, çok sayıda sağlık sorununa yol açabiliyor. Ancak, dengeli ve yeterli bir beslenme alışkanlığıyla, bu sorunun üstesinden rahatça gelebilmek olası. Vejetaryen beslenmenin amino asit eksikliğine neden olacağı konusundaki düşüncelerin doğru olmadığıysa, geçtiğimiz yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda kesinleşti. Bu çalışmalarda, vücudun özellikle ergenliğe geçiş sonrasında, amino asit gereksiniminin düşünüldüğünden çok daha az olduğu, hatta yeterli miktarda günlük kalori alarak beslenenlerde protein eksikliğinin çok ender olarak görüldüğü anlaşıldı.

1986 yılında, UGA dizilimine sahip olan ve protein sentezinin bitmesinden sorumlu olan dur kodonunun yeniden programlanmasıyla, Selenosis-tein olarak adlandırılan 21. amino asit tanımlandı. Bazı enzimlerin yapısında görülen selenosis-tein, aslında sistein amino asidinde bulunan azot atomlarından birinin yerine selenyum atomu geçmesiyle ortaya çıkıyor.

Daha sonraki yıllarda, Amerika'daki Scripps Araştırma Enstitüsü ve buna bağlı Skaggs Kimyasal Biyoloji



Ohio eyaleti Üniversitesi çalışanlarından Joseph Kryzcki ve Michael Chan

Enstitüsü'nden araştırmacılar, bir ökaryot olan *Saccharomyces cerevisiae* adlı maya hücresine, doğal olmayan 5 ayrı amino asit ekleyerek, 21 amino asitten oluşan bir kalıtım şifresi elde etmeyi başardılar. 2002 yılındaysa, listeye 22. amino asit eklendi: Pirolizin. Ohio eyaleti Üniversitesi çalışanlarından Joseph Kryzcki ve Michael Chan'ın çalışmaları sonucunda ortaya çıkan bu yeni amino asit, bir başka dur kodonu olan UAG'nin yeniden programlanmasıyla elde edildi. Bu çalışma, metan üretici bir bakteri türü olan *Methanosarcina barkeri* üzerinde yapıldı. Bu bakteri, uç koşullarda bile yaşamlarını sürdürebilmeleriyle tanınan bir hücrelilerin oluşturduğu arkebakteriler grubunun bir üyesi. Araştırmacılar, pirolizin amino asidinin, bu canlının metan üretiminde rol oynuyor olabileceğini düşünüyor.

21 ve 22 numaralı bu yeni amino asitlerin, kendilerine özgü kodonları bulunmuyor. Bunun yerine, protein sentezinin işleyişini düzenleyen kodonların değiştirilerek yeniden programlanmasıyla elde ediliyorlar. Tüm bu çalışmalar, yaşamın genetik şifresinin düşünüldüğünden çok daha zengin olabileceği ve araştırmacıların çalışmaları doğrultusunda bu şifreye yeni kodların eklenmesiyle yeni endüstriyel enzimlerin üretilebileceğini gösteriyor. Çünkü, kimya endüstrisinin yapay olarak üretmekte zorlandığı çok sayıda enzim, amino asitler üzerinde bu şekilde çalışılarak kolayca üretililecek. Laboratuvar koşullarında üretilen enzimler, peynir, bira, hayvan yemi, tekstil hammaddeleri, kağıt ve benzeri birçok ürünlerin yapımında yaygın olarak kullanılıyor. Daha önce hiç bilinmeyen özellikleri taşıyan proteinlerin elde edilebilecek olmasıysa, başlı başına heyecan verici bir gelişme. Şimdilerde bütün araştırmacıların aklında tek bir soru var: "Acaba canlılığın henüz keşfedilmemiş olan diğer sürprizleri neler olabilir?"

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Bock, A., Forchhammer, K. et al "Selenocysteine: the 21st amino acid" *Mol Microbiol.* 1991 Mar; 5(3): 515-20
<http://www.biosci.ohio-state.edu/news/synergy/2002-2003/amino-acid.php> <http://www.sciencedaily.com/releases/2003/01/030114072450.htm>
<http://www.sp.uconn.edu/~terry/229su02/aminoacid22.html>
<http://unisci.com/stories/20022/0524025.htm>

İDEAL GAZ NE KADAR GERÇEKTİR?

Doğa yasalarını formüllerle ifade edebilmek için çoğu zaman var olan pek çok etken yok farz edilir ve genellemelere ulaşılmaya çalışılır. Doğa da var olan gazların da ne zaman nasıl davranacaklarını tahmin etmek pek kolay değil. Gazların davranışlarını bize bildiren en temel formül ideal gaz denklemi diye bilinir.

$PV = nRT$ (P, basınç; V, hacim; n, mol sayısı; R, gaz sabiti ve T, sıcaklık)

Bu denkleme ulaşmak için nasıl ideal bir gaz hayal edilmiştir dersiniz?

*Moleküllerinin hacmi olmayan, sıfır olan!

*Molekülleri birbirini çekmeyen veya itmeyen!

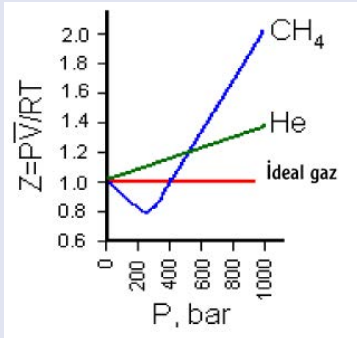
*Molekülleri arasındaki tüm çarpışmaları elastik olan!

%78 Azot, %21 Oksijen ve %1 de Karbon dioksit gibi diğer gazlardan oluşan yani gaz moleküllerinden oluşan havanın moleküllerinin hacmi yok, sıfır dersek, bu moleküller birbirlerini çekmez veya itmezse ve yok farzedilen bu moleküller arası çarpışmalar da elastik olursa... Alın size dört dörtlük ideal bir gaz!

İdeal gaz için her şart altında (her şart demek; ister gazın basıncını değiştirin ister sıcaklığını) herhangi bir gazın 1 molü için bu oran sabit ve 1 e eşittir.

$$\frac{PV}{RT} = 1$$

Z'nin 1'den ne kadar farklı olduğu, onun ideal gaz olmaktan ne kadar uzaklaştığının bir göstergesidir.

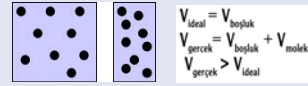


Grafikte de görüldüğü gibi gazların sıkıştırılabilirlik (Z) faktörü, genellikle ya basınçla orantılı şekilde artar ya da önce belli bir basınç oranına kadar 1'in altına düşer ve daha sonra basınç arttıkça 1'in üzerine çıkar. Grafikte metan (CH₄) gazının da basınç altında davranışı görülüyor. Doğalgaz, başta metan olmak üzere çeşitli hidrokarbonların oluşturduğu bir gaz karışımı. Her gaz gibi doğalgazda belirli bir sıcaklığa kadar (ki bu durumda -162 °C ye kadar) soğutulduktan sonra yoğunlaşır ve sıvı hale geçer. Ama görüldüğü üzere, basınç sıfıra yaklaştıkça gazların davranışı da ideale o kadar yaklaşır.

İdeal gaz denklemi yazılırken, gaz moleküllerinin hacmi sıfır ve birbirleriyle çarpışmalarının elastik olduğu kabul edilmiştir. Düşük sıcaklıklarda bu önermelerin her ikisinde doğru değildir. Doğalgaz örneğinde görüldüğü gibi, düşük sıcaklıklarda gazlar yoğunlaşır ve sıvı faza geçerler. Bunun için moleküllerin birbirlerine yapışmaları gerekir ki bu da onların aralarında bir çekim olduğunu ve bir araya geldiklerinde gözle görülebilen bir hacim kapladıkları gerçeğini gözlerimize önüne serer. Yani, moleküller birbirlerine yapıştıklarına göre, çarpışmalar elastik olamaz ve moleküllerin kapladıkları hacim de sıfır olmaz.

İdeal gaz denklemi yazılırken, moleküllerin hacmi göz ardı edilmiş ve boşluğun hacmi esas alınmıştır.

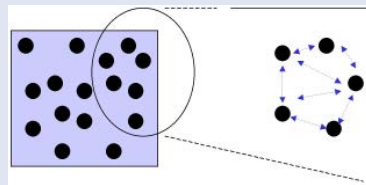
$V_{ideal} = V_{boşluk}$ oysa, gerçekte hesaba katılması gereken hacim $V_{gerçek} = V_{boşluk} + V_{molekül}$ olmalıdır.



Bir kaptaki gaz molekülü sayısı artırılırsa veya hacim küçültülürse Gaz konsantrasyonu artar. Toplam hacim içerisinde gaz moleküllerinin kapladığı hacim oranı artar. Gerçek hacimle hesaplanan ideal hacim arasındaki fark büyür. $V_{gerçek} > V_{ideal}$

Dolayısıyla yüksek basınçlarda Z, her zaman 1 den büyüktür; çünkü gaz moleküllerinin toplam hacim içerisindeki oranı oldukça yüksektir.

Gaz molekülleri arasında çekim olmadığı önermesi de doğru olmadığına göre, basınç için de bir düzeltme yapmak gereklidir. Bildiğimiz gibi gazlar içerisinde konuldukları kabın çeperlerine moleküllerinin çarpması sonucu bir basınç uygulanır. Basıncın düşük yada yüksek olmasıyla moleküllerin çeperlere ne kadar hızlı çarptıklarına bağlı olur. Gazların kinetik enerjisi sıcaklıkla doğru orantılıdır ve sıcaklık ne kadar artarsa gaz molekülleride o kadar hızlı hareket ederler. Yani duvarlara daha hızlı çarparlar. İdeal gazlarda gaz molekülleri arası çekim kuvvetleri olmadığı varsayılır. Oysa gerçekte var olan bu çekim kuvvetleri etkisiyle, duvara çarpmak üzere olan gaz moleküllerinin hızı aslında biraz frenlenir. Moleküller arası çekim kuvvetleri, duvara doğru giden molekülün hızını azaltacak ve çarpışmanın şiddetini düşüreceklerdir.



Buysa gerçekte ölçülen basıncın ideal gaz denklemine göre hesaplanacak basınçtan daha

düşük olacağı anlamına gelir. $P_{gerçek} < P_{ideal}$

Bu durumu azalan sıcaklık ve hacme göre veya artan molekül sayısına bağlı olarak nasıl bir değişim gösterebileceğini ise şu şekilde özetleyebiliriz.



Düşük basınçlarda Z bazen 1 den küçüktür. Çünkü gaz molekülleri arasındaki çekim kuvvetlerinin etkinliği çok daha fazla önem kazanabilir.

Gerçek moleküllerin nasıl davranacaklarını gördükten sonra diyebiliriz ki, doğadaki tüm gerçek gazlar basıncın sıfıra yaklaştığı durumlarda ideal gaz gibi davranırlar.

Sıkıştırılabilir gazlar pek çok alanda karşımıza çıkmakta ve çözülmeyi bekleyen problemleri beraberinde getirmektedirler. Araç motorlarından nükleer santrallere kadar değişik alanlarda sıkıştırılmış gazlar için hesaplamalar gerekiyor ve bu da doğru hesaplama metodunun ne olması gerektiği gibi sorunları karşımıza çıkarıyor.

Normal sıcaklıklarda sıkıştırılan oksijen, argon gibi bazı gazlar, gaz olarak kalmaya devam ederken, karbondioksit, propan gibi bazı gazlar faz değişikliğine uğrayarak sıvı hale geçerler. Bazılarıysa atmosferik basınçta bile eğer yeteri kadar soğutulursa, doğalgaz örneğinde olduğu gibi, sıvı hale geçerler. Ve sıvılaştırılmış bu gazların kapladıkları hacim de oldukça küçülmüş olur. Örneğin, 1 litre sıvılaştırılmış doğalgazın, gaz halinde kaplayacağı hacim 600 litredir.

Tabii ki, enerji kaynağı olması açısından, özellikle de temiz enerji kaynağı olması bakımından, doğalgazın ayrı bir önemi var. Hem taşıtlarda hem konutlarda yakıt kaynağı olarak kullandığımız bu gaz, ortalama olarak %95 metan (CH₄) gazından ve kalanı da etan, propan, butan gibi hidrokarbonlar, karbon dioksit ve nitrojen oluşmaktadır. Hatta doğalgaz içerisindeki özellikle propan gibi bazı bileşenleriyle de sıvılaştırılmış petrol gazı olarak bilinen LPG elde edilebilmektedir.

Gerek LPG'nin, gerekse doğalgazın dağıtımı yapılırken doğru olarak ölçülmesi de kimi zaman metrolojik ve ticari kaygıları ortak bir noktada buluşturmaktadır.

Hakan Kaykısızlı

BELİRSİZLİĞİN TA KENDİSİ WERNER HEISENBERG

Kuantum mekaniğinin önde gelen kuramcılardan ve adıyla anılan “Belirsizlik İlkesi”nin babası, 1932 Nobel Fizik Ödülü sahibi Werner Heisenberg, doğumu üzerinden 100’ü aşkın yıl geçmesine karşın, özellikle de kendi ilkelerinin ‘belirsizliğiyle’ tartışma konusu olmaya, fizik dünyasının gündeminde kalmaya devam ediyor. Hitler’in gizli atom bombası projesinin başarısızlığı, projenin lideri Heisenberg’in yetersizliğinin mi, ahlaki kaygılarının mı sonucuydu? Heisenberg, projeyi bilerek mi sabote etmişti? Bir kahraman mıydı, çıkarıcı mı? En önemlisi, bir zamanlar hocası olmuş ve onunla bilimsel ortaklığını sürdürmüş olan büyük atom kuramcısı Niels Bohr’la yolları, 1941 yılında gerçekleşen kısa bir buluşmanın ardından neden ayrılıvermişti? Yazar Michael Frayn’ın bu gizemli buluşmayı ve geçmiş olabilecek tartışmaları odağına alan “Copenhagen” oyunu, sahneye konup çekimlerinin yapıldığı geçtiğimiz bir-iki yıl içinde büyük ilgi görerek, He-



isenberg’le ilgili tartışmaları yeniden başlattı. Bohr’un, 1957 yılında basılan “Bin Güneşten Daha Parlak” adlı kitapta Heisenberg’in yaptığı açıklamalara tepki olarak yazmaya başladığı ve bir tanesi dışında da göndermediği anlaşılan mektuplarıysa nihayet 2002 yılında Niels Bohr Arşivi İnternet sitesinde yayımlandı. Ancak, bunlar bile tartışmaları noktalayabilmiş değil. Oyunun yazarının sözleriyle, “düşünce ve niyetlere -kendinizin bile olmasın- kesin anlamlar yüklemek olanaksız. Mutlak sınırlarla çizilip avuç içinde tutulabilen tek bir düşünce ya da niyet bulamazsınız”. Bu sözler, çok sayıda değer yargılandığı bir savaş ortamında, milliyetçi duygularla insanı duyguların birbirleriyle çarpıştığı bir Nazi Almanyası’nda, hem bilim hem de bu bilim aracılığıyla nükleer silah üretmekle görevli çok parlak bir bilimadamına uyarlandığında, ortak bir karara varmanın güçlüğü şaşırtıcı değil. “Karmaşıklık” Heisenberg’in yaşamını betimlemede, “belirsizlik” kadar geçerli bir kavram.

Heisenberg'in bakışları, üniversiteye başladığı 1920 yılından öncesinde bile, geleneksel ve bilinenden çok, yukarılara odaklanmıştı. Üniversiteye başladığında da normal müfredatı izlemek yerine doğrudan ileri araştırmalara geçmek konusundaki ısrarı, onu Münih'te kuramsal fizik profesörü olan Arnold Sommerfeld'e yöneltti. Üstün öğrenciler konusunda epey deneyimli olan Sommerfeld'in, Heisenberg'in taleplerine verdiği yanıt şu olmuştur: "Birşeyler biliyor da olabilirsin, hiçbirşey bilmiyor da olabilirsin. Göreceğiz." Heisenberg, bu şekilde bilimsel hırsına yuva olabilecek en uygun yeri bulmuş oldu. İçlerinde Wolfgang Pauli'nin de olduğu birçok büyük fizikçiyi, Heisenberg burada tanıma olanağı buldu.

Sommerfeld'in ilgisi, o sıralarda derin bir şekilde atom kuramı üzerinde yoğunlaşmıştı. 1915 yılında, özel görelilik kuramından yararlanarak Bohr'un atom modelinin sınırlarını genişletmiş ve yörüngedeki elektronların hareketlerini "kuantumlaştırmış" (elektronların ayrı enerji düzeyindeki yörüngesilere yerleştiğini keşfetmiş), sonra da elektron enerjilerini hesaplamıştı. Bu, atom kuramı konusundaki ilerlemelerin oldukça hız aldığı bir dönemdi. Sommerfeld'in, yeni öğrencisinin yeteneklerini keşfetmesiyle uzun zaman almadı. 1922'de, yani Heisenberg henüz 21 yaşındayken, ikisi birlikte X-ışını spektrumunun atom kuramı ve normal dışı Zeeman etkisi üzerine iki makale yayımlamışlardı bile. Aynı yıl Niels Bohr'la tanışan Heisenberg, atomlara ilişkin sıradışı görüşlerini onunla paylaştı. Görüşme Göttingen'de, Bohr'un bir dizi konferans verdiği ve sonradan Bohr Festivali olarak adlandırılan hafta sırasında gerçekleşmişti. Heisenberg, bu sürecin sonunda atom kuramcılarında oluşan küçük ve seçkin topluluğun arasındaki yerini almıştı bile.

Ancak Heisenberg'in uzmanlaştığı konu atom kuramı olmadı. Bir sonraki yayını, akışkan dinamiği alanındaydı. Sommerfeld ve öğrencilerinin büyük sıklıkla bu alandaki problemlere yönelmeleri, Heisenberg'i de bu yöne itmiş, doktora tezi de atom fiziği yerine sıvı akışı üzerine olmuştu.

Kuantum Mekaniğine

Yöneliş

Heisenberg, Münih'teki çalışmalarını 1923'te noktalamadan, Göttingen'deki Max Born Enstitüsü'nde altı ay geçirmişti. Born, atomlar için çoğulcisim problemlerini klasik mekanik problemleriyle benzeşim yoluyla çözümlenmeyi hedefleyen iddialı bir araştırma programını yeni başlatmıştı. Araştırma, Heisenberg'le Born arasında, helyum atomu kuramı üzerine kurulan bilimsel bir işbirliğiyle sonuçlandı. Born, ayrıca Heisenberg'e Münih'teki çalışmalarını bitirdikten sonra Göttingen'e gelerek kendi asistanı olmasını teklif etti. Doktora tez savunması beklediği gibi geçmeyen ve ancak Sommerfeld'in ateşli savunmasıyla sınava geçebilen genç bilimci, yaşadığı hayal kırıklığıyla Göttingen'e tereddüt etmeden geçti ve tümüyle atom kuramı üzerinde yoğunlaştı. Birkaç ay içinde de, normal dışı Zeeman etkisini, kuantum kuramının kurallarında değişiklik yaparak ele aldığı bir makalesinin yayımlanmasının ardından, üniversitede ders verecek düzeyde olduğuna karar verildi. 1924'te Göttingen'den bir süreliğine ayrılarak, Bohr'un kendisini birlikte araştırma yapmak üzere çağırdığı Kopenhag'a giden Heisenberg'in buradaki araştırmaları, ışının kuantum kuramı üzerinde yoğunlaştı.

Bohr, Hollandalı asistanı Hendrik Kramers ve Amerikalı araştırmacı John Slater'la birlikte, BKS kuramı olarak tanınan yarı-klasik bir kuram oluşturmuştu. Ancak varsayımları kısa süre içinde ciddi engellerle karşılaşmış ve bir kenara atılmıştı. Klasik dağılım kuramına göre, atomlar elektromanyetik alanlara, soğurulan ya da salınan ışının frekansında salınarak tepki veriyorlardı. Ancak böyle bir kuram, Bohr atomunun kuantum özelliklerini ve ışının bazı durumlarda parçacık 'davranışlarına' benzer davranışlar göstermesini açıklayamıyordu. Klasik dağılım kuramının BKS uyarlamasıysa, elektromanyetik ışını-



Niels Bohr (sağda) ve Werner Heisenberg, bir tartışma sırasında

mın dalga-benzeri olduğunu varsayması ve parçacıkları kapsamamasıyla klasik olma özelliğini koruyor, ama kuantum sıçramalarını da açıklıyordu.

Çözüm, bir "sanal ışınım alanı"nda (belirli bir sabit durumda, bir atomun kuantum geçişleri için olası frekansları içeren bir tür hayalet alan) yatıyordu. Nedensellik ve enerji korunumu gibi varolan fiziksel ilkeleri ihlal ediyor olsa da sanal alan, klasik dünyayla kuantum dünyasını birbirine bağlayacak yeni bir matematiksel çerçeve öneriyordu. İşte Heisenberg'in Göttingen'e dönüşünün ardından Born ile birlikte derinlemesine çalıştığı konu da bu oldu. Bu çalışmalar, Heisenberg'in kuantum mekaniğini ortaya çıkarmasını sağlayan kavramsal öncülleri oluşturmuşlardı. "Kinematik ve Mekanik İlişkilerin Kuantum Kuramıyla Yeniden Yorumlanması" başlıklı makalesiyse, Heisenberg'in bu alandaki bilimsel katkısının belgesi ve modern kuantum mekaniğinde bir dönüm noktası niteliğinde. Makale aynı zamanda, atomlarla ilgili problemleri yalnızca gözlelenebilir niceliklerden yararlanarak çözüme çabalarıyla da keskin bir yol ayrımının işaretçisi konumunda. 9 Temmuz 1925'te yazdığı bir mektubunda Heisenberg şöyle diyor: "Bütün acizane çabalarım, gözlemlenemeyen yörüngeler kavramını dışlayıp yerine uygun bir başka kavram koyabilme yönünde."

Heisenberg'in çalışmaları bu anlamda, çabalarını atom mekaniğinin tümüyle ayrı bir kuantum benzerini oluşturma yönünde yoğunlaştıran Born'unkilerden çok daha öteye gitmişti. Üç boyutlu yörüngelerin karmaşıklığıyla uğraşıp durmak yerine, He-



Michael Frayn'in "Copenhagen" oyunundan bir sahne

isenberg titreşen tek boyutlu bir sistemin mekaniği üzerinde durmuş, BKS söylemine göre atomun "sanal salın-gaçlarından" (osilatörlerinden) ortaya çıkan, gözlenebilen niceliklerin (ışınım frekanslarının) davranışlarını incelemiştir.

Bu çalışmaların sonucu, kuantum sayılarının gözlenebilir ışınım frekans ve şiddet nicelikleriyle ilişkilendirile-bildiği formüller oldu.

"Sevgili Heisenberg,

Robert Jungk'un, yakın geçmişte Danca bası-kısı yapılan "Bin Güneşten Daha Parlak" kitabını gördüm ve söylemek zorundayım ki, yazara gön-derdiğin ve kitapta alıntılar bulunduğtu mektup-ta hafızanın seni ne kadar yanılttığını görerak hayretler içinde kaldım.

İnanılmaz üzüntü ve gerilim içinde yaşadığı-muz bir Danimarka'da geçen konuşmalarımızın her bir sözcüğünü hatırlıyorum. Genel olarak di-yebilirim ki, söylediklerin Margrethe ve benim, ayrıca Enstitü'de ikimizin; sen ve Weizsäcker'in konuştuğu herkesin üzerinde derin izler bıraktı. Almanya'nın kazanacağına dair inancının tam ve kesin olduğu, dolayısıyla da savaşın farklı bir sonuç ummakta ısrar ederek Alman işbirliği öne-rilerini karşısında suskun kalmanın hiç de akıllı-ca olmayacağı yolundaki sözlerin... Enstitü'deki odamda aramızda geçen konuşmaları da oldukça açık biçimde hatırlıyorum. Biraz belirsiz de olsa söylediklerin ve tavrın, bana ancak Almanya'da senin liderliğin altında nükleer silahlar geliştirmek için herşeyin yapıldığı izlenimini verebilirdi. Ayrıca, ayrıntılar hakkında, bunları tümüyle bildi-ğün ve son iki yılını yalnızca bunlar üzerinde çalışarak geçirdiğin için konuşma gereği duymadığı-nı da söylemiştin. Sözlerini suskunluk içinde din-ledim; çünkü söz konusu olan, insanlık için çok önemli bir konuydu ve kişisel dostluğumuza kar-şın, savaşın iki tarafın birer temsilcisi konum-daydık. Mektubunda yazdığın gibi suskunluk ve ciddiyetimi, bir atom bombası yapmanın olanak-lı olduğunu belirten raporlarına ilişkin yaşadığı-m bir çok olarak ele almansa, oldukça ilginç bir yanlıs anlama. Üç yıl önceki o gün, yavaş nötronların Uranyum 238'de değil de yalnızca Uranyum 235'te fisyonla neden olabileceğini farkettikten sonra, uranyumları ayırarak belli

Kuantum Mekanikinin Hızlı Yükselişi

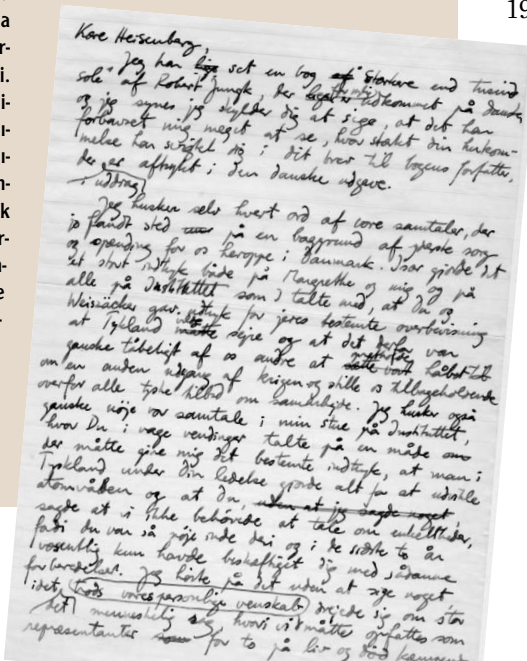
Heisenberg'in im-zasını atmış olduğu bu çok önemli dönüm noktasından sonra, kuantum mekaniği, inanılmaz bir hızla şekil almaya başladı. Born, yeni asistanı Pascual Jordan'la bir-

likte Heisenberg'in çalışmalarına yeni boyutlar katarken, Paul Dirac da Göttingen grubundan bağımsız olarak, kuantum mekaniğini yeni bazı işlem-sel süreçlerle sunuyordu. Zürih'teyse Erwin Schrödinger farklı bir yaklaşım benimsemiş ve 1926'da kuantum mekaniğinin bir başka formunu; dalga mekaniğini geliştirmişti.

Yine 1926 yılında, Heisenberg, Kopenhag'da Bohr'un asistanı oldu. Som-

etkide bir bomba yapmanın mümkün olacağı da benim için elbette açık hale geldi. 1939 Haziranında Birmingham'da böyle bir bombanın etkile-rini anlatıp, yine de teknik hazırlıkların çok bü-yük ölçekli olması beklendiğinden, ne kadar sü-rede tamamlanabileceklerini bilmenin çok güç ol-duğunu eklediğim, halka açık bir konferans bile verdim. Eğer davranışlarımda çok olarak yorum-lanabilecek birşey varsa, bunun raporlardan çok Almanya'nın nükleer silahlar yarışında birinci ol-mak için hararetle çabaladığı haberine dayandığı-nı söyleyebilirim... Elbette tüm bunlar, konuşma-larımızdan açıkça hatırladıklarımın yalnızca bir aktarımı..."

Niels Bohr'un "Bin Güneşten Daha Parlak" kitabının 1957'deki ilk basımından sonra 1941 buluşmasıyla ilgili olarak, Heisenberg'e yazıp göndermediği mektuplardan ilkinin taslağı. Mektubu kaleme alan, Bohr'un asistanı Aage Petersen.



merfeld'in okulunda yetişip Born'la bi-limsel işbirliği yapmış biri olarak, baş-ka bazı bilimadamları gibi o da kuan-tum kuramının temel taşlarına olduk-ça aşinaydı. Bohr'un enstitüsündeki çalışmaları, 1927 Martında "belirsizlik ilkesi"nin ortaya çıkışıyla sonuçlandı. Bu ilke, kuantum mekaniğinin Kopenhag Yorumu olarak anılacaktır.

Yine aynı yıl, yani henüz 26 yaşın-dayken Leipzig Üniversitesi'nde ku-ramsal fizik profesörü olan Heisen-berg, burayı modern kuramsal fiziğin merkezi haline getirdi. 1930'ların baş-larındaysa, Felix Bloch, Rudolf Peierls, Edward Teller, Victor Weisskopf ve Carl Weizsäcker gibi bilimadamların-dan oluşan yeni bir kuramcılar nesli, yeni "Heisenberg okulu"nun haberini yaymışlardı bile. Dünyanın her yerin-den bilimadamları ve öğrenciler artık buraya çekilmeye başlamış, bu kişile-rin çoğu da kuantum mekaniğini katı hal fiziğine (bu alan, o zamanlar eski problemleri yeni yöntemlerle çözmek isteyenler için birincil hedef haline gel-mişti) uygulamış ve Heisenberg'in "öğ-rencileri" olarak akademik başarıları imza atmışlardı. Heisenberg'in kendisi de bu konuyla ilgilenmiş olmakla bir-likte, bu dönemde ilgisini daha çok or-taya çıkarmakta olan yeni bir alana, yük-sek enerji fiziğine yönlendirmişti.

Bilim-Siyaset İkilemi

Heisenberg, Sommerfeld'e 1938 Şubatında şöyle yazmıştı: "Fiziğin böylesine harikulade bir gelişim gös-terdiği ve gelişimine katkıda bulunma-nın böylesine zevk olduğu bir dönem-de, insanın siyasete bulaşmak zorun-da kalması çok üzücü." Hitler'in 1933'te iktidara gelişinden sonra baş-

kaları gibi Heisenberg'in de si-yasetten soyutlanması, artık pek mümkün değildi. O da birçok Al-man gibi, olasılıkla Hitler'in ateş-li milliyetçiliğine belli oranda sempati beslemekle birlikte, iş uy-gulamaya geldiğinde (Ari ırktan olmayan bilimadamlarının üniver-sitelerden ihraç edilmeye başlama-sı gibi) rejimin uygulamalarından dehşete kapılmamış da değildi. Al-man biliminin "büyük adamı" Max Planck'ın öğütlerine sığınan Heisenberg'in ondan aldığı yanıtısa, fi-zik biliminin açık protestoyla değil,

perde arkasında yürütülecek sessiz çalışmalarla korunabileceği yolundaydı. Planck, Hitler'le de görüşmüş ve ondan, yaptıkları bilime engel olacak ve yeni yasanın sınırları dışında kalan hiç bir eylemde bulunulmayacağına garantisini almıştı. Kendisini ve bilimini tehlike altında görenlerden biri de, Yahudi olan ve kalmasına izin verilmiş olmasına rağmen çocukları için Almanya'da bir gelecek göremediği gerekçesiyle ülkeden ayrılmaya hazırlanan Born'du. Heisenberg, ona Planck'tan aldığı bilgiyi ileterek kalması için ne kadar ikna etmeye çalıştıysa da Born ona aldırış etmeyerek, Almanya'ya 1953'te geri dönmeden önce 17 yıl kaldığı İngiltere'ye göçetti.

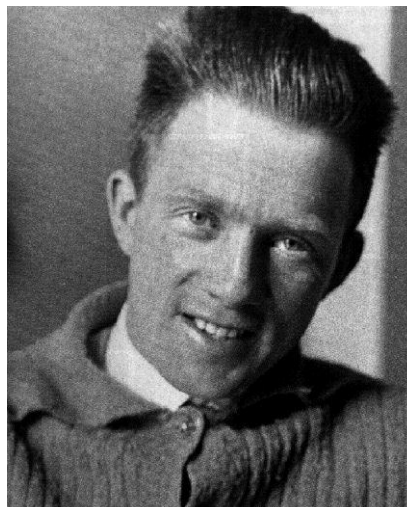
Heisenberg, 1935 yılında Leipzig felsefe fakültesini silip süpüren ikinci bir büyük 'ihraç' dalgasının ardından, Nazi yetkililerine açık protesto noktasına çok yaklaştı. Çabaları sonuç veremeyince de siyasete karşı yeniden uyanan dehşet duygularıyla, yine geri çekilmek ve kendini yalnızca bilimene vermek zorunda kaldı.

Siyasetten uzak durmak, tanınmış bilimci için yine de pek mümkün olmadı. Heisenberg'e, artık emeklilik zamanı gelmiş olan Sommerfeld'in halefi gözüyle bakılıyordu. Ancak Nazi ideolojisi, artık fizikte de iyice esip yağdırmaya başlamış, görelilik ve kuantum mekaniği gibi modern kuramlar, Nobel Ödüllü fizikçilerce bile "Yahudi fiziği" diye anılır olmuştu. Bu fırtınadan Heisenberg de payını aldı ve fiziğinin "Einstein'ın fiziğinin ruhunu taşıdığı" gerekçesiyle bölüm başkanlığını bir başkasına kattı. Büyük bir ümitsizlik ve kedere kapılan Heisenberg, özel bağlantılar aracılığıyla Nazi rejiminin ilerigelenlerine başvurarak, kendisi hakkındaki görüşlerini yokladı. Bu arada, ülkeden göçetmeyi bile düşünmüştü. Nazi rejiminin farklı gruplarının "Heisenberg vakası"na ve bu anlamda fiziğe bakış açıları da farklıydı. Parti liderleri ve Nazi üniversite temsilcileri, ideolojiyi yarar üzerinde tutarken, Nazi rejiminin paramiliter örgütü SS sonunda Heisenberg ve modern kuramsal fiziğe desteğini vermeye karar verdi. Bu ikili bakış açısı uzun sürmedi. İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla, Nazi rejimi bir bütün olarak terazinin ideoloji yönünü dışlayarak fiziğin olası kullanımı üzerine yoğunlaştı.

Savaş Yılları

Savaş başladıktan sonra Heisenberg, artık hükümetçe kabul görmüş durumdaydı ve Kaiser Wilhelm Fizik Enstitüsü'nün bilimsel yöneticiliği Otto Hahn ve kendisine verilmişti. Enstitü'nün o sıralar temel görevi, gizli bir savaş projesinin koordinasyonuydu. Burada, kendilerini "Uranyum Kulübü" olarak adlandırılan bir grup çekirdek fizikçisiyle birlikte Heisenberg, Hahn'ın çekirdek fisyonu keşfinin olası savaş kullanımlarını araştırmaktaydı. Bu olası kullanımların içinde denizaltı itkisi için nükleer reaktörlerin üretimi ve Heisenberg'in 1939 Aralık ayında yazdığı bir raporda belirttiği gibi "güçü, en şiddetli patlayıcıların gücünü binlerce kat aşan" yeni bir bomba da vardı!

Heisenberg'in bu çabada aldığı rol, nedenleriyle birlikte, hem fizikçiler hem de tarihçiler arasında bugüne kadar tartışılmalıdır. Nazi rejimine verdiği ödünler kişiliğiyle ilgili soruların temel hedefi oldu. "Heisenberg'in Savaşı"yla ilgili binlerce yazı ve makale yayımlanmış olsa da, bu konuda görüş birliği hâlâ yok. Bir görüşe göre, Hitler'in eline bir atom bombası geçme olasılığından duyduğu dehşetle, Heisenberg projenin ilerlemesine bile rek taş koymuş, bir başkasına göre de bir Alman atom bombası yapmak için var gücünü harcamış, işin içine giren fiziği tam anlayamadığı için de başarısız olmuştu. Heisenberg'in kendi anlatımına göre ise, bombanın yapılamayış nedeni, savaş koşulları nedeniyle yeterince gelişmenin sağlanamamış olmasıydı. Bu arada, bu "siyah ya da beyaz" yaklaşımını eleştirenler de yok değil. Onlara göre de atom bombası projesini tayin eden etken, Heisenberg'in yeterlilik ya da yetersizliği değil, projenin, zaten savaş sonuçlarını



etkileyecek kadar hızlı sonuçlanamayacağından hareketle ilgi kaybetmesi. Bir de, Almanların atom bombasını yapma işine gerçekten ciddi biçimde kalkışıp kalkışmadıkları sorusu var. Sonuçta, soruya basit bir yanıtın olmadığı kesin.

Tartışmalar Sürüyor

Heisenberg'in savaş sonrası yaşamı da, aynı ölçüde olmasa bile tartışmalara konu oldu. Atom araştırmalarında öğütlerine başvurulduğu halde, sözcüğümleri ülkenin bilim politikasını belirleyecek merkezi organ olarak bir Alman Araştırma Kurumu" kurma girişimleri, çevresindeki bilimciler tarafından destek görmedi. Parçacık fiziğinde yaptığı savaş sonrası araştırmalar da kuşkuyla karşılanır olmuştu. Nazi dönemi boyunca koruduğu tutumuyla ilgili tartışmalar da aslında savaş sonrası anlatımlarla, özellikle de Amerikalı bir fizikçi olan Samuel Goudsmit'in Alman nükleer savaş çabasıyla ilgili olarak 1947'de yayımladığı kitabıyla başladı. Goudsmit, kitabında diktatörlüğün bilimi yönlendirmedeki başarısızlığını anlatmak için Heisenberg örneğinden yararlanmıştı. Bilimadamı, Robert Jungk'un 1957'de yayımlanan "Bin Güneşten Daha Parlak" kitabındaysa, Alman atom bombasının yapımını geciktiren bir kahraman olarak, ilk kez ahlaki bir simge haline getirilmişti. Ancak, Jungk'un kitabının da, siyasetin bilim ve bilimadamlarını hâlâ olumsuz etkilediği bir dönemde kaleme alındığını hatırlatanlar var.

Yazının başında sözünü ettiğimiz "Copenhagen" oyununun yazarı Michael Frayn ise Heisenberg'i sanatsal bir labirentin içinde ele almış. Hem kuantum belirsizliği hem de tarihsel belirsizliklerin (özellikle de Bohr-Heisenberg buluşmasına ilişkin) ortasındaki Heisenberg, Frayn'e göre ne "çirkin Alman", ne de bir kahraman. O yalnızca birbirine zıt kuvvetlerin basıncı arasında sıkışmış bir bilimadamı.

Derleyen: Nermin Arık

Kaynaklar:

Durrani, M. "Secret Letters Cast Light on Copenhagen" Physics World, Kasım 2001
Eckert, M. "Werner Heisenberg: Controversial Scientist" Physics World, Aralık 2001
<http://www.nbi.dk/NBA/papers/docs/d01tra.htm>

GÖZLERİMİZİN BASİT GÖRÜNEN PAHALI KORUYUCULARI

GÜNEŞ GÖZLÜKLERİ

Güneşli, çok parlak günlerde gözle-
rimizi açık tutmaya çalışmaktansa, bir
güneş gözlüğü takmak yapılacak en
akıllıca iş. Güneş gözlükleri, yalnızca
karla örtülü ya da ışığı bol olan ülke-
lerde yaşayanların vazgeçemedikleri
bir aksesuar değil. Aynı zamanda, gö-
zümüzü ışığın çeşitli zararlarından ko-
ruyan önemli bir araç. İlk bakışta cam-
dan ya da plastikten yapılmış iki göz-
lük camı ve yine plastik ya da metal-
den yapılmış bir çerçeveden ibaret gö-
rünen güneş gözlükleri, üretim tekno-
lojilerine göre farklı özelliklerde ve fi-
yatlarda olabiliyor. Güneş gözlükleri-
nin kalitesindeki belirleyici, gözlükte
kullanılan camlara kazandırılan nite-
liklerle doğrudan ilişkili. Pazardan 5
milyona aldığımız bir gözlük, nasıl
oluyor da, mağazalarda 2 milyar liraya
kadar değer kazanabiliyor?

Ülkemizde genellikle yaz aylarında
yoğun olarak kullanılan güneş göz-
lükleri, yapımlarında kullanılan camla-
rın özelliklerine göre, kullanım sıra-
sında olumlu ya da olumsuz etkiler ya-
ratabiliyorlar. Olumsuz etkiler arasın-
da “körlüğe neden olmak” bile var. Bu
nedenle, gözlük seçimi son derece
önemli.

İyi bir gözlükte aranması gereken
dört temel özellik var: 1. Gözlük, gü-
neş ışığından gelen ve gözün saydam
ve ağ tabakasına doğrudan zarar ve-
ren morötesi ışınlardan korunmayı
sağlamalı; 2. Gözlük, güçlü ışıktan ko-
runmayı sağlamalı. Parlak, güçlü ışık
göze ulaştığında, gözbebeği kendili-
ğinden küçülür. Gözbebeği yeterince
küçüldüğünde bile hâlâ çok ışık geli-

yorsa, gözlerimizi kısarız. Güçlü ışığın
etkisini bu yollarla da azaltamayan bir
gözün ağ tabakası zarar görür; 3. Göz-
lük, göz kamaştırıcı parıltılardan ko-
rumayı sağlamalı. Su ve metal gibi ba-
zı yüzeyler ışığı tümüyle yansıtı-
rken, ya da parlak projektör ışıkları bakanın
dikkatini dağıtırken, bazı nesnelere de
gizlerler. Kutuplayıcı özellikte tasar-
lanmış gözlükler, bu tarz göz kamaştı-
rıcı ışıkları ya da su, cam ya da metal-
den olan yansımaları tümüyle yoke-
derler; 4. Gözlük, ışığın belirli sıklıkla-
rını yokeder. Işığın bazı özel frekans-
ları bulanık görüğe neden olurken, di-
ğerleri de kontrastı artırır. Kendiniz
için en doğru renkteki gözlüğü seç-
mek, gözlüklerin özel durumlarda bile
daha iyi çalışmasını sağlar.

Işığın Anlamak

İyi güneş gözlükleri ışığın yarattığı
zor koşullarda bile gerçekten etkilidir-
ler. Gözlerimize ulaşan ışığın gözümü-
ze uygun hale gelmesine yardımcı
olurlar. Güneş gözlüğü teknolojisini
anlamak, ışığı anlamakla özdeş. Her
ışık dalgası elektromanyetik bir enerji
içerir. Görünür ışığın dalga boyları
400-700 nanometre (metrenin milyar-
da biri) değerleriyle ifade edilir. Bir
ışık dalgasındaki enerji miktarı, dalga
boyuyla ters ilişkili olup, kısa dalga
boylu bir ışık dalgası yüksek enerjili-
ken, uzun olanlar düşük enerjiye sa-
hipler. Görünür ışığın en yüksek ener-
jili ışık dalgası mor, en düşüğü de kı-
rımızdır. Elektromanyetik spektrumda
morötesi ışınlar, görünür bölgenin

mor ışığının hemen ardından başlarlar
ve dalga boyları giderek küçüldükçe,
çok yüksek enerjili olabilirler. Moröte-
si ışınlar bakımından çok zengin olan
güneş ışığı, gözün ağ ve saydam taba-
kalarına kolayca zarar verebilir.

Işığın parlaklığı ya da şiddeti, lü-
men’le ölçülür (lümen, bir mum şidde-
tindeki noktasal bir ışık kaynağından,
bir steradyanlık açıyla -katı aç birimi,
belirli bir hacmin bir ışık kaynağı tara-
findan aydınlatılan bölümü- yayılan
ışık miktarına eşdeğer ışık akısı biri-
mi). Örneğin, kapalı evlerde kullanılan
çoğu yapay ışık 400 - 600 lümen ara-
sındadır. Güneşli bir gündeyseniz, parlak-
lık gölgede 1000 lümeden başlar,
özellikle geniş beton alanların ya da
asfalt kaplı yollarda, örneğin otoyolda
6000 lümenin üzerine çıkabilir. Gözle-
rimiz yaklaşık 3500 lümen kadar pa-
rılıtlardan rahatsız olmaz. Bunun üze-
rindeki değerlerde, doğrudan ya da
bir yerden yansıyan, örneğin 4000 lü-
menle parlayan bir ışığı gözlerimizin
soğurması güçleşir. Bakmaya çalıştığımız
yerde, beyaz bir şey, flaş çakmış
etkisi yapar. İşte parıltı budur. Başka
bir anlatımla parıltı, yatay yönde titre-
şen bir dalga üzerinde taşınan yansı-
yan ışıktır; yani ışık yatay bir yüzey-
den yansıdığı anda, ışığın kutupsal ekse-
ni yüzeye aynı hizaya gelir, böylece
“kutuplanmış” olur. Kutuplanmış ışık
ya da parıltı, normal ışıktan 7-10 kat
daha parlak olur. Parıltının bu rahat-
sız edici etkisini azaltmak için gözleri-
mizi kısarız. Işığın parlaklığı 10.000
lümen civarındaysa gözlerimizi açık
tutamayız. Böyle bir ortamda uzun sü-

re kalmak, göz sağlığı açısından kalıcı körlüğe yol açacak denli tehlikelidir. Güneşli ama karlı bir günde parlaklık, 12.000 lümeninden fazladır. Böyle bir ortamda fazla kalındığında da, kar körlüğü diye bilinen bir göz rahatsızlığı kolayca oluşabilir.

Güneş gözlükleri söz konusu olduğunda, doğrudan, yansıyan ve çevreyi saran olmak üzere temelde iki ışık türü önem kazanır. Doğrudan ışık, örneğin Güneş gibi bir ışık kaynağından çıkarak gözlerimize gelen ışıktır. Aşırı doğrudan ışık, çevremizdekileri algılamamızı engeller. Nesnelere görmeye çalıştığımızda, sulanma, yanma ve acı gibi haller oluşur. Genellikle parlıta biçiminde olan yansıyan ışıkta, yansıtıcı bir nesneden çıkarak gözümüze ulaşır. Tıpkı doğrudan ışıktaki olduğu gibi, güçlü bir parlıta da bakılmakta olan nesnenin kendisi ya da detaylarının görülmesi ya da algılanmasını zorlaştırır. Su, kum, asfalt, kar ve buz içeren hemen hemen bütün yüzeylerle, cam ve metal yüzeyler parlıta kaynağı olabilirler.

Teknolojisi

Birbirinden farklı teknolojilerle üretilen güneş gözlükleri, ışığın yarattığı bazı temel sorunları ortadan kaldırırlar. Renklendirme, kutuplanma, ışığa göre renk değiştirebilme, yansıtıcı kaplama, çizilmeye dayanıklı kaplama, yansıma giderici kaplama ve morötesi kaplama teknikleri, kullanılan bazı yöntemler. Bu özelliklerin hepsini aynı gözlükte bulmak da olası.

Gözlük camında kullanılacak renk, gözlük camı tarafından soğurulacak ışığı belirler. Üreticiler farklı farklı renkleri kullanırlar.

Kutuplayıcı özellik kazandırılmış gözlük camları yaygın olarak, geçirgen bir plastik ya da cam yüzey üzerine uygun özellikteki kimyasalların, her yerde eşit olacak biçimde ince bir tabaka halinde kaplanmasıyla yapılır. Kimyasalları oluşturan moleküller, yalnızca dikey kutuplanmış ışığın geçmesine izin veren mikroskopik filtrelere dönüşürler. Kutuplayıcı bir gözlük takıp, bir yatay yansıtıcı yüzeye, örneğin bir arabanın kaputuna bakın. Başınızı yavaşça sağa ve sola yatırın. Uygun bir açıya geldiğinizde yüzeydeki parlamaların ortadan kalktığını görebilirsiniz. Çoğu güneş gözlüğü gerçekte olma-

masına karşın kutuplayıcı gözlükmüş gibi tanıtılır, ama kutuplayıcı olup olmadığı kolayca denenebilir. Işığı yansıtan yansıtıcı bir yüzey bulun ve gözlüğün camlarından birinin arkasından görebileceğiniz şekilde tutun. Yavaşça 90°lik bir açı yapmaya kadar çevirin ve yansımanın azaldığını ya da arttığını gözlemin. Elinizdeki kutuplayıcı bir gözlükse, yansımanın önemli ölçüde azaldığını görebilirsiniz.

Güneş ışığı düştüğünde camları koyulaşan güneş ya da numaralı gözlükler, fotokromik ya da fotokromatik adını alırlar. Bu gözlüklerde kullanılan camların üzeri, morötesi ışımayla kimyasal tepkimeye giren bir kimyasalla kaplıdır. Fotokromik gözlük camlarının içine gömülmüş gümüş klorür ya da gümüş tuzları gibi, milyonlarca molekül bulunur. Moleküller, normal olarak içinde morötesi ışık olmayan yapay ışığı, yani görünür ışığı geçirirler. Böyle ortamlarda gözlük camları, oldukça açık tonlu görünürler; ama Güneş'ten gelen morötesi ışığa maruz kaldıklarında, biçimlerinin değişmesine neden olan bir kimyasal süreç işlemeye başlar. Yeni moleküler yapı, camın koyulaşmasına neden olacak biçimde, görünür ışığın bir kısmını soğurur. Biçim değiştiren molekül sayısı, morötesi ışığın şiddetine göre değişir. Yalnızca morötesi ışıkla etkileşen fotokromik camlar, morötesi ışığın etkisi kalktığında eski durumlarına dönerler. Tüm bu değişim işlemleri çok küçük zaman dilimlerinde gerçekleşir.

Yansıtıcı kaplamalı gözlüklerin camları yarı-geçirgen yüzey denen çok ince bir yansıtıcı malzemeyle kaplanırlar. Yarı geçirgen yüzey, çarpan ışığın yarısını geçirirken kalan yarısını yansıtır. Ayna kaplama da denen yarı geçirgen kaplama, çoğunlukla aşağıdan yukarıya doğru artan dereceli biçimde yapılır. Bu, karşıdan ya da aşağıdan gelen ışığa izin verirken, yukarıdan gelen ışığa karşı bir ek bir koruma sağlar. Bu tür gözlüklerin en önemli sorunu, çok çabuk çizilebilir olmaları. Buradan da anlaşıldığı gibi, gözlük



üreticileri yansıtıcı kaplamanın direncini artıracak, çizilmeye dayanıklı bir kaplama tekniğini henüz başaramamışlar. Bu yüzden gözlük camlarının üzerine önce çizilmeye dayanıklı kaplama yapıp, onun üzerine yansıtıcı maddeyle kaplıyorlar.

Cam, doğası gereği çizilmeye karşı dayanıklı bir malzemeyken, çoğu plastik oldukça dayanıksız. Plastiklerin bu zaafiyetlerini gidermek için üreticiler, gözlük camlarının üzerine kaplanabilecek ve optik olarak görüşü engellemeyen çok ince kaplama malzemeleri geliştirdiler.

Güneş gözlüklerinin ortak bir başka sorunu da gözlüğün camının içinden, gözlüğü kullanan kişinin gözüne yaptığı parlak yansımalar. Geri-yansıma önleyen kaplamalar gözün, görüşü engelleyen iç yansımalarından kurtarılmasını sağlarlar.

Çok ciddi birçok göz sorununa neden olan morötesi ışınları durdurmak için, morötesi kaplama kullanılır. Morötesi ışınlar, sıklıkla ışığın frekansı ve dalga boyuna dayanan, morötesi-A ve morötesi-B olmak üzere ikiye ayrılırlar. Doğal bir koruma mekanizmasına sahip olan göz, saydam tabaka aracılığıyla morötesi-B'lerin tümünü, A'larında çoğunu soğururlar. Ancak, zaman geçtikçe bu soğurma, gözbebeği üzerinde bulutlanmaya neden olan ve katarakt denen bir göz sorununa neden olabilir. Az miktardaki morötesi-A ışını bile, saydam tabakaya önemli ölçüde zarar verebilir; hatta 65 yaşın üzerindeki kişilerde körlük nedeni bile olabilir. Şiddetli ve uzun süreli maruz kalmalardaysa morötesi ışınlar, gözde kansere ya da ağ tabaka yanığına neden olabilirler. Özellikle karlı günler

de, birçok insanın yaşamak zorunda kaldığı kar-körlüğünün altında, aşırı morötesi ışına maruz kalmak yatar. Bir güneş gözlüğünün üzerindeki iyi bir morötesi kaplama, morötesi ışınların göze ulaşmasını engelleyecektir. Seçtiğiniz güneş gözlüğünün her iki tip ışını da %100 geçirmeyeceğinden emin olun.

Uygun Olanı Seçmek

Seçiminiz pazardan alacağınız ucuz bir gözlükse, gözlüklerin tüm yararlarından vazgeçiyorsunuz demektir. Ucuz gözlükler, özellikle de çok koyu renkli camları olanlar, gözbebeğinin açık kalmasına ve içeriye normalden çok fazla ışık girmesine neden olacak biçimde ışığın yalnızca bir kısmını durdururlar. Ancak, içeri normal-

den daha çok giren morötesi ışınların, ağ tabakasına verdiği zarar doğal olarak artar. Kendinize en uygun, doğru gözlüğü edinmek, en üst düzeyde korunma ve yarar sağlar. Ucuz gözlüklerin en büyük sorunu, gözlükte kullanılan camların üretim biçimleri ve özellikleridir. Ucuz gözlüklerin camları, üzeri bir renkle kaplanmış basit plastik malzemelerden yapılır. Tasarımlarındaysa büyük firmalardan alınan modeller kullanılır. Oysa gözlük üreticisi firmaların kullandıkları gözlük camı malzemeleri çok farklı olduklarından, daha pahalıdır.

Mükemmel bir gözlük bulmanın birinci adımı, kendi durumunuzu ve çevre özelliklerini dikkatlice ve doğru tanımlayabilmek, ikinci adımı da seçtiğiniz gözlüğün camının malzemesi, kalitesi, koyuluk derecesi, kaplama

özellikleri konusundaki seçim ve kararlardır.

Gözlük camının yapımında kullanılan bir kaç tip malzeme var. Sert reçineden yapılan ve optik kalite standartlarına uygun olan CR-39'la, dayanıklı ve çok hafif olan polikarbonat sentetik plastik malzemelerdir. Bu malzemelerden yapılan gözlük camları, hem çok hafif hem de görece darbelerle dayanıklıdır. Cam malzemeden yapılan gözlük camları daha ağır olmakla birlikte, çizilmelere karşı daha dayanıklı olurlar. Bazı üretici firmalar, kendi ürettikleri özel plastik malzemeleri de kullanabiliyorlar.

Polikarbonat ve camdan yapılmış gözlük camları, dalgalanma ya da benzer bozulmalardan kurtulmuş, her bir gözlük camında aynı renk dağılımı verecek optik kaliteye sahiptir. Gözlük camının kalitesini anlamak için, gözlüğü yüzünüzden biraz uzakta tutun ve tek gözünüzle bakarken yukarı aşağı ve sağa sola oynatın. Eğer bir dalgalanma ya da hareket varmış gibi bir izlenim ediniyorsanız, gözlük camının optik kalitesi yetersizdir ve görüşünüzü olumsuz etkileyebilir. Bu tür bozulmalara ucuz gözlüklerde sık sık rastlanır.

Gözlük camının koyuluk derecesi, güneş gözlüğünün kullanıldığı yere göre değişen bir belirleyici. Örneğin, kayak yaparken ya da dağa tırmanırken kullanılan bir gözlüğün koyuluk derecesi, şehirdeki birinden daha büyük olmalı. Kayak yaparken güneş ışığının yaklaşık %97'sini, plajdaysanız ya da araba kullanıyorsanız %70-90'ını koyulaştırıcı gözlükleri tercih etmelisiniz. Yalnızca renk kaplaması yapılmış bir gözlük yaklaşık %60 ya da biraz altında, orta yumuşaklıkta bir koruma sağlar.

Yansıma önleyici, suya dayanıklı, ayna ve çizilmeye dayanıklı kaplamalar güneş gözlüğünün işlevini, yanı sıra da fiyatını artırıyor. Pahalı çoğu gözlükte belirli ışık türünü durduran, yüksek kontrast sağlayan, koruma oranı ve berraklığı yüksek olmak gibi özellikler bulunuyor.

Serpil Yıldız

Kutuplanma

Işığın ilginç özelliklerinden biri de kutuplanması. Su gibi belirli yatay yüzeylerden yansıyan ışık kutuplanır. Işık ileri doğru ilerlerken, her yönde de titreşir. Her biri başka bir dalga boyuna sahip olan ışık dalgaları titreşim yönünde yayılırlar. Titreşim açıları 360°ye kadar her açıda olabilir.

Görünür ışık, farklı ışık dalgalarının bir karışımıdır. Gözümüzden içeri giren ışık, farklı ve çok sayıda dalga boyunun birleşiminden oluşur. Bu farklı dalgaların her biri, ışık ilerlerken çok farklı yönlerde titreşirler. Bir ışın demeti her yönde titreşen ve titreşim yönleri bu şekilde beyaz oklarla gösterilen dalgardan oluşur.

Bir arabanın yatay yüzeyine ışık çarptığında, buradan yansıyan ışık dalgası kutuplanır. Bunun anlamı, normalden daha çok sayıda dalganın yatay olarak titreşmesi.

Diğer ışık dalgalarına kıyasla, yatay titreşen dalgaları içeren ışık gözümüze geldiğinde, normal ışığa göre 7-10 kat daha güçlü görünür. Kutuplanmış dalgaların neden olduğu parlıltı, arabanın yakınındaki

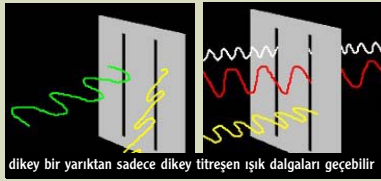
nesnelerin tümünü gizleyerek, görünmez kılar.

Bir ışık demetini kutuplamak istersek, onu oluşturan dalgaların büyük çoğunluğunun titreşim yönünü değiştirmemiz gerekir.

İçinde, her yönde titreşerek yayılan ve farklı dalga boyları barındıran sıradan bir ışığı, ince bir aralıktan geçirerek, istediğimiz yönde kutuplanmış bir dalgaya dönüştürebiliriz. Eğik açılarda titreşerek engele yaklaşan dalgalar, titreşim yönlerinin açılardaki farklılık nedeniyle dikey duran yarıklardan geçemez.

Ancak, yönleri dikey konuma çok yakın olan ya da dikey olan her türlü dalga, bu yarıktan kolayca, aşağı yukarı titreşerek geçerken, titreşme açıları dikey yarığa uygun olmayan ışık dalgaları engeli aşamazlar. Engelin diğer tarafına geçebilen ışık da, kutuplanmış ışık olarak adlandırılır. Işığı kutuplamak için, içinde çok sayıda, daracık yarıklar bulunan bir engelden geçirmek de yeterli olabilir.

Kutuplayıcı bir gözlüğün üzerindeki yarıklardan yalnızca aşağı-yukarı yönde titreşen ışıklar geçebilir. Diğer yönde titreşen ışıkların geçmesi çok zor olurken, yatay yönde titreşen ışıkların hiç biri geçemez. Böylece üzerinde parıltı bulunan bir arabaya kutuplayıcı bir gözlükle bakıldığında parıltı ortadan kalkar.



7. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

10 - 12 EYLÜL 2004

Gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geldiğimiz gökyüzü gözlem şenliklerinin yedincisi, 10-12 Eylül 2004 tarihleri arasında, Antalya - Saklıkent'te yapılacak. Bilim ve Teknik dergisi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediği bu şenliği, gökyüzüne ilgi duyan okurlarıyla bir araya getirmek, onlarla gökyüzünü paylaşmak amacıyla düzenliyor. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında herhangi bir ön koşul yok. Katılımcıların, teleskop gibi herhangi bir gözlem aracına sahip olmaları ya da gökyüzü gözlemciliği konusunda deneyim sahibi olmaları gerekmiyor.

Gökyüzü gözlem şenliklerinde, gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, katılımcılara gökyüzü hakkında bilgilendirici seminerler veriliyor, çeşitli konularda çalışma grupları oluşturuluyor. Ayrıca, saydam ve video gösterileri, film gösterimi, gökbilim sohbetleri, bilgi yarışmaları ve çeşitli oyunlar gibi etkinlikler yer alıyor. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünü çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde çıplak gözle ve teleskoplarla yapılıyor. Gökyüzü gözlemleri, küçük gruplar halinde yapılıyor. Katılımcılar, gruplara ayrılıyor ve her gruba en az bir

uzmanla birlikte bir teleskop düşüyor. Katılımcılar ayrıca, şenliğimize TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden ve çeşitli üniversitelerden katılan değerli gökbilimcilerimizle de tanışma ve sohbet etme olanağı buluyorlar.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği, iki gece - üç gün sürecek. Geceleri büyük oranda gözlemlere ayrılırken, öteki etkinlikler gündüzleri gerçekleştirilecek. Çeşitli amatör gökbilim toplulukları da şenlikte yer alacak. Böylece katılımcılar, ülkemizdeki amatör gökbilimcilerle tanışma ve topluluklar hakkında bilgi alma olanağı bulacaklar. Dergimize gelen telefon ve mektuplardan, gökyüzüne ilgi duyan okurlarımızın bu topluluklara ulaşmakta güçlük çektiğini biliyoruz. Bu, hem onlar için, hem de gökyüzü tutkunlarına ulaşmak isteyen topluluklar için iyi bir buluşma fırsatı olacak. Ayrıca, bazı teleskop firmalarını da şenlikte yer almaları için davet ettik. Böylece ülkemizde temsilcilikleri bulunan yetkili satıcılara ulaşmakta zorluk çeken katılımcılar, bu firmalara kolayca ulaşmış olacaklar.

Saklıkent'in etkileyici gökyüzü altındaki bu ortamı gökyüzü tutkunlarıyla paylaşmayı sürdürmek isteyen birçok katılımcımız, şenliğe tekrar geliyor.

Her yıl şenliğimize yeni bir etkinlik katıyoruz. Bu yıl özellikle sürekli gelen ve daha ileri düzeyde çalışmalar yapmak isteyen katılımcılarımız için de bazı gruplar oluşturmayı düşünüyoruz. Geçen yıl, bunun bir örneğini, değişen yıldız gözlemiyle yaptık. Katılımcılar, birkaç saat süresinde yaptıkları gözlemlerde, değişen yıldızın CCD görüntülerini çekerek, yıldızın ışığının bu süre içindeki değişimini grafik halinde ortaya çıkardılar. Gözlemin sonucu, gece yarısından sonra açık seminer alanında anlatıldı.

Gözlem şenliğinin düzenleneceği Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı yaklaşık 2500 metre yükseklikteki Bakırlıtepe'nin eteğinde bulunan, deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte, küçük bir yerleşim yeri ve aynı zamanda Antalya'nın kayak merkezi.

Şenlik programında yer alan bir başka etkinlik, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi. Ulusal gözlemevi, 1,5 metre ayna çapıyla, Türkiye'nin en büyük teleskopuna sahip. Ancak, gözlemevi gezileri için Bakırlıtepe'ye çıkışta, sayımızın çok olması nedeniyle geçmiş yıllarda bazı güçlükler yaşıyorduk. Geçen yıl, şenliğin yapıldığı Saklıkent Otel'in tesisleri büyük bir gelişim sürecine girdi. Bu kapsamda Gözlemevi'nin girişine kadar çıkan bir telesiyaj inşaatı da başlatıldı. Bu inşaatın gözlem şenliğine kadar tamamlanarak, telesiyajın çalışır hale getirilmesi planlanıyor. Böylece gözlemevi gezisi için ulaşım sorunu da ortadan kalmış olacak.

Şenliğin yapılacağı Eylül ayı başları, gökyüzünün en hareketli olduğu dönem. Akşamüstü yaz gökyüzü izlenebilirken, ilerleyen saatlerde sonbahar ve kış takımyıldızları yükseliyor. Şenlikte, öncelikle çıplak gözle takımyıldızları ve belirgin gök cisimlerini tanıdıktan sonra teleskoplu gözlemlere geçilecek. Şenlik yerinden bakıldığında, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı Bakırlıtepe'nin üzerinde gökyüzünün en zengin bölgesi olan Yay Takımyıldızı yer alacak. Bu bölgedeki ve gökyüzünün çeşitli yerlerindeki çok sayıda yıldız kümesi, bulutsu, gökada, ikili yıldız sistemi gibi gök cisimlerine teleskoplarla bakılacak. Bunların yanında Ay ve



TÜBİTAK Ulusal
Gözlemevi'nden Saklıkent ve
şenlik alanının görünüşü

gezegen gözlemleri de yapılacak. Geçtiğimiz iki yıl şenliğe katılan katılımcılar, Ulusal Gözlemevi'ndeki büyük teleskoptan alınan çeşitli görüntüleri, şenlik alanında canlı olarak izleme fırsatı bulmuşlardı. Bu yıl yine benzer şekilde gözlem yapma olanağımız olacak. Bunun yanında, olağan gökyüzü gözlemleri çıplak gözle ve şenlik alanında bulunan teleskoplarla yapılacak.

Şenlik tarihleri belirlenirken gezegenlerin ve özellikle Ay'ın konumları belirleyici oluyor. Ay, gökyüzünde yer aldığı anda, ışığıyla öteki gök cisimlerini görmemizi büyük oranda engelliyor. Bu nedenle, Ay'ın sadece belli saatlerde doğduğu ya da battığı günler şenlik için seçiliyor. Şenlikte Ay, sabaha karşı doğacak ve gözlemler Ay gözlemiyle bitirilecek. Bu yıl gözlenebilecek gezegenler arasında Venüs, Satürn ve Merkür yer alıyor. Venüs ve Satürn, gece yarısından sonra, Ay'la birlikte doğuyor Merkür için bir süre daha beklemek gerekiyor.

Üç gün, iki gece sürecek olan şenliğe gelen katılımcılar, Saklıkent'te yer alan motellerde ya da kamp yaparak konaklayabilecekler. Ancak, buradaki motellerin yatak sayısı sınırlı. Deniz seviyesinden 2000 metre yüksekte, yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için, çadırınızı, matınızı ve uyku tulumunuzu getirmeniz yeterli. Yeme-içme ve tuvalet gibi gereksinimlerinizi, kamp yerinin hemen yanı başında bulunan şenlik alanında karşılayabilirsiniz. İlk şenliklerde, motellerde konaklamayı seçen katılımcıların sayısı fazlaiken, özellikle önceki yıl ve geçen yıl, kamp yapmayı seçen katılımcılarımız çoğunlukta idi. Motellerde konaklamak isteyen katılımcılar için, Saklıkent'teki motel-



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'ndeki 1,5 metre ayna çaplı teleskopun bulunduğu bina gezilirken...

lerin telefonlarını aşağıda yayımlıyoruz. Motellerin yatak sayısının sınırlı oluşu nedeniyle, burada konaklamak isteyen katılımcıların, yerlerini ayırttıktan sonra başvurularını yapmalarını öneriyoruz.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, belirlenen katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 50 milyon TL, öğrenciler içinse 30 milyon TL. Şenliğin yapılacağı Saklıkent'in, Antalya'ya 57 km uzakta olmasına karşın, yolun virajlı olması ve sürekli yükselmesi nedeniyle, yolculuk yaklaşık 1,5 saat sürüyor. Saklıkent'e özel araçlarımızla ya da Antalya'dan kaldıracağımız otobüslerle gelebilirsiniz. Ancak, Antalya'dan kaldıracağımız otobüsleri kullanacak olan katılımcıların başvuru yaparken 25 milyon TL. otobüs ücretini de yatırmaları gerekiyor. Yani, otobüsle gelmek isteyen katılımcılardan öğrenci olmayanların 75 milyon, öğrenci olanların 55 milyon TL ücret yatırması gerekiyor.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlenen an başvuru tarihi, 13 Ağustos 2004. Şenliğe katılmak isteyenlerin, bu tarihe kadar başvuru formuyla birlikte, katılım ücretinin (otobüsleri kullanacaklar için otobüs ücretiyle birlikte) yatırıldığına ilişkin belgeyle birlikte, başvuru formu üzerinde verilen posta adresine ya da faksa göndermeleri gerekiyor.

Başvuruların bitmesinin ardından, katılımcılara birer davet mektubu gönderilecek. Bu mektupta, şenliğin ayrıntılı programı, buluşma yeri ve şenlikle ilgili birtakım başka bilgiler yer alacak.

Yıldızların altında buluşmak dileğiyle...

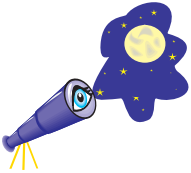
Saklıkent'teki moteller:

Saklıkent Motel: 0 242 312 27 07

Saklı Han Motel: 0 242 446 11 23

Alp Akoğlu

7. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU



Şenliğe katılmak için, bu formun **13 Ağustos Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla gönderilmesi gerekiyor. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için **50 milyon**, öğrenciler için **30 milyon TL**'dir.

Antalya'dan kaldırılacak otobüsleri kullanacakların ek olarak **25 milyon TL** otobüs ücreti yatırması gerekiyor.

Banka Hesap Numarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)

Adres: 7. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA

Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı:

Adres :

:

Ev Telefonu :

Cep Telefonu :

İşyeri Telefonu :

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

Tiştir Bedeniniz: XS S M L XL

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?

Yok Dürbün (... x ...)

Teleskop (Çapı: mm, Tipi:)

Diğer:

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?

Evet Hayır

Gökbilimle ne düzeyde ilgiliniyorsunuz?

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

Daha önce hiç ilgilenmedim

Kitaplar okuyorum

Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum

.....topluluğu/derneği üyesiyim

Sık sık gözlem yapıyorum

Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?

Kendi aracım

Antalya'dan sağlanacak araç

Önerileriniz ve beklentileriniz:

.....

.....

.....

.....

DİSLEKSİ, DİSGRAFI, DİSKALKÜLİ

ÖZEL ÖĞRENME BOZUKLUĞU



Hepimizin okul yaşantımız süresince derslerde zorlandığımız ya da arada sırada kendimizi öğrenme konusunda sorunlu hissettiğimiz zamanlar olmuştur. Ancak, biraz çaba, çalışma ve sabırla bunların üstesinden gelmeyi başaramışızdır. Oysa, ne kadar çalışırsa çalışsın, ne kadar çabalarsa çabalasın bir türlü okurken, yazarken ya da matematik işlemlerini yaparken diğerleri kadar başarılı olamayan çocuklar var. Bunlar, genellikle diğer derslerde başarılı olurken, bütün ayların adını bildikleri halde sıralarken zorlanan, yazı yazarken ayna görüntüsünü kâğıda geçiren, okurken bazı sözcükleri anlamlarını bildikleri halde birbirinin yerine kullanan ya da gördükleri çok basit bir şekli kâğıda geçiremeyen zeki çocuklar. Bu çocukların sorunlarının ortak bir adı var:

Özel öğrenme bozukluğu.

“**O**KULA başlayana kadar her şey yolundaydı; yaşitlarıyla oynuyor, oyunların hiçbirinde diğer çocuklardan geri kalmıyordu. Hatta birçok konuda cin gibiydi. Fazla zeki olduğunu bile düşünüyorduk. Ancak, ne olduysa okulda oldu; yaşitları okuma yazmayı çoktan öğrendi; ama o hâlâ doğru düzgün okuyamıyor, yazamıyor. Tembel de sayılmaz; her akşam büyük bir gayretle ödevlerini yapmaya, sınıf arkadaşlarını yakalamaya çalışıyor. Acaba, sandığımız kadar zeki değil mi? Ya da zekâsı yaşitlarından geri mi? Aslında hep benzer hatalar yapıyor; belli harfleri birbirleriyle karıştırıyor; kimi matematiksel işlemleri yaparken hep aynı yanlışları yapıyor; sözcükleri aynadan görü-

yormuş gibi ve bitişik olarak yazıyor. Ne yapmamız gerek bilmiyoruz.” Bunlar, özel öğrenme bozukluğu bulunan bir çocuğun ailesinin “çocuğumuza neler oluyor?” sorusuna yanıt ararken kendi kendilerine yaptıkları değerlendirmeler. Böyle özelliklere sahip bir çocuk içinse, sorun gerçekten de “tembellik”, “eğitim sistemindeki hatalar” ya da “zekâ düzeyinde düşüklük” olmayabilir.

Özel öğrenme bozukluğu, ilk kez 1962’de tanımlanmış, daha sonra süreklilikli olarak üzerinde çalışılmış ve zenginleştirilmiş bir kavram. Günümüzdeyse, en çok kabul gören tanımlardan birine göre, “Genel bir terim olan özel öğrenme bozukluğu dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütmeye matematik yeteneklerinin kazanıl-

masında kendini gösteren heterojen bir bozukluk grubu.” Bu bozukluğun, daha çok doğuştan geldiği ve merkezi sinir sistemi işleyiş bozukluğuna bağlı olduğu varsayılıyor. Ayrıca, özel öğrenme bozukluğu yalnızca çocuklarda ya da çocuklukta görülen bir bozukluk olmayıp, her yaşta görülebilen bir bozukluk. Uzmanların bu bozuklukla ilgili altını titizlikle çizdikleri noktaysa, zekâ düzeyi normal ya da normalin üstünde çocukların dinleme, okuma, yazma, konuşma ve matematik beceriler gibi kimi konularda kendilerinden beklenen başarıyı yakalayamıyor olması. Özellikle bu alanlarda öğrenme süreci ilk öğretimle başladığından, bir çocuk için öğrenme bozukluğu bu dönemde ön plana çıkıyor. Bununla birlikte özel öğrenme

bozukluğu olan kişilerde, bu durumun görme ya da işitme gibi herhangi bir duyuya ilgili güçlükten ya da herhangi bir fizyolojik rahatsızlıktan kaynaklanmadığını da belirtmek gerekir. Bir başka deyişle, özel öğrenme bozukluğunda kişinin çektiği öğrenme güçlüğünün birincil nedeni, görsel, işitsel yetersizlikler, zekâ geriliği, duygusal karışıklık, ekonomik ya da kültürel sorunlar değil. Bu sorunlar nedeniyle öğrenme güçlüğü çeken bir çocuk için, bunlar ortadan kaldırıldığında ya da koşullar iyileştirildiğinde öğrenme güçlüğü de ortadan kalkacaktır. Ancak, özel öğrenme bozukluğunda sorun yapısaldır.

Belirtileri ve Türleri

Özel öğrenme bozukluğu, beynin bilgiyi algılama, işleme, depolama ve kullanma becerisini etkileyen nörolojik bozukluklar olarak da tanımlanabilir. Bu terim daha çok, normal ya da normalin üstü düzeyde zekâyâ sahip olduğu halde, kimi temel akademik becerileri bulunmayan kişiler için kullanılıyor. Okul öncesi dönemde özel öğrenme bozukluğu tanısı koymak güç olsa da, çocukta dil gelişiminde gecikme, konuşma bozuklukları, algısal yeteneklerin zayıf olması, motor gelişimin yetersiz olmasıyla, bellek ve dikkat sorunları özel öğrenme bozukluğu belirtileri olarak kabul edilebilir.

Okul dönemindeyse, özel öğrenme bozukluğu olan çocuklar, zekâ düzeyleri yaşitlarına göre normal, hatta normalin üstünde olmasına karşın kimi derslerde başarısız olurlar.

Aslında, öğrenme bozukluğu tek değil, birçok farklı bozukluğu kapsadığı için, okul döneminde çocukların başarısız olduğu ders ya da alanlar da farklılık gösterir. Bu farklı bozukluk-



lar genellikle okuma, yazma, aritmetik, sözlü ifade, dinleme ve yoğunlaşma gibi akademik anlamda ve iş yaşamında önemli olan alanlarda kendisini gösterir.

Disleksi de denen okuma bozukluğunda, okurken atlama, anlamı bozma, harf - ses uyumu bozukluğu, hızlı okuyamama, harflerin ya da hecelerin yerini değiştirme, heceleme ya da anlamama gibi birtakım bozukluklar görülür.

Disgrafi denen yazma ya da yazılı anlatım bozukluğunda yazım hataları, okunaksız ve düzensiz el yazısı, bazı harf, rakam ve sözcükleri ters yazma, b-d, m-n, i-i, d-t, g-ğ, g-y gibi harfleri karıştırma, sözcükler arasında boşluk bırakmadan ya da sözcüğü birkaç parçaya bölerek yazma gibi bozukluklara rastlanır.

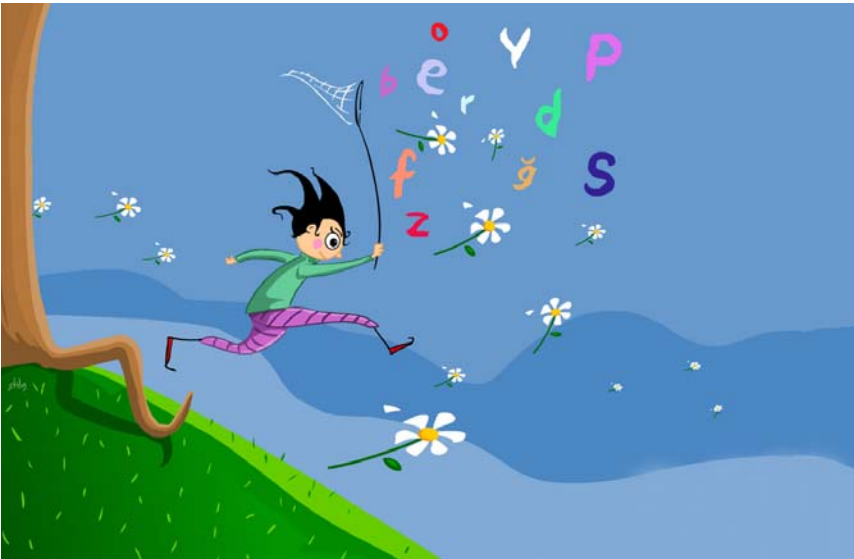
Diskalküli diye de bilinen aritmetik bozukluktaysa, matematik terimlerini, kavramları anlayamama, sayı ve sembolleri tanıyamama, gerekli sembolleri kullanma, eldeli sayıları toplamayı unutma, çarpım tablosunu öğrenmede sınıf arkadaşlarına göre çok geri kalma, problem çözümünde izlenecek adımlara karar verememe biçiminde kendisini gösteren bozukluklarla kar-

şılaşılır.

Bunların dışında, ödevlerini eksik alma, çok yavaş ve verimsiz biçimde ödev yapma, ders çalışma, çabuk sıkılma, organize olmada güçlük, dağınıklık, zamanını ayarlama zorlanma, yönünü bulmada beceriksizlik, sağını solunu ve zamana ilişkin kavramları karıştırma, herhangi bir şeyi sıralamada güçlük, sözlü ifadede ve top tutma, ip atlama, ayakkabı bağlama ya da çatal - kaşık kullanma gibi motor becerilerde zorlanma gibi bozukluklar da özel öğrenme bozukluğu belirtilerinden kabul edilebilir. Ancak bunun için, bütün bu bozuklukların akademik başarıyı ve günlük yaşamı olumsuz etkiler boyutta olması gerekiyor.

Nedenleri

Özel öğrenme bozukluğunun kesin nedeni henüz bilinmemekle birlikte, bu bozukluk çoğu zaman kalıtsal olarak aile bireylerinde de (Özel öğrenme bozukluğu olan çocukların % 25 - 60'ında) görülebiliyor. Bunun dışında, beyinde oluşan hasarların da bu tür bozukluklara yol açabileceği düşünülüyor. Özellikle hamilelikte, doğum sırasında ve doğum sonrasında kimi etkenler merkezi sinir sistemini olumsuz etkileyebilir. Hamilelik süresince kötü bakım, çok genç ya da yaşlı anne olma, hamilelikte enfeksiyon hastalıkları, ilaç kullanma, ışın tedavisi görme, sigara ya da içki kullanma, annenin sahip olduğu diyabet, hipertireöz gibi hastalıklar özel öğrenme bozukluğunda etkili olabilir. Ayrıca uzmanlar kötü doğum koşullarıyla doğum sırasında yaşanan bazı anomaliler ve yeni doğan dönemi de denen doğum sonrasında yaşanan birtakım hastalıklar,



uğranan hasarların da özel öğrenme bozukluğuna yol açabileceğini söylüyorlar.

Bir başka neden olarak gösterilen gelişimsel olgunlaşmada gecikmedeyse, çocukların kimi gelişimsel alanlarda diğer çocuklara oranla daha yavaş olgunlaştığı ve gelişmedeki bu sapma ve boşlukların da öğrenme bozukluğuna neden olabileceği düşünülüyor.

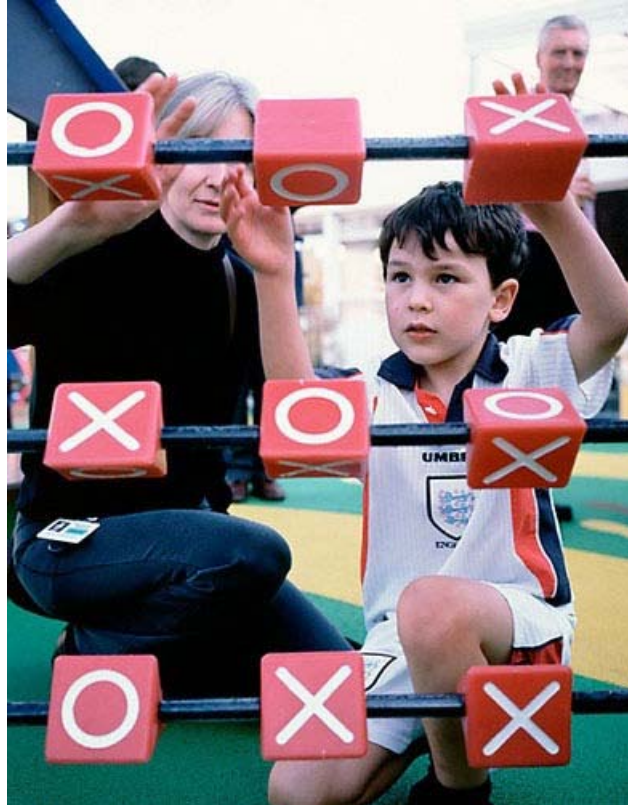
Ayrıca görsel, işitsel, dokunmaya değin, mekansal algı bozukluklarının da özel öğrenme bozukluğuna yol açabileceği söyleniyor. Görsel ve işitsel algı hataları, çocuğun yazarken ve okurken sürekli hata yapmasının sebebi olabilir. Harfleri ters yazmak, karıştırmak ya da açılımların farkını ayırt edememe gibi yazma bozukluğunda, görsel algı bozuklukları rol oynayabilir. İşitsel algı kusurlarıysa, sesleri karıştırmak, algılayamama gibi bozukluklara neden olabilir.

Nörolojik fonksiyon bozukluğu tezine göre, özel öğrenme bozukluğu birden fazla alanda işlevsel bozukluğa bağlı. Öğrenmenin dört aşaması bu süreçte önem taşıyor. Bu aşamaların ilki olan giriş, duyu organlarından gelen bilginin doğrudan beynimize gitmesi sürecini kapsar. Öğrenme bozukluğu çeken bir çocuk öncelikle görsel ya da işitsel algılamada güçlük çekiyor olabilir. Bu yüzden de, örneğin harfleri ters ya da dönmüş olarak algılayabilir, birbirine karıştırıyor olabilir. İkinci aşama olan işlemde, beyne giden bilginin kaydedilmesiyle anlaşılabilmesi gerekir. Sıraya koyma, soyutlama ve organizasyon, bu aşamanın üç temel adımı. Bu adımlarda ortaya çıkan bozukluk, özel öğrenme bozukluğunun da nedeni olabilir. Gelen bilginin beyinde kaydedilmesi, anlaşılması, yorumlanması ve daha sonra kullanılmak üzere depolanması, bellek aşamasında gerçekleşir. Özel öğrenme bozukluğunda, genellikle kısa süreli görsel - işitsel bellek bozuklukları görülür. Evde çarpım tablosunu ezberleyip okula gidince unutmak, bu kısa süreli bellek bozukluğundan kaynaklanır. Son aşama olan çıkıştıysa, bütün bu bilgilerin ge-

ri verilmesi sözcüklerle ya da yazma, çizme ve diğer hareketler gibi kas etkinlikleriyle gerçekleşir. Özel öğrenme bozukluğu olan bir çocuk için bunları yapabilmek zordur.

Nasıl Yardım Edebiliriz?

Özel öğrenme bozukluğu, birçoğumuz için yeni bir olgu. Genellikle, okulda başarısız olan çocuklar tembellikle, haylazlıkla ya da akli havalarda olmakla suçlanır. Eğer, çocuğun zekâsından yana hiçbir kuşku taşınmıyor-



sa, bu defa da "inadına" yaptığı düşünülür. Çok az aile ya da öğretmen, çocuğun gerçekte çok farklı bir sorunu olduğunu anlayabiliyor. Oysa, özel öğrenme bozukluğunun görülme sıklığı toplumdan topluma değişse de, hiç de azımsanacak gibi değil. Erkeklerde kızlara oranla 4 - 6 kat fazla ve Avrupa ülkelerinde okula giden çocukların % 15 - 20'sinde, ABD ve Kanada'da % 10 - 15'inde özel öğrenme bozukluğu saptanmış durumda. 16 ülkeyi kapsayan bir araştırmaya göreysa, özel öğrenme bozukluğunun görülme ortalaması yaklaşık % 8. Çin, bu ülkeler arasında % 1'le en düşük orana sahip ülke. Bu da, Çin yazısının Latin alfabesi kullanılan dillere göre daha farklı

yapısından kaynaklanıyor olabilir. Uzmanlar Türkçe'nin de yazıldığı gibi okunan bir dil olduğu için, özel öğrenme bozukluğunun ülkemizde daha az görülebileceğini söylüyorlar. Ancak, aileler ve öğretmenler özel öğrenme bozuklukları konusunda yeterince bilgi ya da deneyimli değillerse, çocuğun böyle bir sorunu olduğunu anlamaları güç olabilir. Bununla birlikte, özel öğrenme bozukluğu yaşam boyu sürdüğü için, çocuğun bu sorununun fark edilmesi ve uzmanlardan yardım alınması, ilerdeki yaşamının kalitesini de etkileyecektir.

Erken tanı, çocuğun akademik başarısı kadar, toplumsal yaşamını da etkileyecektir. En azından, yaşlıları kadar zeki olan ve derslerine çalışma konusunda bir sorunu olmayan bir çocuğun akademik başarısızlığa uğraması, arkadaşlarının dışlanmasına yol açabilir. Bu da, hem kendisine olan güvenini sarsar, hem de okuldan soğumasına neden olabilir. Ayrıca, normal ya da normalin üzerinde kavrama becerileri olmasına karşın, öğrenme bozukluğu yaşadıkları için bütün okul yaşamı boyunca kendilerince özel yöntemler geliştirebilirler ya da yalan söylemek zorunda kalabilirler. Örneğin, okuma sorunu çektiği için, üstün kavrama becerisi sayesinde kitaptaki bütün bir paragrafı ezberleyen ve oku-

yormuş gibi yapan ya da bir matematik sorusunun çözümünü optik olarak beynine işleyen çocuklar var. Bu nedenle, ne kadar erken tanı konur ve ne kadar çabuk tedaviye başlanırsa, çocuğun akademik ve toplumsal yaşamı bundan o kadar az etkilenir. Eğer anne - baba ya da öğretmen, çocukta özel öğrenme bozukluğu belirtileri gözlemliyorsa, önce sakin olup çocuğun okuma, yazma, konuşma ve motor becerilerindeki gelişme bir süre izlenmeli. Unutmamak gerekir ki, her yavaş öğrenme durumu, özel öğrenme bozukluğu anlamına gelmeyebilir. Özel öğrenme bozukluğu tanısı bir uzman tarafından konulmalıdır. Önce, çocuk tıbbi bir muayeneden geçirilir

ve öğrenme sorununun başka bir hastalık ya da rahatsızlıktan kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılır. Daha sonra, hem çocukla, hem de çocuğun anne - babası ve öğretmeniyle görüşmeler yapıp tam olarak ne tür bir öğrenme bozukluğu olduğu saptanır. Özel öğrenme bozuklukları kişiden kişiye farklılık gösterdiği için, her çocuk için farklı bir yöntem gereklidir. Bunun için özel olarak hazırlanan birtakım tarama testlerinden yararlanır. Böylece nasıl bir psikopedagojik terapi ve teknik kullanılacağına karar verilir. Gerçekte, özel öğrenme bozukluğunun diğer hastalık ya da bozukluklar gibi kesin bir tedavisi bulunmuyor. Bir başka deyişle, özel bir diyet yapmak, vitamin kullanmak ya da gözlük takmak gibi hemen çözüm olabilecek yöntemler uygulanmıyor. Tedavi olarak sunulan şey daha çok, bu bozuklukla başa çıkma becerisinin çocuğa kazandırılması biçimindedir. Çocuk için en doğru tedavi yöntemi, algılama, sıralayabilme ve motor becerilerinin ve zekâsının ortaya çıkarılmasına ve duyu organlarının birbirlerine etkisini anlayabilmesine yönelik bir programa dahil edilmek olabilir. Ayrıca, son yıllarda özel öğrenme bozukluğu tedavisi için birçok bilgisayar programı geliştirildi. Bu programlar ve özel deneysel yöntemler de kimi ülkelerde okuma ve yazma bozukluğu tedavilerinde kullanılıyor. Doğru bir tedavi yöntemiyle, çocuk bu bozukluğun üstesinden rahatlıkla gelebilir. Özel öğrenme bozukluğu bulunduğu bilinen birçok büyük bilimadamı ve sanatçı bunun üstesinden gelmeyi başarmışlar.

Tanı ve tedavi için özellikle üniversite hastanelerinin çocuk ruh sağlığı kliniklerine başvurulabilir. Ayrıca özel öğrenme bozukluğu çeken diğer çocuklarla ve onların aileleriyle tanışmak, ortak bir sorunun yükünü paylaşmak açısından Dikkat Eksikliği Hiperaktivite ve Özel Öğrenme Güçlüğü Derneği'yle irtibata geçilebilir. Derneğe <http://www.hiperaktivite.org.tr/> adresinden ya da 0312 425 7 425 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar
Korkmazlar Ü., "Özel Öğrenme Bozukluğu", 1993
Fisher-Tietze R., "Aptal Çocuk Yoktur", 2001.
www.medem.com "Learning Disabilities"
www.ld.org/LDInfoZone/InfoZone_FactSheet_LD.cfm
www.ninds.nih.gov/health_and_medical/disorders/dysgraphia

Özgül Öğrenme Bozukluğu

Özel öğrenme bozukluğu konusunda A.Ü. DTCF Psikoloji Bölümü'nden Doç. Dr. Gülsen Erden'le görüştük.

BTD: Özel öğrenme bozukluğu tanısı nasıl konur? Her başarısız ya da öğrenme güçlüğü çeken çocukta özel öğrenme bozukluğu vardır denebilir mi?

Özgül (özel) öğrenme güçlüğü dediğimizde okuma, yazma ve aritmetik becerilerde çocuğun yaşı ve zekâsına göre beklenen başarıyı göstermemesi durumu anlaşılıyor için, ilköğretimin ilk yılının ikinci yarısının ortalarına doğru bu güçlükten kuşku duyulmaya başlanır. Bu nedenle bu konuda başvuru daha çok ilköğretimin 2. ya da 3. yılından sonra yapılır. Bir çocuğa özgül öğrenme güçlüğü tanısı konabilmesi için çocuğun mutlaka okuma, yazma ve aritmetik becerileri ortaya koyabileceği yaşa gelmesi gerekiyor. Çocuğun okuma, yazma ya da aritmetik becerilerde en azından yaşitlarının ve kendi zihinsel düzeyinin gerisinde kalması, özgül öğrenme güçlüğünden kuşku duyulması için yeterlidir. Genellikle önce çocuğun öğretmeni, "Çocuğunuzun konuşurken, oyun oynarken ya da herhangi bir şey anlatırken yaşitlarından hiçbir farkı yok; ancak yazılı, sözlü sınavlarda ya da beklenmedik bir anda bilgiye dayalı bir soru sorulduğunda bildiği bir şeyi bile geri verirken ya da söylerken zorlanıyor. Çocuğunuzun bir sorunu var." diyerek bu güçlüğe dikkat çeker. Aileler de çocuğun derslerine çalışıyor olmasına karşın, akademik beceri konusunda onları hiç beklemedikleri biçimde şaşırmasıyla ortada bir sorun olduğunun farkına varıyorlar. Sorunun farkına varılmasının ardından, böyle çocuklara mutlaka çocuk ruh sağlığı kliniklerine götürmek gerek. Çocuk ruh sağlığı kliniklerinde çocuk psikiyatristleri ve psikologları bu çocukları birlikte değerlendirerek bir tanıda bulunabilirler. Çocuğa yalnızca psikiyatrik muayene değil, aynı zamanda akademik becerileri yordamaya yönelik psikolojik testler uygulanmalı ve özgül öğrenme güçlüğünü taramaya yönelik özel görüşmeler yapılmalıdır. Bunlardan sonra çocuğun okuma, yazma ve aritmetik beceri gibi hangi alt grupta sorunu olduğunu anlamaya yönelik özel soruların sorulması gerekiyor. Ancak, önce iyi ve güvenilir bir uzman psikolog tarafından çocuğa bir zekâ testinin uygulanması gereklidir.

Özgül öğrenme güçlüğü tanısı konan bir kişi için nasıl bir tedavi ya da yardım süreci izleniyor?

Her ne kadar kişinin yaşam deneyimi arttıkça ve bilgi düzeyi geliştikçe yaşadığı sıkıntılar azalsa da, özgül öğrenme güçlüğü yaşam boyu süren bir sorundur. Yetişkinler için de, yön tayin etme, aradığı bir şeyi kolayca bulma ya da adres tarif etme gibi konularda büyük zorluklar söz konusu olabilir. Belki bu yetişkinler, özgül öğrenme güçlüğü diye bir şeyden haberdar olmasalar da bu yaşlarına kadar bu sorunla mücadele ederek gelmişlerdir. Bu nedenle özgül öğrenme güçlüğü tanısı ne kadar erken konur ve tedavi ne kadar erken başlarsa o kadar iyi olur. Her şeyden önce, tanı

konması gecikirse, çocuk çok yıpranır. Özgül öğrenme güçlüğü olan çocuk arkadaşlarının arasında, okulda ve evde karşılaştıkları tutum yüzünden kendilerini kötü hissederler. Bu nedenle hem özgül öğrenme güçlüğünün üstesinden gelmek, hem de örselenen benlik duygularının onarılması için çocukların mutlaka zaman yitirmeden tedaviye alınması gerekir. Öncelik değerlendirme için birkaç gün süren görüşmeler yapılır. Daha sonra eğitsel bir tedavi planlaması yapılır. Görsel ve işitsel ayırmaştırma denen işlemlere dayalı planlamalar yapılır ve bu alanlar güçlendirilmeye çalışılır. Çocuğun en kolay hangi duyu kanalıyla öğrenebildiği (yazarak, dinleyerek vb.) saptanıp ona uygun bir yöntem benimseniyor. Eğitsel tedavi birkaç ayda bitecek kısa süreli bir tedavi değil, uzun soluklu bir tedavi. Bununla birlikte anne babalar için de özel eğitim seansları ve eğitim çalışmaları yapılmalıdır. Her şeyden önce çocuklarının bu durumunu ve konuları tanıyıp kabul etmeleri ve böyle bir çocuğa nasıl yardım edileceklerini öğrenmeleri gerekir. Yalnızca çok sevecen, sabırlı, verici ya da disiplinli olmak yetmeyebiliyor. Bazı özel ipuçlarını iyi değerlendirmek gerekiyor. Bu nedenle aileyle uzmanların birlikte çalışması, işbirliği içinde olması çok önemli. Özgül öğrenme güçlüğünün yol açabileceği en kötü şey, çocuğun eğitimden soğuyup kopması olabilir. Ailelerin çoktan beklentilerini, çocuğun yapısal sorununa göre ayarlamaları gerekir. Basitten zora doğru çocuğun öğrenme sürecinin yeniden yapılandırılması gerekir. Eğer çocuk okuma ya da yazmayı sökemediyse, artık ileri düzey bilgileri bir kenara bırakıp bunların üzerine eğilmek gerekir. Tümdengelimci sistemle bu çocukların okumayı daha zor öğrendiklerini biliyoruz. Bu çocukların tek tek harflerin öğrendiği eski sistemle okuma yazma öğrenmeleri daha kolay olmaktadır. Bu nedenle, öğretmenler bu şekilde sorunu çözmeye çalışıyorlar. Her çocuğa uygun bir öğrenme stratejisi vardır ve onu bulmak bu noktada çok önemlidir. Ayrıca, sosyal ve sportif etkinlikler yönünün desteklenmesi de kesinlikle gerekir. Ancak, çocuğun el, göz ya da beden koordinasyonuna uygun bir etkinlik seçilmeli.

Yetişkinlerse, o yaşa geldiklerinde problem çözmeye becerileri biraz daha arttığı için kendi güçlüklerini bilerek hareket ediyorlar ve kendilerine göre buna uygun özgül yöntemler geliştiriyorlar.

Başka bozukluk ya da rahatsızlıklara yol açar mı?

Özgül öğrenme güçlüğü başka bozukluklara yol açmaz. Ama, özgül öğrenme güçlüğü nedeniyle yaşadıkları yüzünden çocuğun duyu durumu bozulabilir, benlik algısı zedelenir, kendisine olan güvenini yitirebilir ve mutsuz bir çocuk haline gelebilir. Bu durumda çocukların depresyonları ya da çeşitli kaygıları olabilir. Bu nedenle öğrenmede güçlük çekilebilir. Bazen de özgül öğrenme güçlüğü ve hiperaktivite ve dikkat eksikliği bozukluğu birlikte görülebilir.



DİSLEKSİ, DİSGRAFI, DİSKALKÜLİ

ÖZEL ÖĞRENME BOZUKLUĞU



Hepimizin okul yaşantımız süresince derslerde zorlandığımız ya da arada sırada kendimizi öğrenme konusunda sorunlu hissettiğimiz zamanlar olmuştur. Ancak, biraz çaba, çalışma ve sabırla bunların üstesinden gelmeyi başaramışızdır. Oysa, ne kadar çalışırsa çalışsın, ne kadar çabalarsa çabalasın bir türlü okurken, yazarken ya da matematik işlemlerini yaparken diğerleri kadar başarılı olamayan çocuklar var. Bunlar, genellikle diğer derslerde başarılı olurken, bütün ayların adını bildikleri halde sıralarken zorlanan, yazı yazarken ayna görüntüsünü kâğıda geçiren, okurken bazı sözcükleri anlamlarını bildikleri halde birbirinin yerine kullanan ya da gördükleri çok basit bir şekli kâğıda geçiremeyen zeki çocuklar. Bu çocukların sorunlarının ortak bir adı var:

Özel öğrenme bozukluğu.

“**O**KULA başlayana kadar her şey yolundaydı; yaşitlarıyla oynuyor, oyunların hiçbirinde diğer çocuklardan geri kalmıyordu. Hatta birçok konuda cin gibiydi. Fazla zeki olduğunu bile düşünüyorduk. Ancak, ne olduysa okulda oldu; yaşitları okuma yazmayı çoktan öğrendi; ama o hâlâ doğru düzgün okuyamıyor, yazamıyor. Tembel de sayılmaz; her akşam büyük bir gayretle ödevlerini yapmaya, sınıf arkadaşlarını yakalamaya çalışıyor. Acaba, sandığımız kadar zeki değil mi? Ya da zekâsı yaşitlarından geri mi? Aslında hep benzer hatalar yapıyor; belli harfleri birbirleriyle karıştırıyor; kimi matematiksel işlemleri yaparken hep aynı yanlışları yapıyor; sözcükleri aynadan görü-

yormuş gibi ve bitişik olarak yazıyor. Ne yapmamız gerek bilmiyoruz.” Bunlar, özel öğrenme bozukluğu bulunan bir çocuğun ailesinin “çocuğumuza neler oluyor?” sorusuna yanıt ararken kendi kendilerine yaptıkları değerlendirmeler. Böyle özelliklere sahip bir çocuk içinse, sorun gerçekten de “tembellik”, “eğitim sistemindeki hatalar” ya da “zekâ düzeyinde düşüklük” olmayabilir.

Özel öğrenme bozukluğu, ilk kez 1962’de tanımlanmış, daha sonra süreklilikli olarak üzerinde çalışılmış ve zenginleştirilmiş bir kavram. Günümüzdeyse, en çok kabul gören tanımlardan birine göre, “Genel bir terim olan özel öğrenme bozukluğu dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütmeye matematik yeteneklerinin kazanıl-

masında kendini gösteren heterojen bir bozukluk grubu.” Bu bozukluğun, daha çok doğuştan geldiği ve merkezi sinir sistemi işleyiş bozukluğuna bağlı olduğu varsayılıyor. Ayrıca, özel öğrenme bozukluğu yalnızca çocuklarda ya da çocuklukta görülen bir bozukluk olmayıp, her yaşta görülebilen bir bozukluk. Uzmanların bu bozuklukla ilgili altını titizlikle çizdikleri noktaysa, zekâ düzeyi normal ya da normalin üstünde çocukların dinleme, okuma, yazma, konuşma ve matematik beceriler gibi kimi konularda kendilerinden beklenen başarıyı yakalayamıyor olması. Özellikle bu alanlarda öğrenme süreci ilk öğretimle başladığından, bir çocuk için öğrenme bozukluğu bu dönemde ön plana çıkıyor. Bununla birlikte özel öğrenme

bozukluğu olan kişilerde, bu durumun görme ya da işitme gibi herhangi bir duyuya ilgili güçlükten ya da herhangi bir fizyolojik rahatsızlıktan kaynaklanmadığını da belirtmek gerekir. Bir başka deyişle, özel öğrenme bozukluğunda kişinin çektiği öğrenme güçlüğünün birincil nedeni, görsel, işitsel yetersizlikler, zekâ geriliği, duygusal karışıklık, ekonomik ya da kültürel sorunlar değil. Bu sorunlar nedeniyle öğrenme güçlüğü çeken bir çocuk için, bunlar ortadan kaldırıldığında ya da koşullar iyileştirildiğinde öğrenme güçlüğü de ortadan kalkacaktır. Ancak, özel öğrenme bozukluğunda sorun yapısaldır.

Belirtileri ve Türleri

Özel öğrenme bozukluğu, beynin bilgiyi algılama, işleme, depolama ve kullanma becerisini etkileyen nörolojik bozukluklar olarak da tanımlanabilir. Bu terim daha çok, normal ya da normalin üstü düzeyde zekâyâ sahip olduğu halde, kimi temel akademik becerileri bulunmayan kişiler için kullanılıyor. Okul öncesi dönemde özel öğrenme bozukluğu tanısı koymak güç olsa da, çocukta dil gelişiminde gecikme, konuşma bozuklukları, algısal yeteneklerin zayıf olması, motor gelişimin yetersiz olmasıyla, bellek ve dikkat sorunları özel öğrenme bozukluğu belirtileri olarak kabul edilebilir.

Okul dönemindeyse, özel öğrenme bozukluğu olan çocuklar, zekâ düzeyleri yaşitlarına göre normal, hatta normalin üstünde olmasına karşın kimi derslerde başarısız olurlar.

Aslında, öğrenme bozukluğu tek değil, birçok farklı bozukluğu kapsadığı için, okul döneminde çocukların başarısız olduğu ders ya da alanlar da farklılık gösterir. Bu farklı bozukluk-



lar genellikle okuma, yazma, aritmetik, sözlü ifade, dinleme ve yoğunlaşma gibi akademik anlamda ve iş yaşamında önemli olan alanlarda kendisini gösterir.

Disleksi de denen okuma bozukluğunda, okurken atlama, anlamı bozma, harf - ses uyumu bozukluğu, hızlı okuyamama, harflerin ya da hecelerin yerini değiştirme, heceleme ya da anlamama gibi birtakım bozukluklar görülür.

Disgrafi denen yazma ya da yazılı anlatım bozukluğunda yazım hataları, okunaksız ve düzensiz el yazısı, bazı harf, rakam ve sözcükleri ters yazma, b-d, m-n, i-i, d-t, g-ğ, g-y gibi harfleri karıştırma, sözcükler arasında boşluk bırakmadan ya da sözcüğü birkaç parçaya bölerek yazma gibi bozukluklara rastlanır.

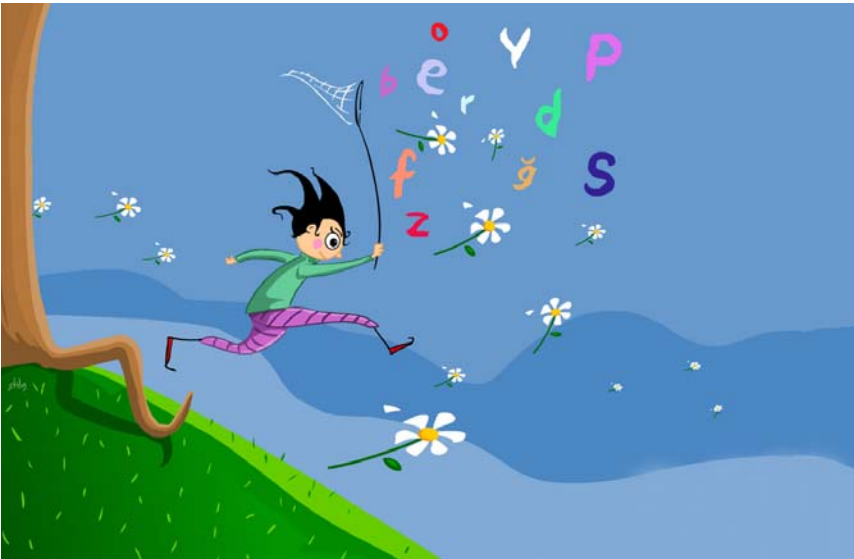
Diskalküli diye de bilinen aritmetik bozukluktaysa, matematik terimlerini, kavramları anlayamama, sayı ve sembolleri tanıyamama, gerekli sembolleri kullanma, eldeli sayıları toplamayı unutma, çarpım tablosunu öğrenmede sınıf arkadaşlarına göre çok geri kalma, problem çözümünde izlenecek adımlara karar verememe biçiminde kendisini gösteren bozukluklarla kar-

şılaşılır.

Bunların dışında, ödevlerini eksik alma, çok yavaş ve verimsiz biçimde ödev yapma, ders çalışma, çabuk sıkılma, organize olmada güçlük, dağınıklık, zamanını ayarlamada zorlanma, yönünü bulmada beceriksizlik, sağını solunu ve zamana ilişkin kavramları karıştırma, herhangi bir şeyi sıralamada güçlük, sözlü ifadede ve top tutma, ip atlama, ayakkabı bağlama ya da çatal - kaşık kullanma gibi motor becerilerde zorlanma gibi bozukluklar da özel öğrenme bozukluğu belirtilerinden kabul edilebilir. Ancak bunun için, bütün bu bozuklukların akademik başarıyı ve günlük yaşamı olumsuz etkiler boyutta olması gerekiyor.

Nedenleri

Özel öğrenme bozukluğunun kesin nedeni henüz bilinmemekle birlikte, bu bozukluk çoğu zaman kalıtsal olarak aile bireylerinde de (Özel öğrenme bozukluğu olan çocukların % 25 - 60'ında) görülebiliyor. Bunun dışında, beyinde oluşan hasarların da bu tür bozukluklara yol açabileceği düşünülüyor. Özellikle hamilelikte, doğum sırasında ve doğum sonrasında kimi etkenler merkezi sinir sistemini olumsuz etkileyebilir. Hamilelik süresince kötü bakım, çok genç ya da yaşlı anne olma, hamilelikte enfeksiyon hastalıkları, ilaç kullanma, ışın tedavisi görme, sigara ya da içki kullanma, annenin sahip olduğu diyabet, hipertireöz gibi hastalıklar özel öğrenme bozukluğunda etkili olabilir. Ayrıca uzmanlar kötü doğum koşullarıyla doğum sırasında yaşanan bazı anomaliler ve yeni doğan dönemi de denen doğum sonrasında yaşanan birtakım hastalıklar,



uğranan hasarların da özel öğrenme bozukluğuna yol açabileceğini söylüyorlar.

Bir başka neden olarak gösterilen gelişimsel olgunlaşmada gecikmedeyse, çocukların kimi gelişimsel alanlarda diğer çocuklara oranla daha yavaş olgunlaştığı ve gelişmedeki bu sapma ve boşlukların da öğrenme bozukluğuna neden olabildiği düşünülüyor.

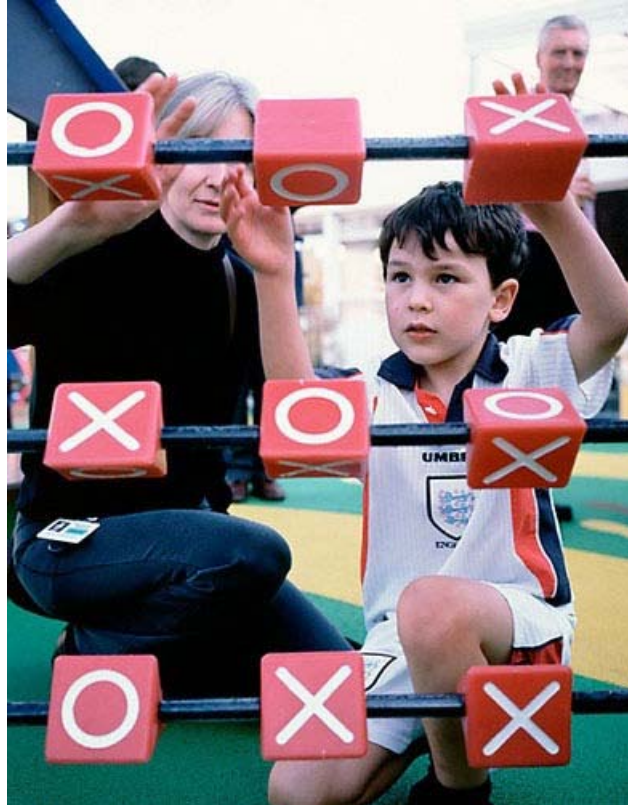
Ayrıca görsel, işitsel, dokunmaya değin, mekansal algı bozukluklarının da özel öğrenme bozukluğuna yol açabileceği söyleniyor. Görsel ve işitsel algı hataları, çocuğun yazarken ve okurken sürekli hata yapmasının sebebi olabilir. Harfleri ters yazmak, karıştırmak ya da açılarının farkını ayırt edememe gibi yazma bozukluğunda, görsel algı bozuklukları rol oynayabilir. İşitsel algı kusurlarıysa, sesleri karıştırmama, algılayamama gibi bozukluklara neden olabilir.

Nörolojik fonksiyon bozukluğu tezine göre, özel öğrenme bozukluğu birden fazla alanda işlevsel bozukluğa bağlı. Öğrenmenin dört aşaması bu süreçte önem taşıyor. Bu aşamaların ilki olan giriş, duyu organlarından gelen bilginin doğrudan beynimize gitmesi sürecini kapsar. Öğrenme bozukluğu çeken bir çocuk öncelikle görsel ya da işitsel algılamada güçlük çekiyor olabilir. Bu yüzden de, örneğin harfleri ters ya da dönmüş olarak algılayabilir, birbirine karıştırıyor olabilir. İkinci aşama olan işlemde, beyne giden bilginin kaydedilmesiyle anlaşılabilmesi gerekir. Sıraya koyma, soyutlama ve organizasyon, bu aşamanın üç temel adımı. Bu adımlarda ortaya çıkan bozukluk, özel öğrenme bozukluğunun da nedeni olabilir. Gelen bilginin beyinde kaydedilmesi, anlaşılması, yorumlanması ve daha sonra kullanılmak üzere depolanması, bellek aşamasında gerçekleşir. Özel öğrenme bozukluğunda, genellikle kısa süreli görsel - işitsel bellek bozuklukları görülür. Evde çarpım tablosunu ezberleyip okula gidince unutmak, bu kısa süreli bellek bozukluğundan kaynaklanır. Son aşama olan çıkıştıysa, bütün bu bilgilerin ge-

ri verilmesi sözcüklerle ya da yazma, çizme ve diğer hareketler gibi kas etkinlikleriyle gerçekleşir. Özel öğrenme bozukluğu olan bir çocuk için bunları yapabilmek zordur.

Nasıl Yardım Edebiliriz?

Özel öğrenme bozukluğu, birçoğumuz için yeni bir olgu. Genellikle, okulda başarısız olan çocuklar tembellikle, haylazlıkla ya da akli havalarda olmakla suçlanır. Eğer, çocuğun zekâsından yana hiçbir kuşku taşınmıyor-



sa, bu defa da "inadına" yaptığı düşünülür. Çok az aile ya da öğretmen, çocuğun gerçekte çok farklı bir sorunu olduğunu anlayabiliyor. Oysa, özel öğrenme bozukluğunun görülme sıklığı toplumdan topluma değişse de, hiç de azımsanacak gibi değil. Erkeklerde kızlara oranla 4 - 6 kat fazla ve Avrupa ülkelerinde okula giden çocukların % 15 - 20'sinde, ABD ve Kanada'da % 10 - 15'inde özel öğrenme bozukluğu saptanmış durumda. 16 ülkeyi kapsayan bir araştırmaya göreyse, özel öğrenme bozukluğunun görülme ortalaması yaklaşık % 8. Çin, bu ülkeler arasında % 1'le en düşük orana sahip ülke. Bu da, Çin yazısının Latin alfabesi kullanılan dillere göre daha farklı

yapısından kaynaklanıyor olabilir. Uzmanlar Türkçe'nin de yazıldığı gibi okunan bir dil olduğu için, özel öğrenme bozukluğunun ülkemizde daha az görülebileceğini söylüyorlar. Ancak, aileler ve öğretmenler özel öğrenme bozuklukları konusunda yeterince bilgi ya da deneyimli değilse, çocuğun böyle bir sorunu olduğunu anlamaları güç olabilir. Bununla birlikte, özel öğrenme bozukluğu yaşam boyu sürdüğü için, çocuğun bu sorununun fark edilmesi ve uzmanlardan yardım alınması, ilerdeki yaşamının kalitesini de etkileyecektir.

Erken tanı, çocuğun akademik başarısı kadar, toplumsal yaşamını da etkileyecektir. En azından, yaşlıları kadar zeki olan ve derslerine çalışma konusunda bir sorunu olmayan bir çocuğun akademik başarısızlığa uğraması, arkadaşlarının dışlanmasına yol açabilir. Bu da, hem kendisine olan güvenini sarsar, hem de okuldan soğumasına neden olabilir. Ayrıca, normal ya da normalin üzerinde kavrama becerileri olmasına karşın, öğrenme bozukluğu yaşadıkları için bütün okul yaşamı boyunca kendilerince özel yöntemler geliştirebilirler ya da yalan söylemek zorunda kalabilirler. Örneğin, okuma sorunu çektiği için, üstün kavrama becerisi sayesinde kitaptaki bütün bir paragrafı ezberleyen ve oku-

yormuş gibi yapan ya da bir matematik sorusunun çözümünü optik olarak beynine işleyen çocuklar var. Bu nedenle, ne kadar erken tanı konur ve ne kadar çabuk tedaviye başlanırsa, çocuğun akademik ve toplumsal yaşamı bundan o kadar az etkilenir. Eğer anne - baba ya da öğretmen, çocukta özel öğrenme bozukluğu belirtileri gözlemliyorsa, önce sakin olup çocuğun okuma, yazma, konuşma ve motor becerilerindeki gelişme bir süre izlenmeli. Unutmamak gerekir ki, her yavaş öğrenme durumu, özel öğrenme bozukluğu anlamına gelmeyebilir. Özel öğrenme bozukluğu tanısı bir uzman tarafından konulmalıdır. Önce, çocuk tıbbi bir muayeneden geçirilir

ve öğrenme sorununun başka bir hastalık ya da rahatsızlıktan kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılır. Daha sonra, hem çocukla, hem de çocuğun ane - babası ve öğretmeniyle görüşmeler yapıp tam olarak ne tür bir öğrenme bozukluğu olduğu saptanır. Özel öğrenme bozuklukları kişiden kişiye farklılık gösterdiği için, her çocuk için farklı bir yonteme gerek duyulabilir. Bunun için özel olarak hazırlanan birtakım tarama testlerinden yararlanılır. Böylece nasıl bir psikopedagojik terapi ve teknik kullanılacağına karar verilir. Gerçekte, özel öğrenme bozukluğunun diğer hastalık ya da bozukluklar gibi kesin bir tedavisi bulunmuyor. Bir başka deyişle, özel bir diyet yapmak, vitamin kullanmak ya da gözlük takmak gibi hemen çözüm olabilecek yöntemler uygulanmıyor. Tedavi olarak sunulan şey daha çok, bu bozuklukla başa çıkma becerisinin çocuğa kazandırılması biçiminde. Çocuk için en doğru tedavi yöntemi, algılama, sıralayabilme ve motor becerilerinin ve zekâsının ortaya çıkarılmasına ve duyu organlarının birbirlerine etkisini anlayabilmesine yönelik bir programa dahil edilmek olabilir. Ayrıca, son yıllarda özel öğrenme bozukluğu tedavisi için birçok bilgisayar programı geliştirildi. Bu programlar ve özel deneysel yöntemler de kimi ülkelerde okuma ve yazma bozukluğu tedavilerinde kullanılıyor. Doğru bir tedavi yöntemiyle, çocuk bu bozukluğun üstesinden rahatlıkla gelebilir. Özel öğrenme bozukluğu bulunduğu bilinen birçok büyük bilimadamı ve sanatçı bunun üstesinden gelmeyi başarmışlar.

Tanı ve tedavi için özellikle üniversite hastanelerinin çocuk ruh sağlığı kliniklerine başvurulabilir. Ayrıca özel öğrenme bozukluğu çeken diğer çocuklarla ve onların aileleriyle tanışmak, ortak bir sorunun yükünü paylaşmak açısından Dikkat Eksikliği Hiperaktivite ve Özel Öğrenme Güçlüğü Derneği'yle irtibata geçilebilir. Derneğe <http://www.hiperaktivite.org.tr/> adresinden ya da 0312 425 7 425 numaralı telefonda ulaşabilirsiniz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar
Korkmazlar Ü., "Özel Öğrenme Bozukluğu", 1993
Fisher-Tietze R., "Aptal Çocuk Yoktur", 2001.
www.medem.com "Learning Disabilities"
www.ld.org/LDInfoZone/InfoZone_FactSheet_LD.cfm
www.ninds.nih.gov/health_and_medical/disorders/dysgraphia

Özgül Öğrenme Bozukluğu

Özel öğrenme bozukluğu konusunda A.Ü. DTCF Psikoloji Bölümü'nden Doç. Dr. Gülsen Erden'le görüştük.

BTD: Özel öğrenme bozukluğu tanısı nasıl konur? Her başarısız ya da öğrenme güçlüğü çeken çocukta özel öğrenme bozukluğu vardır denebilir mi?

Özgül (özel) öğrenme güçlüğü dediğimizde okuma, yazma ve aritmetik becerilerde çocuğun yaşı ve zekâsına göre beklenen başarıyı göstermemesi durumu anlaşılıyor için, ilköğretimin ilk yılının ikinci yarısının ortalarına doğru bu güçlükten kuşku duyulmaya başlanır. Bu nedenle bu konuda başvurulur daha çok ilköğretimin 2. ya da 3. yılından sonra yapılıyor. Bir çocuğa özgül öğrenme güçlüğü tanısı konabilmesi için çocuğun mutlaka okuma, yazma ve aritmetik becerileri ortaya koyabileceği yaşa gelmesi gerekiyor. Çocuğun okuma, yazma ya da aritmetik becerilerde en azından yaşitlarının ve kendi zihinsel düzeyinin gerisinde kalması, özgül öğrenme güçlüğünden kuşku duyulması için yeterli. Genellikle önce çocuğun öğretmeni, "Çocuğunuzun konuşurken, oyun oynarken ya da herhangi bir şey anlatırken yaşitlarından hiçbir farkı yok; ancak yazılı, sözlü sınavlarda ya da beklenmedik bir anda bilgiye dayalı bir soru sorulduğunda bildiği bir şeyi bile geri verirken ya da söylerken zorlanıyor. Çocuğunuzun bir sorunu var." diyerek bu güçlüğe dikkat çeker. Aileler de çocuğun derslerine çalışıyor olmasına karşın, akademik beceri konusunda onları hiç beklemedikleri biçimde şaşırmasıyla ortada bir sorun olduğunun farkına varıyorlar. Sorunun farkına varılmasının ardından, böyle çocuklara mutlaka çocuk ruh sağlığı kliniklerine götürmek gerek. Çocuk ruh sağlığı kliniklerinde çocuk psikiyatristleri ve psikologları bu çocukları birlikte değerlendirerek bir tanıda bulunabilirler. Çocuğa yalnızca psikiyatrik muayene değil, aynı zamanda akademik becerileri yordamaya yönelik psikolojik testler uygulanmalı ve özgül öğrenme güçlüğünü taramaya yönelik özel görüşmeler yapılmalıdır. Bunlardan sonra çocuğun okuma, yazma ve aritmetik beceri gibi hangi alt grupta sorunu olduğunu anlamaya yönelik özel soruların sorulması gerekiyor. Ancak, önce iyi ve güvenilir bir uzman psikolog tarafından çocuğa bir zekâ testinin uygulanması gereklidir.

Özgül öğrenme güçlüğü tanısı konan bir kişi için nasıl bir tedavi ya da yardım süreci izleniyor?

Her ne kadar kişinin yaşam deneyimi arttıkça ve bilgi düzeyi geliştikçe yaşadığı sıkıntılar azalsa da, özgül öğrenme güçlüğü yaşam boyu süren bir sorundur. Yetişkinler için de, yön tayin etme, aradığı bir şeyi kolayca bulma ya da adres tarif etme gibi konularda büyük zorluklar söz konusu olabilir. Belki bu yetişkinler, özgül öğrenme güçlüğü diye bir şeyden haberdar olmasalar da bu yaşlarına kadar bu sorunla mücadele ederek gelmişlerdir. Bu nedenle özgül öğrenme güçlüğü tanısı ne kadar erken konur ve tedavi ne kadar erken başlarsa o kadar iyi olur. Her şeyden önce, tanı

konması gecikirse, çocuk çok yıpranır. Özgül öğrenme güçlüğü olan çocuk arkadaşlarının arasında, okulda ve evde karşılaştıkları tutum yüzünden kendilerini kötü hissederler. Bu nedenle hem özgül öğrenme güçlüğünün üstesinden gelmek, hem de örselenen benlik duygularının onarılması için çocukların mutlaka zaman yitirmeden tedaviye alınması gerekli. Öncelikli değerlendirme için birkaç gün süren görüşmeler yapılıyor. Daha sonra eğitsel bir tedavi planlaması yapılıyor. Görsel ve işitsel ayırmaştırma denen işlevlere dayalı planlamalar yapıyor ve bu alanlar güçlendirilmeye çalışılıyor. Çocuğun en kolay hangi duyu kanalıyla öğrenebildiği (yazarak, dinleyerek vb.) saptanıp ona uygun bir yöntem benimseniyor. Eğitsel tedavi birkaç ayda bitecek kısa süreli bir tedavi değil, uzun soluklu bir tedavi. Bununla birlikte anne babalar için de özel eğitim seansları ve eğitim çalışmaları yapılmalıdır. Her şeyden önce çocuklarının bu durumunu ve konulan tanıyı kabul etmeleri ve böyle bir çocuğa nasıl yardım edileceklerini öğrenmeleri gerekir. Yalnızca çok sevecen, sabırlı, verici ya da disiplinli olmak yetmeyebiliyor. Bazı özel ipuçlarını iyi değerlendirmek gerekiyor. Bu nedenle aileyle uzmanların birlikte çalışması, işbirliği içinde olması çok önemli. Özgül öğrenme güçlüğünün yol açabileceği en kötü şey, çocuğun eğitimden soğuyup kopması olabilir. Ailelerin çoktan beklentilerini, çocuğun yapısal sorununa göre ayarlamaları gerekir. Basitten zora doğru çocuğun öğrenme sürecinin yeniden yapılandırılması gerekir. Eğer çocuk okuma ya da yazmayı sökemediyse, artık ileri düzey bilgileri bir kenara bırakıp bunların üzerine eğilmek gerekir. Tümdengelimci sistemle bu çocukların okumayı daha zor öğrendiklerini biliyoruz. Bu çocukların tek tek harflerin öğrendiği eski sistemle okuma yazma öğrenmeleri daha kolay olmaktadır. Bu nedenle, öğretmenler bu şekilde sorunu çözmeye çalışıyorlar. Her çocuğa uygun bir öğrenme stratejisi vardır ve onu bulmak bu noktada çok önemlidir. Ayrıca, sosyal ve sportif etkinlikler yönünün desteklenmesi de kesinlikle gerekli. Ancak, çocuğun el, göz ya da beden koordinasyonuna uygun bir etkinlik seçilmeli.

Yetişkinlerse, o yaşa geldiklerinde problem çözmeye becerileri biraz daha arttığı için kendi güçlüklerini bilerek hareket ediyorlar ve kendilerine göre buna uygun özgül yöntemler geliştiriyorlar.

Başka bozukluk ya da rahatsızlıklara yol açar mı?

Özgül öğrenme güçlüğü başka bozukluklara yol açmaz. Ama, özgül öğrenme güçlüğü nedeniyle yaşadıkları yüzünden çocuğun duyu durumu bozulabilir, benlik algısı zedelenebilir, kendisine olan güvenini yitirebilir ve mutsuz bir çocuk haline gelebilir. Bu durumda çocukların depresyonları ya da çeşitli kaygıları olabilir. Bu nedenle öğrenmede güçlük çekebilir. Bazen de özgül öğrenme güçlüğü ve hiperaktivite ve dikkat eksikliği bozukluğu birlikte görülebilir.



5000'NİN YENİ REKORTMEN OLİMPİYAT ŞAMPİYANI



Atletizm tarihimizde ilk dünya rekorunu (5000 m, 14,24,68) kıran, milli atletimiz, rekortmen Elvan Abeylegesse ve onu yetiştiren antrenörü Ertan Hatipoğlu'yla, 2004 Atina Olimpiyatları öncesi konuştuk. Atletizmde son yıllarda yakalamaya başladığımız başarılar, unutulmuş Türk atletizmine de yeni bir ivme kazandıracak.

BTD: Kendinden ve atletizm geçmişin biraz bahsedebilir misin?

Elvan Abeylegesse: Addis Ababa'da (Etiyopya) doğdum. Atletizme okul yıllarımda başladım. Önceleri futbol oynuyordum. Ancak, hocalarımın önerisiyle koşmaya başladım. 1999 yılında ENKA Spor Kulübü aracılığıyla Türkiye'ye geldim ve Türk vatanı oldum. İstanbul'a alışmam kolay olmadı. Önceleri çok zorlandım. Ancak ENKA, bana çok iyi bakıyor ve burada çok rahatım.

BTD: ENKA'nın desteği olmasaydı Etiyopya'dan ayrılır mıydın?

EA: Ayrılmaz ve sanırım orada atletizme devam ederdim. Ancak, şimdiki gibi başarılı olabilir miydim bilmiyorum. Özel-

BTD: Atletizmle ne kadar zamandır uğraşıyorsunuz?

Ertan Hatipoğlu: Yaklaşık 30 yıl. Önce sporcu, sonra da antrenör olarak. Atletizm'de ilk uzmanlık alanım kısa mesafe (sprint) branşı. Uzun mesafe branşına geçmem, Etiyopya'dan uzun mesafe atletleri gelmesiyle başladı. İlk zamanlar atletizmdeki uzun mesafe branşını sevmiyordum. Hatta bunun atletizmden kaldırılmasını bile düşünüyordum. Çok basit bir branşmış gibi geliyordu. Ancak, Elvan'la çalışmaya başlayınca bu düşüncelerim değişti.

BTD: Elvan için nasıl bir antrenman programı uyguluyorsunuz?

EH: Değişik dönemlerde, değişik antrenman programı uyguluyoruz. İlk olarak genel hazırlık, sonra özel hazırlık, sonra yarışma dönemi ve en son olarak da motorik özellikleri (kuvvet, dayanıklılık, hız) ekleme dönemi. Motorik özellikler genellikle yaz döneminde çalışılır. Bununla vücutta kaybolan ya da azalan özellikler yeniden yerine getirilir. Bizim için bu dönem temmuz ayı olacak. Bundan sonra da en önemli yarışmalara (bu yıl olimpiyatlara) doğru formu, zirveye çıkarmak istiyoruz. Şu anda da bu döneme başlagıcındayız.

BTD: Elvan'a özel bir antrenman programı var mı?

EH: Evet. Elvan'ın sprint özelliklerini geliştirici antrenmanları uzun zamandır uyguluyoruz. Uzun mesafecilerin elinde ne kadar çok silah olursa o kadar iyi. Değişik ortamlarda, en iyilere karşı yarışmak ve başarılı olmak için zaten bu da gerekli. Uzun mesafeciler genelde üç tane taktik kullanırlar. Birincisi, başlangıçla beraber hızlı bir çıkış ve sonuna kadar onu götürme. Bunu daha çok Çinli atletler kullanıyor. İkincisi, gittikçe artan bir tempoda koşmak. Örneğin bir 5000 metreci için, 1. km'yi 3,15 dk, 2. km'yi 3,05 dk, 3. km'yi 2,55 dk, 4. km'yi 2,50 dk ve son km'yi de tüm gücüyle bitirmeye çalışmak. Bu taktikte, atletin hız özelliklerinin çok iyi olması gerekiyor. Üçüncü taktikse, ilk 4 km'yi yavaş, 3,15, 3,20, 3,10, 3,15 dk gibi derecelerde koşup, son km'yi 2,40 dk'da koşmak. İşte bu taktik için, çok iyi 1500 koşma, çok iyi hız özelliklerinin olması gerekiyor. Ancak bu, her şeyden sonra yapılmalı. Yani dayanıklılık, aerobik kapasite gibi özellikleri geliştirdikten sonra uygulanmalı. Hız daha sonra geliyor. Elvan'la 4-5 yıldır çalışıyoruz ve ilk zamanlardan bu yana Elvan'ın sprint özelliklerini geliştirmeye çalıştım. Sonunda bu yıl bunu başarabildik ve dereceler gelmeye başladı. Örneğin, bu yıl Moskova'da 1500'de 3,58'lik derece (yılın en iyi derecesi), El-

van'ın hız özelliklerinin geliştiğinin göstergesi.

BTD: Rekor kıracağına ne zaman farkına vardınız?

EH: 400 metrelik bir antrenman turları yaptırırım. Elvan'ı 10 defa arka arkaya koştuğumda 56-57 sn'lik dereceler elde etti. O zaman anladım ki bu yıl çok iyi dereceler gelecek.

BTD: Antrenman yerleri olarak nereleri tercih ediyorsunuz?

EH: Öncelikle yurtiçini tercih ediyoruz. Yemekler, tanıdık insanlardan dolayı ülkemizde daha rahat ediyoruz. Genellikle Bolu, Erzincan gibi orta yükseklikteki yerlere gidiyoruz. Ayrıca Elvan, ailesini görmek için ülkesine gidiyor. O zaman da orada antrenmanlarına devam ediyor. Bu yıl olimpiyat yılı olması dolayısıyla, ilk kez 2 ay gibi uzun bir süre orada kaldı ve antrenman yaptı.

BTD: Farklı olarak ne gibi özellikleri var?

EH: Elvan az kilolu olduğundan birim kuvveti çok yüksek. Hız özellikleri de çok iyi gelişti. Tempo-yu çok hızlı artırıp azaltabiliyor. Üstelik bunu yaparken fazladan enerji harcamıyor. Ancak, tüm bunlar çok çalışmayla gelişen özellikler. Yani hem çok çalışacaksınız, hem yetenekleriniz olacak, hem de size çok iyi çalışma koşulları sağlanacak. Başarı için bun-

İNDEN BİLİM VE TEKNİK'E YONU OLACAĞIM

likle 1999 ve 2000'de benden iyi olan atletler vardı. Tüm dikkatler de onlar üzerindediydi. Bundan dolayı başarılı olma şansım biraz daha düşüktü.

BTD: Norveç'te kırdığın rekoru anlatabilir misin?

EA: Norveç'deki yarışta altı Etiyopyalı vardı ve bunlar o mesafenin en iyileriydi. İki olimpiyat şampiyonuydu. Yarış çok zor geçti, ancak yine de kazandım. Dünya rekorunu kırmak beni şaşırtmadı. Bunu bekliyordum. Hatta 14,20 gibi bir derece bekliyordum. Ancak "tavşan atlet" beklediğim kadar iyi çıkmadı. Yarışı 5 tur götürmesi gerekirken 4 tur götürdü. Tempoyu biraz daha yüksek tutup biraz daha dayanabilseydi, derecem kesinlikle daha iyi olurdu.

BTD: Rekordan sonraki yoğun ilgi üzerinde bir baskı oluşturuyor mu?

EA: Hayır. Motivasyonumu biraz daha artırıyor.

BTD: Bu dereceleri daha ileri götürebilir misin?

EA: Yaşım daha genç ve iyi çalışıyorum. Bu dereceler çok daha iyi olacak. İlerleyen zamanlarda 1500, 3000 ve 10 000 metre de yarışacağım ve rekor kıracağım.

BTD: Özel bir antrenman programın var mı?

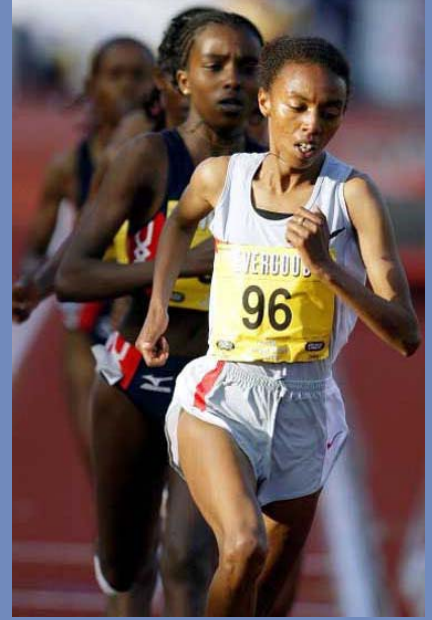
EA: Eskiden daha hafif ve tempolu koşardım. Ancak hocamın önerileriyle sprint



özelliklerimi de geliştirdim ve hâlâ geliştiriyorum.

BTD: Etiyopya'daki atletlerden farklı bir antrenman programı uyguluyor musun?

EA: Evet. Etiyopya'da genelde uzun mesafe koşarlar ve antrenmalar ona göre ayarlanır. Buradaysa, antrenörümün asıl branşısı kısa mesafe (sprint) olduğundan, bana uzun mesafe koşu özelliklerinin yanında, kısa mesafe koşularının özelliklerini de



öğretti. Örneğin depar atmak gibi. İlk zamanlar bunu pek yapamıyordum. Ancak zaman içinde çok geliştirdim ve daha da iyi olacağım. Bu açıdan şanslıyım diyebilirim.

BTD: Atina Olimpiyatları için neler söyleyeceksin?

EA: Şu andaki formumu devam ettirip şampiyon olacağım.

Bülent Gözcelioğlu

ların tümünün birarada olması gerekiyor. Elvan da bunların hepsine sahip.

BTD: Özel bir beslenme programı var mı?

EH: Çok özel bir beslenme uygulaması yok. Ancak kırmızı eti çok fazla tüketiyor. Normal insanlar ne yiyorsa Elvan'da benzer şeyleri yiyor. Ancak biraz daha kaliteli olarak beslenmesini yapıyor.

BTD: Performans testlerine giriyor mu?

EH: Hayır. Yalnızca zaman zaman kan değerlerine ve nadir olarak da laktik asit testlerine bakıyoruz. Norveç'ten önce bir EKG testine girmişti. Bu testte nabızı biraz yüksek çıktı. Bu nabızla rekor kırmasının zor olduğunu söylemişlerdi. Ancak, rekor geldi. Yani nabzın yüksek olması bir kriter değil.

BTD: Elvan'ın gelişimi için üniversitelerle işbirliği yapıyor musunuz?

EH: Görev yaptığım üniversitede (Marmara Üniversitesi), meslektaşlarımla çok yardımcı oldum. Aklima gelen her sorunun yanıtını da aldım. Rekor da zaten tüm bu bilimsel çalışmalar doğrultusunda geldi.

BTD: Yarışa Elvan'ı psikolojik olarak nasıl hazırlıyorsunuz?

EH: İşin en önemli kısmı burası. Genetik özelliklerle, çok çalışmayla güçlü kas yapmak çok kolay. Ancak herşeyi yöneten bir beyin var. Elvan'ın irade-



sini zor koşullara, yarışma psikolojisine göre hazırlıyorum.

BTD: Hedefler?

EH: Öncelikle olimpiyat şampiyonluğu. Ancak şunu da unutmamak gerekiyor. Sonuçta o da bir yarış. Olimpiyat yılında herkes çok iyi çalışır ve şampiyon olmak ister. Ben sporcuma "mutlaka rekor kıracağsın, olimpiyat şampiyonu olacaksın" demiyorum. Özellikle 5000 rekoru, neredeyse Elvan'ın haberi olmadan geldi. Omuzlarına ağır bir yük yüklemek istemedim. Benim için olimpiyat yarışlarının bir köy yarışından farkı yok. Köy yarışında, eğer formsuzsan yenilirsin, aynı biçimde olimpiyatta da böyle. Bunu

da Elvan'a her fırsatta anlatıyorum.

BTD: 5000 rekoru...

EH: Üzülmediğim bir nokta rekor yarışını televizyonların yayınlamaması. Yalnızca son metreleri gösterdiler. Eğer yarışın tümünü izleyebilseydiniz 2400 metrelerde, diğerleriyle farkı nasıl açtığımı herkesin görmesini isterdim. Biz Norveç'e hareket etmeden önce, tesiste koruma görevlimiz bir bayrak verdi ve "hocam tur atmak için gerekecek" dedi. Ancak, bende zaten iki tane vardı. Yani biz ENKA olarak tümüyle buna inanmıştık.

BTD: Olimpiyat öncesi erken form tutması söz konusu mu?

EH: Hayır, kesinlikle değil. Elvan şimdiye kadar ki en iyi derecesini yaptı. Ancak orada, en iyi dereceyi yapan yalnız Elvan değildi. Elvan'ın olimpiyatlardaki rakipleri olan Etiyopya'lı Dibaba kardeşler de kendilerinin en iyi derecelerini yaptılar. Yani herkes aynı durumda.

BTD: Atina'da 1500'de de yarışacak mı?

EH: Evet. Hedefimiz iki madalya. Bunu başaracak gücümüz var. Özellikle 5000'de altına çok yakın. 4 yıldır yapılan çalışmalar da bunu gösteriyor zaten. Elvan 5000'i kazanırsa, 1500 yarışını çok renkli geçecek.

KALKAN BALIĞININ DÖNÜŞÜ



Trol, gırgır gibi büyük av araçları, balık sürülerini uzaktan algılayan elektronik aygıtlar ve bunların balıkçılıkta çok fazla kullanılması, deniz ürünlerinin azalmasına ve ekonomik canlıların soyunun tehlike altına girmesine neden oldu. Bir tarafta protein ve fosfor bakımından zengin balık eti gereksinimi, diğer tarafta bu canlıların soyunun tehlike altına girmesi. Aslında doğadan aldıklarımızın bir bölümünü geri verebilsek, doğa bize karşı cömertliğini sürdürecektir. Bilimadamları, bu sorunun yetiştiricilik yoluyla çözülebileceğini söylüyorlar.

Balık yetiştiriciliğinde temel kural, yetiştirilecek balığın doğal ortamındaki koşullarının sağlanarak yavru elde edilmesi. Bu, biyoloji, fizik, kimya ve mühendislik bilimlerini içine alan çok disiplinli bir çalışmayla yapılabilir.

Yetiştiriciliğin en hassas dönemi, üretimi yapılan yavruların beslenmesinin sağlanması. 1970'li yıllara kadar yetiştiricilikte yapay yem kullanılıyor-

du. Balık yumurtadan çıktıktan sonra ilk günlerinde yapay yem alması oldukça zor olduğundan, yetiştiricilikten yeterince verim alınmıyordu. Ancak, üretimde canlı yem kullanılmaya başlandıktan sonra, balık yetiştiriciliği çok hızlı gelişti. Levrek, çipura, yılan balığı gibi ekonomik değeri yüksek olan türler, kültüre alındı ve oldukça başarılı sonuçlar elde edildi. Bu çalış-

malar, balığın soyunun tehlikeye düşmesini önlediği gibi, ondan besin olarak yararlanılmasını da sağladı. Levrek, çipura üretiminde sağlanan başarı, araştırmaların ekonomik değeri olan diğer türler üzerine yoğunlaşmasına neden oldu. Bu türlerden biri de Karadeniz'in hamsiden sonra en çok sevilen balığı olan kalkan. Kalkanlar, Atlantik'in Avrupa kıyılarında, Akde-





niz'de ve Karadeniz'de yaşıyor. Eti lezzetli ve besleyici olduğu içinde çok fazla avlanıyor. Bu durum, kalkan stoklarının azalmasına neden oldu. Ancak asıl neden, balığın üreme mevsiminde (nisan-mayıs) avlanması. Kalkan, normalde 80-100 metre derinlikler arasında yaşar. Üreme zamanı geldiğinde yumurta bırakmak için sığ sulara göç eder. Balıklar da bu dönemde kalkan avladıklarından, doğal stoklara olan zarar çok fazla.

Balık yetiştiriciliği denince aklımıza gelen, alabalık, çipura ve levrek çiftlikleri. Bunların yanında, sofralarımıza önümüzdeki yıllarda gelecek olan kalkanın yetiştiriciliğine de, Trabzon'da Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nünde (SÜMAE) 1997 yılında başlandı. Projede başarılı sonuçlar alındığından, burayı ve projeyi yerinde incelemeye karar verdik. Enstitü'yü bize kuluçkahane yöneticisi Cennet Üstündağ tanıttı. Enstitüde genel olarak su ürünleriyle ilgili araştırmalar yapılıyor. Bunlardan biri ve en önemlisi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığıyla, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı'nın (JICA) ortak yürüttüğü bir çalışma olan, "Karadeniz'de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi" projesi. En önemli bölümü de, kalkanın kültüre alınarak üretilmesi. Bunun için Enstitü içine tam donanımlı bir kuluçkahane kurulmuş. Burada kullanılan su, denizden sağlanıyor. Denize iki tane boru hattı döşenmiş. Biri kıyıda 500 metre açıktan ve 15 metre derinlikten, diğeryse 650 metre açıktan ve 40 metre derinlikten su alımını sağlıyor. Suyun iki farklı derinlikten alınmasının nedeni, yazın ısınan yüzey suyunun, derinden alınan suyla soğutulmasının sağlanması. Denizden alınan su, balıkların bulunduğu tanklara aktarılmadan önce, antrasitten (bir çeşit mineral) yapılmış filtrelerden geçiriliyor. Sonra, patojen organizma yükünü en aza indirmek için morötesi

ışınla sterilize ediliyor ve balık tanklarına gönderiliyor. Günde 2400 m³ su steril edilebiliyor.

Yem Geliştirme Laboratuvarı

Burada, daha çok canlı yemler üzerinde, araştırmalar yapılıyor. Bunlar, balığın ilk üretim aşamasında kullanılacak besinleri sağlama ve geliştirme üzerine. Kalkan larvasının ağız, yumurtadan çıktıktan sonra 3. günde açılır ve çok küçüktür. Bundan dolayı, buna uygun bir canlı yemle beslenmesi gerekiyor. Canlı yem olarak, hayvansal tekhücrelilerden Rotifer (*Brachionus plicatilis* ve *Brachionus rotundiformis*) ve *Artemia nauplii* üretilip kullanılıyor. Bunların, yaşamak için devamlı olarak bitkisel tekhücrelilerle beslenmeleri gerekiyor. Bitkisel tekhücreliler, makro ve mikro elementleri besin protein içeriğine çeviren canlılar. Yani birinci üretimi sağlıyorlar. Bitkisel tekhücreli olarak, Diatome'lardan *Phaeodactylum sp.* ve *Nannochloropsis sp.* türlerinin üretilmesi yapılıyor. Rotifer üretimi, küçük test tüplerine Rotifer ekimiyle başlıyor. Buradan sırasıyla 200 mililitrelik, sonra 5, 30, 200 ve 1000 litrelik, son olarak da 3,4 tonluk tanklara (Enstitü'de 4 tane var) alınıyorlar. Burada günde yaklaşık 250 milyon tane Rotifer üretiliyor. Bunlar önce, besin içerikleri artırılmak üzere hasat edilerek, zenginleştirme (besin değeri



yönünden) tanklarına alınıyor, sonra da larvalarda kullanılmak üzere larva tanklarına aktarılıyorlar. Hasat işlemi, plankton kepçeleriyle, tanktan belirli bir hacimde (tankın % 10-12'lik kısmı) Rotifer alınarak yapılıyor. Alınan miktar oranında da yerine *Nannochloropsis sp* eklemesi yapılıyor (mililitrede 20 milyon birey olacak biçimde).

Tüm bu işlemlerden sonra bu canlılar, kalkan larvaları için hazır duruma geliyorlar. Yiyecek sorunu bu şekilde çözüldükten sonra, sıra larvaların elde edilmesinde. Bunun için önce anaç kalkanların doğadan yakalanması gerekiyor. Anaç yakalama, SÜMAE'nin araştırma gemisiyle trol çekilerek yapılıyor. Yakalanan anaçlar hemen Enstitü'ye getiriliyor. Bunlar, kuluçkahanedeki diğer balıklara hastalık ya da parazit bulaştırmalarını önlemek için, tanklara konmadan önce sağlık kontrolünden geçiriliyor. Önce 30-40 litrelik kaplarda, antimikrobiyal ilaçlarla parazitlerinden iyice arındırılıyorlar. Herhangi bir şekil bozukluğuna sahip ya da yaralı balıklar da üretim amacıyla kullanılmıyor. Sağlık kontrolünden geçen anaçlar uyum tanklarına alınıyor, bir süre bekletildikten sonra da olgunlaştırma tanklarına aktarılıyorlar. Burada erkek ve dişi kalkanlar birbirinden ayrılıyorlar. Karınları şiş ve hafif sarkık bireyler dişi, düz ve sert olanlarsa erkek bireyler. Cinsiyet bu şekilde belirlenemiyorsa bir lamba aracılığıyla belirlenebilir. Cinsiyeti belirlenen balıklarda, sağım işlemine geçilmeden önce olgunlaşma kontrolünün de yapılması gerekiyor. Bu kontrol elle yapılabilir. Balığın karın yüzgeçlerinin üzerinden başlayıp, ürogenital açıklığa kadar olan bölgenin üzerine hafifçe bastırılır. Olgunlaşan balıklarda ürogenital açıklıktan, erkeklerde süt deneni ve içinde sperm olan beyaz renkte bir sıvı, dişilerde de yumurta çıkışı olur.



Sağım Başlıyor

Sağım için ayrılan balıklar tanklardan alınıyor. Önce, vücutları tuzları uzaklaştırmak için, tatlusuyla yıkanıyor. Sonra sağım masasına dikkatli biçimde yerleştiriliyorlar. Balığın strese girmemesi ve çırpınmaması için de gözlerinin üzeri ıslak bir bezle kapatılıyor. Sperm, yumurtaya göre biraz daha dayanıklı olduklarından erkekler daha önce sağılıyor. Sağıma üreme hücrelerinin üzerine hafifçe bastırılarak başlanıyor. Balıktan ilk çıkan, bir miktar üre. Daha sonra süt çıkışı başlıyor. Süt, silikon bir tüpe alınarak döllene kadar buzlu bir kaptan korunuyor. Erkek bir kalkandan kilogram başına 1,3 ml süt alınabiliyor. Dişi bireyler de benzer biçimde sağılıyor. Çıkan yumurtalar plastik bir kaptan toplanarak bunun üzerine sperm eklemesi yapılıyor. 200-400 gram yumurtaya 1-2 mililitre sperm yeterli. Döllenenin olabilmesi için uzun bir kuş teleğiyle sperm ve yumurtalar karıştırılıyor. Spermilerin su içindeki aktif hareketi 10 dakika sürdüğünden, döllene işlemleri 10-15 dakikada bitiriliyor. Döllenen yumurtalar kuluçka odasına alınıyor, burada iyodinli sudan geçirilerek (10 litre su 50 cc iyodin karışımı) parazitlerden arındırılıyorlar. Sonra litreye 2000 tane olacak şekilde, değişik hacimlerdeki kuluçka tanklarına konuluyorlar. Kalkan yumurtaları bu tanklarda 5 gün içinde açılıyor. Çıkan larvalar yavru bölümüne alınır. Ayrıca dikkat edil-

mesi gereken bir nokta daha var: kuluçka tanklarında su sıcaklığı 14-15°C. Anaç kalkanların yakalandığı su sıcaklığının da bilinmesi gerekiyor. Örneğin bu yıl deniz suyu sıcaklığı 8 °C civarında olmuş. Bu sıcaklıkta yakalanan anaçlardan yumurta alınıp, hemen kuluçka tankına konursa, yumurtalar sıcaklık farkından dolayı açılmazlar. Bunun için, kalkan doğadan yakalandıktan sonra, tanklardaki suyun sıcaklığı günde 1°C artırılarak 15°C'ye kadar çıkartılıyor, sonra da yumurta alınıyor. Ayrıca çıkan yumurtaların kalitesi de sürekli kontrol ediliyor. Yumurtaların çapı 1 mm civarındaysa daha sağlıklı bireyler elde edilebiliyor. Eğer yumurta kalitesiz çıkarsa üretimi alınmıyor.

Yavru Geliştirme Bölümü

Burası, larvaların yumurtadan çıkıp gelişmelerini tamamlayacakları zamana kadar, bakımlarının yapıldığı laboratuvarlardan oluşuyor. Larvalara, yumurtadan çıktıktan sonraki ilk üç gün yumurta içindeki besin kesesiyle beslendiklerinden, yem verilmiyor. Üçüncü günde larvaların ağızları açılıyor ve canlı yem alabilecek duruma geliyorlar. Onikinci güne kadar Rotifer, onikinci günde ek olarak Artemia, yirminci günden sonra da canlı yemin dışında yapay yem verilmeye başlanıyor. 45. günden sonra da tümüyle yapay yemle beslemeye geçiliyor.

Larvalardaki gelişmeler, yani boy, ağırlık, fiziksel yapı gibi özellikler de-

vamlı olarak takip ediliyor. Duruma göre ortama günde iki defa yeni besin eklemesi yapılıyor. Yavruların aynı oranda büyümemeleri aralarında rekabet yaratır ve küçük yavrular besin almada sorun yaşamaya başlarlar. Bu durumu engellemek için bireyler boylarına göre ayrılarak aynı boydaki bireyler aynı kaba konur. Yavrular arasında bazen albino bireyler de oluyor. Bunlar da ayrılarak ayrı bir kaba konuyor.

Kalkan yavrularının hayatta kalıp kalmayacakları genelde ilk iki ay içinde belli oluyor. Bu dönemi atlatabilen bireylerin yaşama şansı % 90'ın üzerinde. Bu dönemi, yavruların yalnızca % 10'luk bir kısmı atlatabiliyor. Doğada bu oran çok daha düşük. Burada ilk hedef yavruyu 10 cm kadar büyütebilmek. Bu boydaki balıklar, ticari olarak faaliyet gösteren üretim çiftliklerine verilebiliyor.

Kalkan projesinin ana hedefi, yılda 10 cm büyüklüğünde 10 bin yavru elde etmek. Ancak 1998'de 8 bin, 2000'de 27 bin, 2001'de 14 bin, 2002'de 140 bin, 2003'te de 80 bin yavru üretilmiş. Bu yılki hedef de, 80 bin civarında yavru üretmek.

Kalkan yetiştiriciliğinde en büyük sorun, balığın ekonomik olarak değerlendirilebileceği boya kadar büyütmede geçen sürenin çok uzun olması. Doğu Karadeniz koşullarında bu süre 28-30 ay. Bunun yanında yazın su sıcaklığının çok yükselmesi, kışın da çok düşmesi büyüme üzerinde olumsuz etki yapıyor.



Enstitü'de yavru geliştirme bölümünün yanında, doğal döllenmeyi sağlamak amacıyla yeni bir bölüm daha kurulmuş. Burada, erkek ve dişi balıklar bir tankta biraraya getirilerek, elle yapılan sağıma yerine, doğal olarak döllenmiş yumurta elde edilmeye çalışılıyor. Üstelik bu anaç adayları, 1998 üretiminden elde edilerek büyütülen balıklar. Eğer başarı sağlanırsa, doğadan kalkan yakalamaya da gerek kalmayacak. Kalkanlardan genel olarak 1 kg ağırlık başına 500 bin yumurta elde ediliyor. 900 yumurta da yaklaşık 1 gram geliyor. Bunlardan çıkacak olan yavru sayısı tamamen anaç kalitesiyle ilgili. En kaliteli ve en çok verim alınan anaçlar, 3-4 kg ağırlığında ve 50 cm üzerindeki. Burada ayrıca, hangi anaçtan ne kadar yumurta alındığı belirlenip, verimli olanlardan sonraki yıllarda da yararlanılıyor. Enstitüde bazı durumlarda 1-2 anaçla tüm üretim sezonu tamamlanabiliyor.

Markalama

Buraya kadar olan bölümde kalkanın nasıl üretildiğini ve büyütüldüğünü inceledik. Peki, yalnızca üretmek yeterli mi? Yanıtımız "hayır". Üretilen bu yavruların doğal ortamda da yaşamaları gerekiyor. Bunun öğrenilmesi, doğal ortama bırakılan balıklara marka takılmasıyla mümkün. Marka, balığın sırt kısmına, deri dokusuna zarar vermeyecek biçimde takılıyor. İlk takıldığında açılan yerin mikrop kapmaması için antibiyotikli suda bir süre bekletiliyor. Sonra değişik boylarda (5, 10, 20 cm gibi) markalanan bireyler doğal ortama bırakılıyor. Bir süre sonra bunlardan bazıları yakalanıyor. Markaya bakılarak, nereden, ne zaman bırakıldığı belli olduğu için bu hayvanın ne kadar mesafe aldığı, ne kadar büyüdüğü, ne kadar uyum sağladığı gibi bilgiler öğrenilebiliyor. Elde edinilen ilk bilgiler, kalkanın büyümesinin ilk bir ayda durduğu ve ağırlığının da belli bir miktar gerilediği. Bu durum aslında normal. Hayvanın kültür ortamında rahat bir yaşamı var. Besin aramıyor, avlanmıyor ve herhangi bir rekabete girmiyor. Ancak, doğal ortama girince avlanmak, saklanmak için mücadele etmesi gerekiyor. İlk zamanlarda zorlandığı için de büyüme duruyor. Bir aylık bir zaman-

Doğal Kalkan Stokları da Zenginleştirilecek

BTD: Enstitüden bahsedebilir misiniz?
Erdal Üstündağ (SÜMAE Müdür Vekili): Burası 1987 yılında Tarım Bakanlığı'na bağlı olarak kuruldu. Yaptığımız araştırmalar daha çok bölgede var olan ancak, doğal stokları yok olma sınırına gelen türler üzerine. Kalkan, Karadeniz alası, mersin morinası gibi türler üzerine çalışmalar yapılıyor. Buradaki araştırmaların amacı, yetiştiriciliğin geliştirilip özel sektöre yaygınlaştırılmasını sağlayarak, hem türün soyunu tehlikeden kurtarmak hem de ekonomik katkı sağlamak. Enstitüdeki laboratuvarlar dışında, deniz içinde araştırma kafeslerimiz, bir araştırma gemimiz ve bir tabe de tatlısu üretim tesisimiz bulunuyor.

BTD: Kalkan projesinde belirlenen hedeflere ulaşıldı mı?

EÜ: Üretim rakamı olarak devamlı hedefin üzerinde üretim yaptık. 140 bin bireye kadar ulaştık. Deniz balıkları üretimi, tatlısu balık üretimine göre daha zor ve değişik sorunlarla karşılaşılıyor. Projenin ilk hedefi, doğal türün kültüre alınmasıydı. Bu başarılı. İkinci hedef, üretilen balıkların doğal ortama uyumunun sağlanmasıydı. Bu da başarılı.

BTD: Bundan sonra neler yapılacak?

EÜ: Şimdi yapacağımız iş, bunu özel sektöre, yani üreticiye kaydırmak. Biz yalnızca bu işin araştırma bölümünü yapıyoruz. Ancak, bunun bir de uygulama bölümünün olması gerekiyor. Yani yaptığımız çalışmaların üreticiye, oradan da tüketiciye (yurtiçi ve yurtdışı) ulaşması gerekiyor. Bu çalışmalara da 1,5 yıl önce başladık diyebiliriz. Bu-

da uyum sürecini atlatarak doğal kalkan türleri gibi davranmaya başlıyor. Markalı balıkları ticari balıkçılar da yakalıyor. Balıkçılara markalama işleminin önemi birçok defa anlatılmış. Zaten kalkan stokları da iyice azaldığı, stokların artırılması, balıkçıların da yararına olduğu için, yeterince yardım etmişler. Yakaladıkları markalı balıkları Enstitü'ye ya da tarım il müdürlüklerine vermişler. Projenin başlangıcından bugüne kadar, yaklaşık 30 bin civarında markalı balık, Sinop'la Hopa arasında çeşitli bölgelere bırakılmış. Şu ana kadar enstitüye bildirilen markalı kalkan sayısıysa 700 civarında. Markalı balıklar enstitüye geldikten

Kalkanlarda Göz Göçü

Kalkan yavrularının boyları, yumurtadan ilk çıktıklarında 3 mm kadar oluyor. Gözler vücudun her iki tarafında olup kalkan normal bir balık görünümünde. 20-25. günlerde vücudu yassılaşmaya, gözlerden biri diğer tarafa doğru yavaş yavaş kaymaya başlıyor. "Göz göçü" denen bu hareket, kayan göz diğer tarafa geçinceye kadar devam ediyor. 70. günde tamamlanan göç sonucu ve balık dibe doğru çöküyor.



rada ürettiğimiz balıklardan bir kısmını, Ege ve Akdeniz'deki çipura ve levrek işletmecilerine vermeye başladık. Bunların ne kadarlık bir ekonomik getiri sağlayacağı da bu yıldan itibaren belli olacak. Yani bizim verdiğimiz kalkanlar bu yıl satış boyuna ulaştı.

BTD: Niçin çipura ve levrek işletmecilerine verildi?

EÜ: Kalkanlarla, çipura ve levreklerin aynı sistemle üretilebiliyor olmasından dolayı. Yani, üreticilerin fazladan bir yatırım yapmalarına gerek yok. Ekonomik olarak geri dönüşüm daha kısa. Yeni bir tesis kurmak çok daha uzun yıllarda geri dönüşüm sağlar.

BTD: Doğal stoklar zenginleştiriliyor mu?

EÜ: Evet. Ancak, henüz yeterli düzeyde değil. Denize bıraktığımız kalkanların sayısı, bölgenin büyüklüğü de göz önüne alındığında, balıkçılığı hemen artıracak kadar fazla değil. Ancak ilerleyen yıllarda çok daha fazla birey denize bırakılacak.

BTD: Tesiste denizi kirletecek atıklar çıkıyor mu?

EÜ: Denizi kirletecek herhangi bir şey yapılmıyor.

sonra, boy, ağırlık, gibi ölçüler alınıyor. Mide içeriklerine bakarak nelerle beslendiklerini öğrenilebiliyor. Mideden kabuklu hayvan, midye gibi omurgasız hayvanlar, küçük balıklar çıktığı oluyor. Bir defasında 10 cm'lik bir markalı kalkan balığının midesinden 8 cm'lik bir deniz iğnesi çıkmış. Hatta deniz iğnesinin kuyruğu balığın hâlâ ağız kısmındaymış. Markalı bireylere bakılarak kalkanın göç davranışı da incelenmiş. Bunun sonucunda, kalkanların çok uzun mesafeli göç etmediği belirlenmiş. En uzun göçse Trabzon - Hopa arasında olmuş. Kalkanlarda yatay göç yerine daha çok dikey göçler oluyor.

Burada kalkanla ilgili yapılan çalışmaları gördükten sonra gönlümüzden geçen, soyu tehlikede olan orfoz, lahoz, eşkina gibi diğer deniz canlılarımızın da bu şekilde hem korunmaya alınması hem de ekonomik kazanç sağlanması.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
 Karadeniz'de Kalkan Balığı Yavru Üretim Tekniği., Yılmaz Ç., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı., 2002
<http://www.sumae.gov.tr>

KALKAN BALIĞININ DÖNÜŞÜ



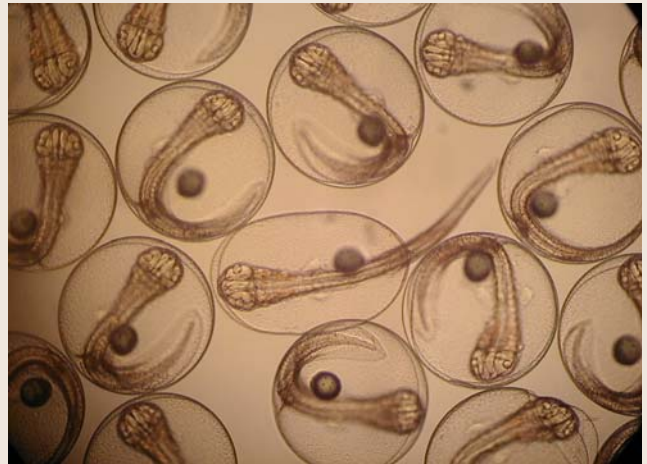
Trol, gırgır gibi büyük av araçları, balık sürülerini uzaktan algılayan elektronik aygıtlar ve bunların balıkçılıkta çok fazla kullanılması, deniz ürünlerinin azalmasına ve ekonomik canlıların soyunun tehlike altına girmesine neden oldu. Bir tarafta protein ve fosfor bakımından zengin balık eti gereksinimi, diğer tarafta bu canlıların soyunun tehlike altına girmesi. Aslında doğadan aldıklarımızın bir bölümünü geri verebilsek, doğa bize karşı cömertliğini sürdürecektir. Bilimadamları, bu sorunun yetiştiricilik yoluyla çözülebileceğini söylüyorlar.

Balık yetiştiriciliğinde temel kural, yetiştirilecek balığın doğal ortamındaki koşullarının sağlanarak yavru elde edilmesi. Bu, biyoloji, fizik, kimya ve mühendislik bilimlerini içine alan çok disiplinli bir çalışmayla yapılabilir.

Yetiştiriciliğin en hassas dönemi, üretimi yapılan yavruların beslenmesinin sağlanması. 1970'li yıllara kadar yetiştiricilikte yapay yem kullanılıyor-

du. Balık yumurtadan çıktıktan sonra ilk günlerinde yapay yem alması oldukça zor olduğundan, yetiştiricilikten yeterince verim alınmıyordu. Ancak, üretimde canlı yem kullanılmaya başlandıktan sonra, balık yetiştiriciliği çok hızlı gelişti. Levrek, çipura, yılan balığı gibi ekonomik değeri yüksek olan türler, kültüre alındı ve oldukça başarılı sonuçlar elde edildi. Bu çalış-

malar, balığın soyunun tehlikeye düşmesini önlediği gibi, ondan besin olarak yararlanılmasını da sağladı. Levrek, çipura üretiminde sağlanan başarı, araştırmaların ekonomik değeri olan diğer türler üzerine yoğunlaşmasına neden oldu. Bu türlerden biri de Karadeniz'in hamsiden sonra en çok sevilen balığı olan kalkan. Kalkanlar, Atlantik'in Avrupa kıyılarında, Akde-





niz'de ve Karadeniz'de yaşıyor. Eti lezzetli ve besleyici olduğu içinde çok fazla avlanıyor. Bu durum, kalkan stoklarının azalmasına neden oldu. Ancak asıl neden, balığın üreme mevsiminde (nisan-mayıs) avlanması. Kalkan, normalde 80-100 metre derinlikler arasında yaşar. Üreme zamanı geldiğinde yumurta bırakmak için sığ sulara göç eder. Balıklar da bu dönemde kalkan avladıklarından, doğal stoklara olan zarar çok fazla.

Balık yetiştiriciliği denince aklımıza gelen, alabalık, çipura ve levrek çiftlikleri. Bunların yanında, sofralarımıza önümüzdeki yıllarda gelecek olan kalkanın yetiştiriciliğine de, Trabzon'da Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nünde (SÜMAE) 1997 yılında başlandı. Projede başarılı sonuçlar alındığından, burayı ve projeyi yerinde incelemeye karar verdik. Enstitü'yü bize kuluçkahane yöneticisi Cennet Üstündağ tanıttı. Enstitüde genel olarak su ürünleriyle ilgili araştırmalar yapılıyor. Bunlardan biri ve en önemlisi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığıyla, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı'nın (JICA) ortak yürüttüğü bir çalışma olan, "Karadeniz'de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi" projesi. En önemli bölümü de, kalkanın kültüre alınarak üretilmesi. Bunun için Enstitü içine tam donanımlı bir kuluçkahane kurulmuş. Burada kullanılan su, denizden sağlanıyor. Denize iki tane boru hattı döşenmiş. Biri kıyıda 500 metre açıktan ve 15 metre derinlikten, diğeryse 650 metre açıktan ve 40 metre derinlikten su alımını sağlıyor. Suyun iki farklı derinlikten alınmasının nedeni, yazın ısınan yüzey suyunun, derinden alınan suyla soğutulmasının sağlanması. Denizden alınan su, balıkların bulunduğu tanklara aktarılmadan önce, antrasitten (bir çeşit mineral) yapılmış filtrelerden geçiriliyor. Sonra, patojen organizma yükünü en aza indirmek için morötesi

ışınla sterilize ediliyor ve balık tanklarına gönderiliyor. Günde 2400 m³ su steril edilebiliyor.

Yem Geliştirme Laboratuvarı

Burada, daha çok canlı yemler üzerinde, araştırmalar yapılıyor. Bunlar, balığın ilk üretim aşamasında kullanılacak besinleri sağlama ve geliştirme üzerine. Kalkan larvasının ağız, yumurtadan çıktıktan sonra 3. günde açılır ve çok küçüktür. Bundan dolayı, buna uygun bir canlı yemle beslenmesi gerekiyor. Canlı yem olarak, hayvansal tekhücrelilerden Rotifer (*Brachionus plicatilis* ve *Brachionus rotundiformis*) ve *Artemia nauplii* üretilip kullanılıyor. Bunların, yaşamak için devamlı olarak bitkisel tekhücrelilerle beslenmeleri gerekiyor. Bitkisel tekhücreliler, makro ve mikro elementleri besin protein içeriğine çeviren canlılar. Yani birinci üretimi sağlıyorlar. Bitkisel tekhücreli olarak, Diatome'lardan *Phaeodactylum sp.* ve *Nannochloropsis sp.* türlerinin üretilmesi yapılıyor. Rotifer üretimi, küçük test tüplerine Rotifer ekimiyle başlıyor. Buradan sırasıyla 200 mililitrelik, sonra 5, 30, 200 ve 1000 litrelik, son olarak da 3,4 tonluk tanklara (Enstitü'de 4 tane var) alınıyorlar. Burada günde yaklaşık 250 milyon tane Rotifer üretiliyor. Bunlar önce, besin içerikleri artırılmak üzere hasat edilerek, zenginleştirme (besin değeri

yönünden) tanklarına alınıyor, sonra da larvalarda kullanılmak üzere larva tanklarına aktarılıyorlar. Hasat işlemi, plankton kepçeleriyle, tanktan belirli bir hacimde (tankın % 10-12'lik kısmı) Rotifer alınarak yapılıyor. Alınan miktar oranında da yerine *Nannochloropsis sp* eklemesi yapılıyor (mililitrede 20 milyon birey olacak biçimde).

Tüm bu işlemlerden sonra bu canlılar, kalkan larvaları için hazır duruma geliyorlar. Yiyecek sorunu bu şekilde çözüldükten sonra, sıra larvaların elde edilmesinde. Bunun için önce anaç kalkanların doğadan yakalanması gerekiyor. Anaç yakalama, SÜMAE'nin araştırma gemisiyle trol çekilerek yapılıyor. Yakalanan anaçlar hemen Enstitü'ye getiriliyor. Bunlar, kuluçkahanedeki diğer balıklara hastalık ya da parazit bulaştırmalarını önlemek için, tanklara konmadan önce sağlık kontrolünden geçiriliyor. Önce 30-40 litrelik kaplarda, antimikrobiyal ilaçlarla parazitlerinden iyice arındırılıyorlar. Herhangi bir şekil bozukluğuna sahip ya da yaralı balıklar da üretim amacıyla kullanılmıyor. Sağlık kontrolünden geçen anaçlar uyum tanklarına alınıyor, bir süre bekletildikten sonra da olgunlaştırma tanklarına aktarılıyorlar. Burada erkek ve dişi kalkanlar birbirinden ayrılıyorlar. Karınları şiş ve hafif sarkık bireyler dişi, düz ve sert olanlarsa erkek bireyler. Cinsiyet bu şekilde belirlenemiyorsa bir lamba aracılığıyla belirlenebilir. Cinsiyeti belirlenen balıklarda, sağım işlemine geçilmeden önce olgunlaşma kontrolünün de yapılması gerekiyor. Bu kontrol elle yapılabilir. Balığın karın yüzgeçlerinin üzerinden başlayıp, ürogenital açıklığa kadar olan bölgenin üzerine hafifçe bastırılır. Olgunlaşan balıklarda ürogenital açıklıktan, erkeklerde süt deneni ve içinde sperm olan beyaz renkte bir sıvı, dişilerde de yumurta çıkışı olur.





Sağım Başlıyor

Sağım için ayrılan balıklar tanklardan alınıyor. Önce, vücutları tuzları uzaklaştırmak için, tatlisuyla yıkanıyor. Sonra sağım masasına dikkatli biçimde yerleştiriliyorlar. Balığın strese girmemesi ve çırpınmaması için de gözlerinin üzeri ıslak bir bezle kapatılıyor. Sperm, yumurtaya göre biraz daha dayanıklı olduklarından erkekler daha önce sağılıyor. Sağıma üreme hücrelerinin üzerine hafifçe bastırılarak başlanıyor. Balıktan ilk çıkan, bir miktar üre. Daha sonra süt çıkışı başlıyor. Süt, silikon bir tüpe alınarak döllenmeye kadar buzlu bir kapta korunuyor. Erkek bir kalkandan kilogram başına 1,3 ml süt alınabiliyor. Dişi bireyler de benzer biçimde sağılıyor. Çıkan yumurtalar plastik bir kapta toplanarak bunun üzerine sperm eklemesi yapılıyor. 200-400 gram yumurtaya 1-2 mililitre sperm yeterli. Döllenenin olabilmesi için uzun bir kuş teleğiyle sperm ve yumurtalar karıştırılıyor. Spermilerin su içindeki aktif hareketi 10 dakika sürdüğünden, döllene işlemleri 10-15 dakikada bitiriliyor. Döllenen yumurtalar kuluçka odasına alınıyor, burada iyodinli sudan geçirilerek (10 litre su 50 cc iyodin karışımı) parazitlerden arındırılıyorlar. Sonra litreye 2000 tane olacak şekilde, değişik hacimlerdeki kuluçka tanklarına konuluyorlar. Kalkan yumurtaları bu tanklarda 5 gün içinde açılıyor. Çıkan larvalar yavru bölümüne alınır. Ayrıca dikkat edil-

mesi gereken bir nokta daha var: kuluçka tanklarında su sıcaklığı 14-15°C. Anaç kalkanların yakalandığı su sıcaklığının da bilinmesi gerekiyor. Örneğin bu yıl deniz suyu sıcaklığı 8 °C civarında olmuş. Bu sıcaklıkta yakalanan anaçlardan yumurta alınıp, hemen kuluçka tankına konursa, yumurtalar sıcaklık farkından dolayı açılmazlar. Bunun için, kalkan doğadan yakalandıktan sonra, tanklardaki suyun sıcaklığı günde 1°C artırılarak 15°C'ye kadar çıkartılıyor, sonra da yumurta alınıyor. Ayrıca çıkan yumurtaların kalitesi de sürekli kontrol ediliyor. Yumurtaların çapı 1 mm civarındaysa daha sağlıklı bireyler elde edilebiliyor. Eğer yumurta kalitesiz çıkarsa üretimi alınmıyor.

Yavru Geliştirme Bölümü

Burası, larvaların yumurtadan çıkıp gelişmelerini tamamlayacakları zamana kadar, bakımlarının yapıldığı laboratuvarlardan oluşuyor. Larvalara, yumurtadan çıktıktan sonraki ilk üç gün yumurta içindeki besin kesesiyle beslendiklerinden, yem verilmiyor. Üçüncü günde larvaların ağızları açılıyor ve canlı yem alabilecek duruma geliyorlar. Onikinci güne kadar Rotifer, onikinci günde ek olarak Artemia, yirminci günden sonra da canlı yemin dışında yapay yem verilmeye başlanıyor. 45. günden sonra da tümüyle yapay yemle beslemeye geçiliyor.

Larvalardaki gelişmeler, yani boy, ağırlık, fiziksel yapı gibi özellikler de-

vamlı olarak takip ediliyor. Duruma göre ortama günde iki defa yeni besin eklemesi yapılıyor. Yavruların aynı oranda büyümemeleri aralarında rekabet yaratır ve küçük yavrular besin almada sorun yaşamaya başlarlar. Bu durumu engellemek için bireyler boylarına göre ayrılarak aynı boydaki bireyler aynı kaba konur. Yavrular arasında bazen albino bireyler de oluyor. Bunlar da ayrılarak ayrı bir kaba konuyor.

Kalkan yavrularının hayatta kalıp kalmayacakları genelde ilk iki ay içinde belli oluyor. Bu dönemi atlatabilen bireylerin yaşama şansı % 90'ın üzerinde. Bu dönemi, yavruların yalnızca % 10'luk bir kısmı atlatabiliyor. Doğada bu oran çok daha düşük. Burada ilk hedef yavruyu 10 cm kadar büyütebilmek. Bu boydaki balıklar, ticari olarak faaliyet gösteren üretim çiftliklerine verilebiliyor.

Kalkan projesinin ana hedefi, yılda 10 cm büyüklüğünde 10 bin yavru elde etmek. Ancak 1998'de 8 bin, 2000'de 27 bin, 2001'de 14 bin, 2002'de 140 bin, 2003'te de 80 bin yavru üretilmiş. Bu yılki hedef de, 80 bin civarında yavru üretmek.

Kalkan yetiştiriciliğinde en büyük sorun, balığın ekonomik olarak değerlendirilebileceği boya kadar büyütmede geçen sürenin çok uzun olması. Doğu Karadeniz koşullarında bu süre 28-30 ay. Bunun yanında yazın su sıcaklığının çok yükselmesi, kışın da çok düşmesi büyüme üzerinde olumsuz etki yapıyor.



Enstitü'de yavru geliştirme bölümünün yanında, doğal döllenmeyi sağlamak amacıyla yeni bir bölüm daha kurulmuş. Burada, erkek ve dişi balıklar bir tankta biraraya getirilerek, elle yapılan sağıma yerine, doğal olarak döllenmiş yumurta elde edilmeye çalışılıyor. Üstelik bu anaç adayları, 1998 üretiminden elde edilerek büyütülen balıklar. Eğer başarı sağlanırsa, doğadan kalkan yakalamaya da gerek kalmayacak. Kalkanlardan genel olarak 1 kg ağırlık başına 500 bin yumurta elde ediliyor. 900 yumurta da yaklaşık 1 gram geliyor. Bunlardan çıkacak olan yavru sayısı tamamen anaç kalitesiyle ilgili. En kaliteli ve en çok verim alınan anaçlar, 3-4 kg ağırlığında ve 50 cm üzerindeki. Burada ayrıca, hangi anaçtan ne kadar yumurta alındığı belirlenip, verimli olanlardan sonraki yıllarda da yararlanılıyor. Enstitüde bazı durumlarda 1-2 anaçla tüm üretim sezonu tamamlanabiliyor.

Markalama

Buraya kadar olan bölümde kalkanın nasıl üretildiğini ve büyütüldüğünü inceledik. Peki, yalnızca üretmek yeterli mi? Yanıtımız "hayır". Üretilen bu yavruların doğal ortamda da yaşamaları gerekiyor. Bunun öğrenilmesi, doğal ortama bırakılan balıklara marka takılmasıyla mümkün. Marka, balığın sırt kısmına, deri dokusuna zarar vermeyecek biçimde takılıyor. İlk takıldığında açılan yerin mikrop kapmaması için antibiyotikli suda bir süre bekletiliyor. Sonra değişik boylarda (5, 10, 20 cm gibi) markalanan bireyler doğal ortama bırakılıyor. Bir süre sonra bunlardan bazıları yakalanıyor. Markaya bakılarak, nereden, ne zaman bırakıldığı belli olduğu için bu hayvanın ne kadar mesafe aldığı, ne kadar büyüdüğü, ne kadar uyum sağladığı gibi bilgiler öğrenilebiliyor. Elde edinilen ilk bilgiler, kalkanın büyümesinin ilk bir ayda durduğu ve ağırlığının da belli bir miktar gerilediği. Bu durum aslında normal. Hayvanın kültür ortamında rahat bir yaşamı var. Besin aramıyor, avlanmıyor ve herhangi bir rekabete girmiyor. Ancak, doğal ortama girince avlanmak, saklanmak için mücadele etmesi gerekiyor. İlk zamanlarda zorlandığı için de büyüme duruyor. Bir aylık bir zaman-

Doğal Kalkan Stokları da Zenginleştirilecek

BTD: Enstitüden bahsedebilir misiniz?
Erdal Üstündağ (SÜMAE Müdür Vekili): Burası 1987 yılında Tarım Bakanlığı'na bağlı olarak kuruldu. Yaptığımız araştırmalar daha çok bölgede var olan ancak, doğal stokları yok olma sınırına gelen türler üzerine. Kalkan, Karadeniz alası, mersin morinası gibi türler üzerine çalışmalar yapılıyor. Buradaki araştırmaların amacı, yetiştiriciliğin geliştirilip özel sektöre yaygınlaştırılmasını sağlayarak, hem türün soyunu tehlikeden kurtarmak hem de ekonomik katkı sağlamak. Enstitüdeki laboratuvarlar dışında, deniz içinde araştırma kafeslerimiz, bir araştırma gemimiz ve bir tabe de tatlısu üretim tesisimiz bulunuyor.

BTD: Kalkan projesinde belirlenen hedeflere ulaşıldı mı?

EÜ: Üretim rakamı olarak devamlı hedefin üzerinde üretim yaptık. 140 bin bireye kadar ulaştık. Deniz balıkları üretimi, tatlısu balık üretimine göre daha zor ve değişik sorunlarla karşılaşılıyor. Projenin ilk hedefi, doğal türün kültüre alınmasıydı. Bu başarılı. İkinci hedef, üretilen balıkların doğal ortama uyumunun sağlanmasıydı. Bu da başarılı.

BTD: Bundan sonra neler yapılacak?

EÜ: Şimdi yapacağımız iş, bunu özel sektöre, yani üreticiye kaydırmak. Biz yalnızca bu işin araştırma bölümünü yapıyoruz. Ancak, bunun bir de uygulama bölümünün olması gerekiyor. Yani yaptığımız çalışmaların üreticiye, oradan da tüketiciye (yurtiçi ve yurtdışı) ulaşması gerekiyor. Bu çalışmalara da 1,5 yıl önce başladık diyebiliriz. Bu-

da uyum sürecini atlatarak doğal kalkan türleri gibi davranmaya başlıyor. Markalı balıkları ticari balıkçılar da yakalıyor. Balıkçılara markalama işleminin önemi birçok defa anlatılmış. Zaten kalkan stokları da iyice azaldığı, stokların artırılması, balıkçıların da yararına olduğu için, yeterince yardım etmişler. Yakaladıkları markalı balıkları Enstitü'ye ya da tarım il müdürlüklerine vermişler. Projenin başlangıcından bugüne kadar, yaklaşık 30 bin civarında markalı balık, Sinop'la Hopa arasında çeşitli bölgelere bırakılmış. Şu ana kadar enstitüye bildirilen markalı kalkan sayısıysa 700 civarında. Markalı balıklar enstitüye geldikten

Kalkanlarda Göz Göçü

Kalkan yavrularının boyları, yumurtadan ilk çıktıklarında 3 mm kadar oluyor. Gözler vücudun her iki tarafında olup kalkan normal bir balık görünümünde. 20-25. günlerde vücudu yaslaşmaya, gözlerden biri diğer tarafa doğru yavaş yavaş kaymaya başlıyor. "Göz göçü" denen bu hareket, kayan göz diğer tarafa geçinceye kadar devam ediyor. 70. günde tamamlanan göç sonucu ve balık dibe doğru çöküyor.



rada ürettiğimiz balıklardan bir kısmını, Ege ve Akdeniz'deki çipura ve levrek işletmecilerine vermeye başladık. Bunların ne kadarlık bir ekonomik getiri sağlayacağı da bu yıldan itibaren belli olacak. Yani bizim verdiğimiz kalkanlar bu yıl satış boyuna ulaştı.

BTD: Niçin çipura ve levrek işletmecilerine verildi?

EÜ: Kalkanlarla, çipura ve levreklerin aynı sistemle üretiliyor olmasından dolayı. Yani, üreticilerin fazladan bir yatırım yapmalarına gerek yok. Ekonomik olarak geri dönüşüm daha kısa. Yeni bir tesis kurmak çok daha uzun yıllarda geri dönüşüm sağlar.

BTD: Doğal stoklar zenginleştiriliyor mu?

EÜ: Evet. Ancak, henüz yeterli düzeyde değil. Denize bıraktığımız kalkanların sayısı, bölgenin büyüklüğü de göz önüne alındığında, balıkçılığı hemen artıracak kadar fazla değil. Ancak ilerleyen yıllarda çok daha fazla birey denize bırakılacak.

BTD: Tesiste denizi kirletecek atıklar çıkıyor mu?

EÜ: Denizi kirletecek herhangi bir şey yapılmıyor.

sonra, boy, ağırlık, gibi ölçüler alınıyor. Mide içeriklerine bakarak nelerle beslendiklerini öğrenilebiliyor. Mideden kabuklu hayvan, midye gibi omurgasız hayvanlar, küçük balıklar çıktığı oluyor. Bir defasında 10 cm'lik bir markalı kalkan balığının midesinden 8 cm'lik bir deniz iğnesi çıkmış. Hatta deniz iğnesinin kuyruğu balığın hâlâ ağız kısmındaymış. Markalı bireylere bakılarak kalkanın göç davranışı da incelenmiş. Bunun sonucunda, kalkanların çok uzun mesafeli göç etmediği belirlenmiş. En uzun göçse Trabzon - Hopa arasında olmuş. Kalkanlarda yatay göç yerine daha çok dikey göçler oluyor.

Burada kalkanla ilgili yapılan çalışmalarını gördükten sonra gönlümüzden geçen, soyu tehlikede olan orfoz, lahoz, eşkina gibi diğer deniz canlılarımızın da bu şekilde hem korunmaya alınması hem de ekonomik kazanç sağlanması.

Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar
 Karadeniz'de Kalkan Balığı Yavru Üretim Tekniği., Yılmaz Ç., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı., 2002
<http://www.sumae.gov.tr>

BU YAZ TATUTA'LAMAYA HAZIR MISİNİZ?

EKOLOJİK ÇİFTLİKLER

Hormonlu ürünler.. Üzerlerine hiç çekinmeden kimyasal boca edilen domatesler; minicik kümeslerde yumurta üretmek için sıkış tepiş doldurulan “tavukumsu” yaratıklar... Yaşamımız için gerekli gıdalar her geçen gün daha da garipleşiyor. Artık neredeyse her öğünümüzde midemize her indirdiğimiz lokmanın kimyasal hesabını yapar hale geliyoruz. Lezzetten geçtik, kanserden korunmaya çabalyoruz. Acaba domatesin kabuğunu soyup yesek kimyasallardan korunur muyuz? Peki ya meyveleri sirkeli suda bekletsek? Acaba yediklerimiz gerçekten yediğimizi sandığımız şeyler mi? Kafalarda bunca soru işaretleriyle sağlıklı olmaya çalışıyoruz. Neyseki, gidiş o kadar da sağlıksız değil. Bir yanda sağlıksızlaşmaya giden yol hazır beklerken, o yoldan ayrılan sağlıklı bir yol hızla güçleniyor: Ekolojik yaşam.

Dünyanın dört bir yanında, insanlar kentten uzaklaşıp kırsal yaşama doğru adımlar atmaya başladı bile. Bazılarına bu insanlar “deli” gibi görünürken, bazılarımızı imrendiriyor. Tümyle ekolojik, yani doğayı kendine uydurmak yerine kendini doğanın uyumuna bırakarak yaşıyor bir avuç insan. Bazıları da daha küçük adımlarla yaklaşıyor doğaya. Ekolojik tarımla üretim yapanlar, suyunu güneş enerjisiyle ısıtanlar, kirlilerini odun külüyle yıkayanlar ya da kendi kurduğu minik serasında kendi yetiştirdiği sebzesi ve meyvesiyle beslenenler.

Peki Türkiye ne yapıyor bu konuda? Az şey değil; ülkemizde de küçük adımlarla doğanın ahenkine katılıyor. Bu konuda en büyük adım, Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği'nin rehberliğinde çiftçilerle birlikte projelendiriliyor. Ekolojik TaTuTa yani “Ekolojik Çiftliklerde Tarım Turizmi ve Gönüllü Bilgi ve Tecrübe Taka-

sa, bir köye ya da çiftliğe yerleşip, orada yeni bir yaşam kurmak da sermaye gerektirir. İşte, TaTuTa emekliliğimiz gelene kadar bize bir çiftlik yaşamını tattıracak bir proje. Elbette, yalnızca

sa, bir köye ya da çiftliğe yerleşip, orada yeni bir yaşam kurmak da sermaye gerektirir. İşte, TaTuTa emekliliğimiz gelene kadar bize bir çiftlik yaşamını tattıracak bir proje. Elbette, yalnızca



Stevia rebaudiana, Paraguay ve Brezilya'da yetiştirilen doğal bir tatlandırıcı bitki türü. Paraguay kızılderiileri tarafından, “tatlı ot” ve “ballı yaprak” isimleriyle anılıyor. Bitkinin özü, rafine şekerden 10-15 kat daha tatlı. Çok düşük kalorili olan bu bitki, yapısında yağ, sakarin ve toksik madde içermiyor. Türkiye’de ilk kez Akgöz kardeşler çiftliğinde yetiştiriliyor.



Japon gülü, yapısında altın oranı yüksek bir bitki. Yaprakları ve çiçeğinden salata yapılıyor.

bizim “doğayla içiçe” düşlerimizi gerçek yapan değil, aynı zamanda acil çözüm bekleyen bir çok soruna çözüm de getiren bir proje.

Ekolojik TaTuTa, Türkiye’de üretilen gıdaların artışı için büyük bir umut vaat ediyor. Şu anda yalnızca 12 alanda uygulanmaya başlayan bu proje, henüz bir pilot çalışma özelliği taşıyor. Bu bölgelerde seçilen çiftliklerde, gerekli eğitim çalışmaları ve hazırlıklar tamamlandı. Şimdiyse, bu çiftlikler konuklarını ve gönüllülerini bekliyorlar. Yani, yeme, içme, yatma karşılığında gönüllü olarak bilgi ve işgücü desteği verecek kişilerin, yılın belli dönemlerinde tatilini geçirmek üzere çiftliklerine gelmelerini bekliyorlar.

Proje, her ne kadar, şu anda dar bir alanda uygulanmaya başlasa da, ileride tüm doğa koruma alanlarında, hatta bir çok tarım bölgesinde uygulanabilecek bir model oluşturuyor. 2005 yılında, pek çok çiftliğin projeye dahil olması bekleniyor. Elbette, konuk ve gönüllülerin de desteğiyle. Yalnızca Türkiye’den değil, bu çiftliklere yurt dışından da pek çok turistin gelmesi bekleniyor; gerek bilgi takası (gönül-

Gül Çiftlikleri

Ağlasun / BURDUR

Ağlasun’da NuKa firmasının kurduğu sistemle 1990 senesinden beri ekolojik gül üretilerek bu güllerden geleneksel yöntemlerle gülyağı elde ediliyor. Ancak, gül yağını elde etmek oldukça zahmetli bir iş. Üstelik, yaklaşık 4 ton gülden yalnızca 1 kg yağ elde ediliyor. Elde edilen gülyağının tümü Almanya’ya ihraç ediliyor. Bunun yanında, çiftçi aileler bölgede var olan kiraz, elma gibi meyvecilik ve sebzeçilik faaliyetlerinin tümünü ekolojik yöntemlere geçirmek ve bunlara pazar bulmak için çaba gösteriyorlar. Çoğu aile, neredeyse tüm gıda ihtiyaçlarını kendi küçük bahçelerinde yetiştiriyor. Tavşan yetiştiriciliği gibi küçük çapta hayvancılıkla da uğraşıyor.

Ağlasun, Göller Bölgesi’nde olmasına karşın yüksekliği ve dağlara sırtını vermiş konumu ile Aralık –Mart arası karlarla kaplı. Uzun bir bahar-yaz dönemine sahip. Araçla gidilecek sayısız doğal alanın yanında, kasabadan yürünebilecek yedi kilometre uzaklıktaki Sagalassos harabeleri, gül bahçeleri, eşeklerle gidilebilecek Başak Gölü ve komşu köyler ve gene kasabanın içinden akan deresi, kerpiç evli geleneksel sokakları ile oldukça çok keşfedilecek, görülecek yere sahip.

Mayıs sonu başlayan gül toplama-damıtma mevsimi Haziran’ın 25’ine kadar sürüyor. Gene bu dönemde olgunlaşmaya başlayan meyveler (kiraz, erik, şeftali, elma, vs) uzunca bir süre devam ederken, verimlilik, kışla birlikte yağın kar toprağı örtene dek sürüyor. Ağlasun’da neredeyse yıl boyunca konuk kabul ediliyor. Konuklar, çiftçi ailelerin evlerinde ya da evlerinin yakınlarında hazırladıkları odalarda kalıyorlar. Bu bölgede, çoğunlukla konuk kabul ediliyor. Ancak, bazı çiftçi aileler belli dönemlerde gönüllü katılımlara da gereksinim duyuyorlar.

lülü), gerekse tatil (konuk) yapmak için. Bu konuda en büyük destek, IFOAM-ECEAT gibi bu alanlarda uluslararası ağların çatısı olan kuruluşlardan geliyor. Bu kuruluşların sağladıkları iletişim sayesinde Ekolojik TaTuTa tüm dünyaya duyurulabilecek.

Çiftliklerin seçilmesi, çiftçilerin eğitimi, çiftliğin ve ziyaretçinin uyacağı kriterlerin belirlenmesi ve uygulanması, ziyaretçilerin çeşitli yollarla haberdar edilerek organizasyonların gerçekleşmesinin sağlanması; kısacası sistemin işleyişiyle ilgili tüm detaylar

projede Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği tarafından yürütülüyor. Yani, projeye dahil olmak isteyen çiftçilerin de, ziyaretçilerin de yapması gereken ilk iş dernekle iletişime geçmek.

“Konuk” ve “gönüllü” terimlerinden de anlaşılacağı gibi, proje aslında iki alt projeden oluşuyor. Bunlardan biri, ekolojik turizmi geliştirmeye yönelik tasarlanmış. Yani, çiftliklere konuk olarak gidecek kişiler, kendisini ekolojik tarıma adanmış çiftçilere ek maddi destek sağlıyor. Bu çiftliklerin

Ağlasun’da gül yağı üretimi geleneksel yöntemlerle yapılıyor.





Serdar Tanal Çiftliği'nin büyükannesi Ayşe Teyze.

Serdar Tanal Çiftliği

Akçaeiş Köyü /Elmalı -Antalya

Antalya'nın Elmalı ilçesine bağlı Akçaeiş Köyü, Lübnan Sediri Ka-
raçam Kuyu ormanları, Uçarsu Çağlayanı, Yeşil Göl, Avlan Gölü, Çığlı-
kara, Aykırıtça ve Uçarsu Şelaleleri, Başgöz Çayı, Limra ve Arikanda
antik şehirleri ve Finike'ye yakın mesafede yer alıyor. Akçaeiş Kö-
yü'nde yer alan Serdar Tanal Çiftliği'nde ekolojik tahıl, sebze, meyve
(özellikle elma) yetiştiriliyor. Şubat, mart aylarında budama ve ilaçla-
ma, mayıs ayında sebze ekimi, tahıl hasat, haziran ayında sulama, ot
yolma ve çapa, temmuz ayında sebze, tahıl hasadı ve ekim ayında da
elma hasadı için gönüllülere gereksinim duyuyorlar. Yaz aylarında da
konuk kabul ediyorlar. Misafirlerini evlerinin önündeki üç kişilik 2
odası, salonu, mutfuğu, güneş enerjisiyle ısınan sıcak suyu bulunan ev-
de ağırlıyorlar. Yemek, Tanal ailesiyle birlikte yeniyor. Terasta ceviz
ağacının gölgesindeki sohbetler ve çiftliğin büyükannesi Ayşe Tey-
ze'yle birlikte yapılan çay keyifleri de, temiz çiftlik havasına ayrı bir
tat katıyor.

bilgileri, TaTuTa Rehberinde mevcut.

Bu rehber, yurtiçi ve yurtdışındaki ekolojik ve sürdürülebilir kırsal tatili ar-
zu edenlere ulaştırılıyor. Bu bilgilere,
www.tatuta.org internet adresinden
de ulaşmak mümkün. Ekolojik çiftlik-
lerde turizm projesi, çiftçilere maddi
destek sağlama dışında, kültürlerarası
alışverişi, tüketici ve üretici bireyler
arası ilişkilerinin şeffaflaşması ve iki
grupta da ekolojik döngüleri ve bir-
birlerine karşı sorumluluk bilincinin
gelişmesine destek olacak.

Projenin ikinci kısmı olan ekolojik
çiftliklerde gönüllü bilgi ve tecrübe ta-

kasıysa, ekolojik tarım yapan çiftçiler
ve gönüllülere, bu konuda bilgi, tecrü-
be ve iş gücü paylaşımını sağlıyor. Bu
proje, aslında ilgi sahibi kişiler ve üni-
versite öğrencileri arasında gerçekle-
tirilecek bir değiş-tokuş projesi niteli-
ğini de taşıyor. Bu süreçte, gönüllüle-
rin yiyecek, içecek ve barınma ihtiyaç-
ları da o çiftlik tarafından karşılan-
acak. Bu süreç aynı zamanda, hem sos-
yal bir kaynaşmayı hem de yereldeki
gerçek tecrübe ve bu tecrübeye dayalı
bilginin, ziyaretçilerle paylaşılması so-
nucunda yaygınlaşmasını sağlayacak.

Eğer siz de, bilgi, tecrübe ve işgü-

cünüzü paylaşarak güzel bir tatil ge-
çirmek istiyorsanız, ilk adımınızı bu
projeyle atabilirsiniz. Yapmanız gere-
ken, Buğday Ekolojik Yaşamı Destek-
leme Derneği'nden TaTuTa Ziyaretçisi
Temsilcisi Bahar Dölen'le görüşmek.
Gerisi, çorap söküğü gibi gelecek...

İletişim Adresi: Buğday Ekolojik Yaşamı Des-
tekleme Derneği Lüleci Hendek Caddesi No:
120/2 Kuledibi İstanbul
Tel: 0212 252 52 55
E-posta: bahar@bugday.org
info@tatuta.org

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Akgöz Kardeşler

Geyikbayırı- Antalya

Akgöz kardeşler çiftliği Antalya'nın Geyikbayırı köyünde. Geyikbayırı, do-
ğal ve tarihi sit bölgesine 1 km uzaklıkta, Termessos dağlarının yamaçların-
da kurulmuş bir köy. Civarında, TÜBİTAK gözlemevi, Saklıkent kayak mer-
kezi, köyün içinden geçen kral
yolu, mağaralar, yaylalar ve su
değirmenleri gibi pek çok görü-
lecek yer var. Çiftliğin sahipleri
olan Akgöz kardeşler çiftçi bir
ailenin çocukları. Yani küçüklük-
lerinden beri tarımla ve doğayla
iç içe büyümüşler. Şimdi, Rase-
yana adıyla kendi firmalarını
kurmuşlar. Müzeyyen, işletme
mezunu; işin maliyeti ve dağıtı-
mıyla ilgileniyor. Mehmet, tıbbi
bitkiler ve aroma terapi mezunu.
Bülent, Mehmet ve Ümit,
bitkilerin toplanmasıyla ilgileni-
yorlar. Havva'ysa, toplanan bit-
kilerden merhem ve krem yapı-
mı gibi işlerle ilgileniyor. Bitki-
lerin 20 tür gibi büyük bir kısmını
doğadan topluyorlar. 5 tür
bitkiyi de kendileri yetiştiriyor-



Burada dolaplama ve terekleme sistemiyle kurutma yapılıyor. Dolaplama yönteminde,
sıcak hava dolaşımı olan bir dolapta kurutma yapılıyor. Terekleme sistemindeyse, bezden
raflarda kurutuluyor bitkiler. Bu sayede bitkiler zarar görmeden kurutuluyor. Misafirler
için hazırlanan evin kapıları bile, büyük bir özveriyle hazırlanıyor.

lar. Doğadan topladıkları bitkilerde köylülerden yardım alıyorlar. Ancak, top-
lama işlemleri yapılmadan önce, köylülere işleminin nasıl yapılacağını anla-
tıyorlar. Doğru şekilde toplama yapılırsa bitkiler bir sonraki yıl da yine sağ-
lıklı şekilde çoğalmaya devam ediyor. Bunun içinse, bitkilerin köklerine zar-
rar vermeden, tohumlarını bırakarak ve de insan yaşamından uzak alanlar-
dan toplama yapıyorlar. Topladıkları bitkileri, değişik karışımlarda hazırlaya-
rak Raseyana markasıyla kendi dükkanlarında satıyorlar.



Bu çiftlik konuk kabul etmi-
yor. Daha çok gönüllülere ter-
cih ediyorlar. Yani, karşılıklı
bilgi ve tecrübe paylaşımına da-
yalı bir sistem kurmuşlar çift-
liklerinde. Türkiye'den ve dün-
yadan, şifalı bitkiler üzerine ça-
lışan kişilerin çalışmalarına da
kapıları açık. Öğrenciler için de
aynı zamanda staj yapabilecek-
leri yeni bir kapı açıyorlar. Bu-
rada, öğrenciler, okullarında
edindikleri teorik bilgileri uy-
gulamaya dönebilecekler. Labo-
ratuarlarda bilgilerini kulla-
nabilecekler. Aslında bu kar-
deşlerin dileği, buranın, bilgile-
rin toplandığı bir merkez hal-
ine gelmesi. Elbette, burada iş
yükü de oldukça fazla. Bu ne-
denle, çalışmak için gelen gö-
nüllülere de kapıları açık.

BU YAZ TATUTA'LAMAYA HAZIR MISİNİZ?

EKOLOJİK ÇİFTLİKLER

Hormonlu ürünler.. Üzerlerine hiç çekinmeden kimyasal boca edilen domatesler; minicik kümeslerde yumurta üretmek için sıkış tepiş doldurulan “tavukumsu” yaratıklar... Yaşamımız için gerekli gıdalar her geçen gün daha da garipleşiyor. Artık neredeyse her öğünümüzde midemize her indirdiğimiz lokmanın kimyasal hesabını yapar hale geliyoruz. Lezzetten geçtik, kanserden korunmaya çabalyoruz. Acaba domatesin kabuğunu soyup yesek kimyasallardan korunur muyuz? Peki ya meyveleri sirkeli suda bekletsek? Acaba yediklerimiz gerçekten yediğimizi sandığımız şeyler mi? Kafalarda bunca soru işaretleriyle sağlıklı olmaya çalışıyoruz. Neyseki, gidiş o kadar da sağlıksız değil. Bir yanda sağlıksızlaşmaya giden yol hazır beklerken, o yoldan ayrılan sağlıklı bir yol hızla güçleniyor: Ekolojik yaşam.

Dünyanın dört bir yanında, insanlar kentten uzaklaşıp kırsal yaşama doğru adımlar atmaya başladı bile. Bazılarına bu insanlar “deli” gibi görünürken, bazılarımızı imrendiriyor. Tümyle ekolojik, yani doğayı kendine uydurmak yerine kendini doğanın uyumuna bırakarak yaşıyor bir avuç insan. Bazıları da daha küçük adımlarla yaklaşıyor doğaya. Ekolojik tarımla üretim yapanlar, suyunu güneş enerjisiyle ısıtanlar, kirlilerini odun külüyle yıkayanlar ya da kendi kurduğu minik serasında kendi yetiştirdiği sebzesi ve meyvesiyle beslenenler.

Peki Türkiye ne yapıyor bu konuda? Az şey değil; ülkemizde de küçük adımlarla doğanın ahenkine katılıyor. Bu konuda en büyük adım, Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği'nin rehberliğinde çiftçilerle birlikte projelendiriliyor. Ekolojik TaTuTa yani “Ekolojik Çiftliklerde Tarım Turizmi ve Gönüllü Bilgi ve Tecrübe Taka-

sa, bir köye ya da çiftliğe yerleşip, orada yeni bir yaşam kurmak da sermaye gerektirir. İşte, TaTuTa emekliliğimiz gelene kadar bize bir çiftlik yaşamını tattıracak bir proje. Elbette, yalnızca

sa, bir köye ya da çiftliğe yerleşip, orada yeni bir yaşam kurmak da sermaye gerektirir. İşte, TaTuTa emekliliğimiz gelene kadar bize bir çiftlik yaşamını tattıracak bir proje. Elbette, yalnızca



Stevia rebaudiana, Paraguay ve Brezilya'da yetiştirilen doğal bir tatlandırıcı bitki türü. Paraguay kızılderiileri tarafından, “tatlı ot” ve “ballı yaprak” isimleriyle anılıyor. Bitkinin özü, rafine şekerden 10-15 kat daha tatlı. Çok düşük kalorili olan bu bitki, yapısında yağ, sakarin ve toksik madde içermiyor. Türkiye’de ilk kez Akgöz kardeşler çiftliğinde yetiştiriliyor.



Japon gülü, yapısında altın oranı yüksek bir bitki. Yaprakları ve çiçeğinden salata yapılıyor.

bizim “doğayla içiçe” düşlerimizi gerçek yapan değil, aynı zamanda acil çözüm bekleyen bir çok soruna çözüm de getiren bir proje.

Ekolojik TaTuTa, Türkiye’de üretilen gıdaların artışı için büyük bir umut vaat ediyor. Şu anda yalnızca 12 alanda uygulanmaya başlayan bu proje, henüz bir pilot çalışma özelliği taşıyor. Bu bölgelerde seçilen çiftliklerde, gerekli eğitim çalışmaları ve hazırlıklar tamamlandı. Şimdiyse, bu çiftlikler konuklarını ve gönüllülerini bekliyorlar. Yani, yeme, içme, yatma karşılığında gönüllü olarak bilgi ve işgücü desteği verecek kişilerin, yılın belli dönemlerinde tatilini geçirmek üzere çiftliklerine gelmelerini bekliyorlar.

Proje, her ne kadar, şu anda dar bir alanda uygulanmaya başlasa da, ileride tüm doğa koruma alanlarında, hatta bir çok tarım bölgesinde uygulanabilecek bir model oluşturuyor. 2005 yılında, pek çok çiftliğin projeye dahil olması bekleniyor. Elbette, konuk ve gönüllülerin de desteğiyle. Yalnızca Türkiye’den değil, bu çiftliklere yurt dışından da pek çok turistin gelmesi bekleniyor; gerek bilgi takası (gönül-

Gül Çiftlikleri

Ağlasun / BURDUR

Ağlasun’da NuKa firmasının kurduğu sistemle 1990 senesinden beri ekolojik gül üretilerek bu güllerden geleneksel yöntemlerle gülyağı elde ediliyor. Ancak, gül yağını elde etmek oldukça zahmetli bir iş. Üstelik, yaklaşık 4 ton gülden yalnızca 1 kg yağ elde ediliyor. Elde edilen gülyağının tümü Almanya’ya ihraç ediliyor. Bunun yanında, çiftçi aileler bölgede var olan kiraz, elma gibi meyvecilik ve sebzeçilik faaliyetlerinin tümünü ekolojik yöntemlere geçirmek ve bunlara pazar bulmak için çaba gösteriyorlar. Çoğu aile, neredeyse tüm gıda ihtiyaçlarını kendi küçük bahçelerinde yetiştiriyor. Tavşan yetiştiriciliği gibi küçük çapta hayvancılıkla da uğraşıyor.

Ağlasun, Göller Bölgesi’nde olmasına karşın yüksekliği ve dağlara sırtını vermiş konumu ile Aralık –Mart arası karlarla kaplı. Uzun bir bahar-yaz dönemine sahip. Araçla gidilecek sayısız doğal alanın yanında, kasabadan yürünebilecek yedi kilometre uzaklıktaki Sagalassos harabeleri, gül bahçeleri, eşeklerle gidilebilecek Başak Gölü ve komşu köyler ve gene kasabanın içinden akan deresi, kerpiç evli geleneksel sokakları ile oldukça çok keşfedilecek, görülecek yere sahip.

Mayıs sonu başlayan gül toplama-damıtma mevsimi Haziran’ın 25’ine kadar sürüyor. Gene bu dönemde olgunlaşmaya başlayan meyveler (kiraz, erik, şeftali, elma, vs) uzunca bir süre devam ederken, verimlilik, kışla birlikte yağın kar toprağı örtene dek sürüyor. Ağlasun’da neredeyse yıl boyunca konuk kabul ediliyor. Konuklar, çiftçi ailelerin evlerinde ya da evlerinin yakınlarında hazırladıkları odalarda kalıyorlar. Bu bölgede, çoğunlukla konuk kabul ediliyor. Ancak, bazı çiftçi aileler belli dönemlerde gönüllü katılımlara da gereksinim duyuyorlar.

lülü), gerekse tatil (konuk) yapmak için. Bu konuda en büyük destek, IFOAM-ECEAT gibi bu alanlarda uluslararası ağların çatısı olan kuruluşlardan geliyor. Bu kuruluşların sağladıkları iletişim sayesinde Ekolojik TaTuTa tüm dünyaya duyurulabilecek.

Çiftliklerin seçilmesi, çiftçilerin eğitimi, çiftliğin ve ziyaretçinin uyacağı kriterlerin belirlenmesi ve uygulanması, ziyaretçilerin çeşitli yollarla haberdar edilerek organizasyonların gerçekleşmesinin sağlanması; kısacası sistemin işleyişiyle ilgili tüm detaylar

projede Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği tarafından yürütülüyor. Yani, projeye dahil olmak isteyen çiftçilerin de, ziyaretçilerin de yapması gereken ilk iş dernekle iletişime geçmek.

“Konuk” ve “gönüllü” terimlerinden de anlaşılacağı gibi, proje aslında iki alt projeden oluşuyor. Bunlardan biri, ekolojik turizmi geliştirmeye yönelik tasarlanmış. Yani, çiftliklere konuk olarak gidecek kişiler, kendisini ekolojik tarıma adanmış çiftçilere ek maddi destek sağlıyor. Bu çiftliklerin

Ağlasun’da gül yağı üretimi geleneksel yöntemlerle yapılıyor.





Serdar Tanal Çiftliği'nin büyükannesi Ayşe Teyze.

Serdar Tanal Çiftliği

Akçaeiş Köyü /Elmalı -Antalya

Antalya'nın Elmalı ilçesine bağlı Akçaeiş Köyü, Lübnan Sediri Ka-
raçam Kuyu ormanları, Uçarsu Çağlayanı, Yeşil Göl, Avlan Gölü, Çığlı-
kara, Aykırıtça ve Uçarsu Şelaleleri, Başgöz Çayı, Limra ve Arikanda
antik şehirleri ve Finike'ye yakın mesafede yer alıyor. Akçaeiş Kö-
yü'nde yer alan Serdar Tanal Çiftliği'nde ekolojik tahıl, sebze, meyve
(özellikle elma) yetiştiriliyor. Şubat, mart aylarında budama ve ilaçla-
ma, mayıs ayında sebze ekimi, tahıl hasat, haziran ayında sulama, ot
yolma ve çapa, temmuz ayında sebze, tahıl hasadı ve ekim ayında da
elma hasadı için gönüllülere gereksinim duyuyorlar. Yaz aylarında da
konuk kabul ediyorlar. Misafirlerini evlerinin önündeki üç kişilik 2
odası, salonu, mutfığı, güneş enerjisiyle ısınan sıcak suyu bulunan ev-
de ağırlıyorlar. Yemek, Tanal ailesiyle birlikte yeniyor. Terasta ceviz
ağacının gölgesindeki sohbetler ve çiftliğin büyükannesi Ayşe Tey-
ze'yle birlikte yapılan çay keyifleri de, temiz çiftlik havasına ayrı bir
tat katıyor.

bilgileri, TaTuTa Rehberinde mevcut.

Bu rehber, yurtiçi ve yurtdışındaki ekolojik ve sürdürülebilir kırsal tatili ar-
zu edenlere ulaştırılıyor. Bu bilgilere,
www.tatuta.org internet adresinden
de ulaşmak mümkün. Ekolojik çiftlik-
lerde turizm projesi, çiftçilere maddi
destek sağlama dışında, kültürlerarası
alışverişi, tüketici ve üretici bireyler
arası ilişkilerinin şeffaflaşması ve iki
grupta da ekolojik döngüleri ve bir-
birlerine karşı sorumluluk bilincinin
gelişmesine destek olacak.

Projenin ikinci kısmı olan ekolojik
çiftliklerde gönüllü bilgi ve tecrübe ta-

kasıysa, ekolojik tarım yapan çiftçiler
ve gönüllülere, bu konuda bilgi, tecrü-
be ve iş gücü paylaşımını sağlıyor. Bu
proje, aslında ilgi sahibi kişiler ve üni-
versite öğrencileri arasında gerçekle-
ştirilecek bir değiş-tokuş projesi niteli-
ğini de taşıyor. Bu süreçte, gönüllüle-
rin yiyecek, içecek ve barınma ihtiyaç-
ları da o çiftlik tarafından karşılanac-
ak. Bu süreç aynı zamanda, hem sos-
yal bir kaynaşmayı hem de yereldeki
gerçek tecrübe ve bu tecrübeye dayalı
bilginin, ziyaretçilerle paylaşılması so-
nucunda yaygınlaşmasını sağlayacak.

Eğer siz de, bilgi, tecrübe ve işgü-

cünüzü paylaşarak güzel bir tatil ge-
çirmek istiyorsanız, ilk adımınızı bu
projeyle atabilirsiniz. Yapmanız gere-
ken, Buğday Ekolojik Yaşamı Destek-
leme Derneği'nden TaTuTa Ziyaretçisi
Temsilcisi Bahar Dölen'le görüşmek.
Gerisi, çorap söküğü gibi gelecek...

İletişim Adresi: Buğday Ekolojik Yaşamı Des-
tekleme Derneği Lüleci Hendek Caddesi No:
120/2 Kuledibi İstanbul
Tel: 0212 252 52 55
E-posta: bahar@bugday.org
info@tatuta.org

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Akgöz Kardeşler

Geyikbayırı- Antalya

Akgöz kardeşler çiftliği Antalya'nın Geyikbayırı köyünde. Geyikbayırı, do-
ğal ve tarihi sit bölgesine 1 km uzaklıkta, Termessos dağlarının yamaçların-
da kurulmuş bir köy. Civarında, TÜBİTAK gözlemevi, Saklıkent kayak mer-
kezi, köyün içinden geçen kral
yolu, mağaralar, yaylalar ve su
değirmenleri gibi pek çok görü-
lecek yer var. Çiftliğin sahipleri
olan Akgöz kardeşler çiftçi bir
ailenin çocukları. Yani küçüklük-
lerinden beri tarımla ve doğayla
iç içe büyümüşler. Şimdi, Rase-
yana adıyla kendi firmalarını
kurmuşlar. Müzeyyen, işletme
mezunu; işin maliyeti ve dağıtı-
mıyla ilgileniyor. Mehmet, tıbbi
bitkiler ve aroma terapi mezunu.
Bülent, Mehmet ve Ümit,
bitkilerin toplanmasıyla ilgileni-
yorlar. Havva'ysa, toplanan bit-
kilerden merhem ve krem yapı-
mı gibi işlerle ilgileniyor. Bitki-
lerin 20 tür gibi büyük bir kısmını
doğadan topluyorlar. 5 tür
bitkiyi de kendileri yetiştiriyor-



Burada dolaplama ve terekleme sistemiyle kurutma yapılıyor. Dolaplama yönteminde,
sıcak hava dolaşımı olan bir dolapta kurutma yapılıyor. Terekleme sistemindeyse, bezden
raflarda kurutuluyor bitkiler. Bu sayede bitkiler zarar görmeden kurutuluyor. Misafirler
için hazırlanan evin kapıları bile, büyük bir özveriyle hazırlanıyor.

lar. Doğadan topladıkları bitkilerde köylülerden yardım alıyorlar. Ancak, top-
lama işlemleri yapılmadan önce, köylülere işleminin nasıl yapılacağını anla-
tıyorlar. Doğru şekilde toplama yapılırsa bitkiler bir sonraki yıl da yine sağ-
lıklı şekilde çoğalmaya devam ediyor. Bunun içinse, bitkilerin köklerine zar-
rar vermeden, tohumlarını bırakarak ve de insan yaşamından uzak alanlar-
dan toplama yapıyorlar. Topladıkları bitkileri, değişik karışımlarda hazırlaya-
rak Raseyana markasıyla kendi dükkanlarında satıyorlar.



Bu çiftlik konuk kabul etmi-
yor. Daha çok gönüllülere ter-
cih ediyorlar. Yani, karşılıklı
bilgi ve tecrübe paylaşımına da-
yalı bir sistem kurmuşlar çift-
liklerinde. Türkiye'den ve dün-
yadan, şifalı bitkiler üzerine ça-
lışan kişilerin çalışmalarına da
kapıları açık. Öğrenciler için de
aynı zamanda staj yapabilecek-
leri yeni bir kapı açıyorlar. Bu-
rada, öğrenciler, okullarında
edindikleri teorik bilgileri uy-
gulamaya dönebilecekler. La-
boratuvarlarda bilgilerini kulla-
nabilecekler. Aslında bu kar-
deşlerin dileği, buranın, bilgile-
rin toplandığı bir merkez hal-
ine gelmesi. Elbette, burada iş
yükü de oldukça fazla. Bu ne-
denle, çalışmak için gelen gö-
nüllülere de kapıları açık.

BU YAZ TATUTA'LAMAYA HAZIR MISİNİZ?

EKOLOJİK ÇİFTLİKLER

Hormonlu ürünler.. Üzerlerine hiç çekinmeden kimyasal boca edilen domatesler; minicik kümeslerde yumurta üretmek için sıkış tepiş doldurulan “tavukumsu” yaratıklar... Yaşamımız için gerekli gıdalar her geçen gün daha da garipleşiyor. Artık neredeyse her öğünümüzde midemize her indirdiğimiz lokmanın kimyasal hesabını yapar hale geliyoruz. Lezzetten geçtik, kanserden korunmaya çabalyoruz. Acaba domatesin kabuğunu soyup yesek kimyasallardan korunur muyuz? Peki ya meyveleri sirkeli suda bekletsek? Acaba yediklerimiz gerçekten yediğimizi sandığımız şeyler mi? Kafalarda bunca soru işaretleriyle sağlıklı olmaya çalışıyoruz. Neyseki, gidiş o kadar da sağlıksız değil. Bir yanda sağlıksızlaşmaya giden yol hazır beklerken, o yoldan ayrılan sağlıklı bir yol hızla güçleniyor: Ekolojik yaşam.

Dünyanın dört bir yanında, insanlar kentten uzaklaşıp kırsal yaşama doğru adımlar atmaya başladı bile. Bazılarına bu insanlar “deli” gibi görünürken, bazılarımızı imrendiriyor. Tümyle ekolojik, yani doğayı kendine uydurmak yerine kendini doğanın uyumuna bırakarak yaşıyor bir avuç insan. Bazıları da daha küçük adımlarla yaklaşıyor doğaya. Ekolojik tarımla üretim yapanlar, suyunu güneş enerjisiyle ısıtanlar, kirlilerini odun külüyle yıkayanlar ya da kendi kurduğu minik serasında kendi yetiştirdiği sebzesi ve meyvesiyle beslenenler.

Peki Türkiye ne yapıyor bu konuda? Az şey değil; ülkemizde de küçük adımlarla doğanın ahenkine katılıyor. Bu konuda en büyük adım, Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği'nin rehberliğinde çiftçilerle birlikte projelendiriliyor. Ekolojik TaTuTa yani “Ekolojik Çiftliklerde Tarım Turizmi ve Gönüllü Bilgi ve Tecrübe Taka-

sa, bir köye ya da çiftliğe yerleşip, orada yeni bir yaşam kurmak da sermaye gerektirir. İşte, TaTuTa emekliliğimiz gelene kadar bize bir çiftlik yaşamını tattırarak bir proje. Elbette, yalnızca

sa, bir köye ya da çiftliğe yerleşip, orada yeni bir yaşam kurmak da sermaye gerektirir. İşte, TaTuTa emekliliğimiz gelene kadar bize bir çiftlik yaşamını tattırarak bir proje. Elbette, yalnızca



Stevia rebaudiana, Paraguay ve Brezilya'da yetiştirilen doğal bir tatlandırıcı bitki türü. Paraguay kızılderiileri tarafından, “tatlı ot” ve “ballı yaprak” isimleriyle anılıyor. Bitkinin özü, rafine şekerden 10-15 kat daha tatlı. Çok düşük kalorili olan bu bitki, yapısında yağ, sakarin ve toksik madde içermiyor. Türkiye’de ilk kez Akgöz kardeşler çiftliğinde yetiştiriliyor.



Japon gülü, yapısında altın oranı yüksek bir bitki. Yaprakları ve çiçeğinden salata yapılıyor.

bizim “doğayla içiçe” düşlerimizi gerçek yapan değil, aynı zamanda acil çözüm bekleyen bir çok soruna çözüm de getiren bir proje.

Ekolojik TaTuTa, Türkiye’de üretilen gıdaların artışı için büyük bir umut vaat ediyor. Şu anda yalnızca 12 alanda uygulanmaya başlayan bu proje, henüz bir pilot çalışma özelliği taşıyor. Bu bölgelerde seçilen çiftliklerde, gerekli eğitim çalışmaları ve hazırlıklar tamamlandı. Şimdiyse, bu çiftlikler konuklarını ve gönüllülerini bekliyorlar. Yani, yeme, içme, yatma karşılığında gönüllü olarak bilgi ve işgücü desteği verecek kişilerin, yılın belli dönemlerinde tatilini geçirmek üzere çiftliklerine gelmelerini bekliyorlar.

Proje, her ne kadar, şu anda dar bir alanda uygulanmaya başlasa da, ileride tüm doğa koruma alanlarında, hatta bir çok tarım bölgesinde uygulanabilecek bir model oluşturuyor. 2005 yılında, pek çok çiftliğin projeye dahil olması bekleniyor. Elbette, konuk ve gönüllülerin de desteğiyle. Yalnızca Türkiye’den değil, bu çiftliklere yurt dışından da pek çok turistin gelmesi bekleniyor; gerek bilgi takası (gönül-

Gül Çiftlikleri

Ağlasun / BURDUR

Ağlasun’da NuKa firmasının kurduğu sistemle 1990 senesinden beri ekolojik gül üretilerek bu güllerden geleneksel yöntemlerle gülyağı elde ediliyor. Ancak, gül yağını elde etmek oldukça zahmetli bir iş. Üstelik, yaklaşık 4 ton gülden yalnızca 1 kg yağ elde ediliyor. Elde edilen gülyağının tümü Almanya’ya ihraç ediliyor. Bunun yanında, çiftçi aileler bölgede var olan kiraz, elma gibi meyvecilik ve sebzeçilik faaliyetlerinin tümünü ekolojik yöntemlere geçirmek ve bunlara pazar bulmak için çaba gösteriyorlar. Çoğu aile, neredeyse tüm gıda ihtiyaçlarını kendi küçük bahçelerinde yetiştiriyor. Tavşan yetiştiriciliği gibi küçük çapta hayvancılıkla da uğraşılıyor.

Ağlasun, Göller Bölgesi’nde olmasına karşın yüksekliği ve dağlara sırtını vermiş konumu ile Aralık –Mart arası karlarla kaplı. Uzun bir bahar-yaz dönemine sahip. Araçla gidilecek sayısız doğal alanın yanında, kasabadan yürünebilecek yedi kilometre uzaklıktaki Sagalassos harabeleri, gül bahçeleri, eşeklerle gidilebilecek Başak Gölü ve komşu köyler ve gene kasabanın içinden akan deresi, kerpiç evli geleneksel sokakları ile oldukça çok keşfedilecek, görülecek yere sahip.

Mayıs sonu başlayan gül toplama-damıtma mevsimi Haziran’ın 25’ine kadar sürüyor. Gene bu dönemde olgunlaşmaya başlayan meyveler (kiraz, erik, şeftali, elma, vs) uzunca bir süre devam ederken, verimlilik, kışla birlikte yağın kar toprağı örtene dek sürüyor. Ağlasun’da neredeyse yıl boyunca konuk kabul ediliyor. Konuklar, çiftçi ailelerin evlerinde ya da evlerinin yakınlarında hazırladıkları odalarda kalıyorlar. Bu bölgede, çoğunlukla konuk kabul ediliyor. Ancak, bazı çiftçi aileler belli dönemlerde gönüllü katımlara da gereksinim duyuyorlar.

lü), gerekse tatil (konuk) yapmak için. Bu konuda en büyük destek, IFOAM-ECEAT gibi bu alanlarda uluslararası ağların çatısı olan kuruluşlardan geliyor. Bu kuruluşların sağladıkları iletişim sayesinde Ekolojik TaTuTa tüm dünyaya duyurulabilecek.

Çiftliklerin seçilmesi, çiftçilerin eğitimi, çiftliğin ve ziyaretçinin uyacağı kriterlerin belirlenmesi ve uygulanması, ziyaretçilerin çeşitli yollarla haberdar edilerek organizasyonların gerçekleşmesinin sağlanması; kısacası sistemin işleyişiyle ilgili tüm detaylar

projede Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği tarafından yürütülüyor. Yani, projeye dahil olmak isteyen çiftçilerin de, ziyaretçilerin de yapması gereken ilk iş dernekle iletişime geçmek.

“Konuk” ve “gönüllü” terimlerinden de anlaşılacağı gibi, proje aslında iki alt projeden oluşuyor. Bunlardan biri, ekolojik turizmi geliştirmeye yönelik tasarlanmış. Yani, çiftliklere konuk olarak gidecek kişiler, kendisini ekolojik tarıma adanmış çiftçilere ek maddi destek sağlıyor. Bu çiftliklerin

Ağlasun’da gül yağı üretimi geleneksel yöntemlerle yapılıyor.





Serdar Tanal Çiftliği'nin büyükannesi Ayşe Teyze.

Serdar Tanal Çiftliği

Akçaeiş Köyü /Elmalı -Antalya

Antalya'nın Elmalı ilçesine bağlı Akçaeiş Köyü, Lübnan Sediri Ka-
raçam Kuyu ormanları, Uçarsu Çağlayanı, Yeşil Göl, Avlan Gölü, Çığlı-
kara, Aykırıtça ve Uçarsu Şelaleleri, Başgöz Çayı, Limra ve Arikanda
antik şehirleri ve Finike'ye yakın mesafede yer alıyor. Akçaeiş Kö-
yü'nde yer alan Serdar Tanal Çiftliği'nde ekolojik tahıl, sebze, meyve
(özellikle elma) yetiştiriliyor. Şubat, mart aylarında budama ve ilaçla-
ma, mayıs ayında sebze ekimi, tahıl hasat, haziran ayında sulama, ot
yolma ve çapa, temmuz ayında sebze, tahıl hasadı ve ekim ayında da
elma hasadı için gönüllülere gereksinim duyuyorlar. Yaz aylarında da
konuk kabul ediyorlar. Misafirlerini evlerinin önündeki üç kişilik 2
odası, salonu, mutfuğu, güneş enerjisiyle ısınan sıcak suyu bulunan ev-
de ağırlıyorlar. Yemek, Tanal ailesiyle birlikte yeniyor. Terasta ceviz
ağacının gölgesindeki sohbetler ve çiftliğin büyükannesi Ayşe Tey-
ze'yle birlikte yapılan çay keyifleri de, temiz çiftlik havasına ayrı bir
tat katıyor.

bilgileri, TaTuTa Rehberinde mevcut.

Bu rehber, yurtiçi ve yurtdışındaki ekolojik ve sürdürülebilir kırsal tatili ar-
zu edenlere ulaştırılıyor. Bu bilgilere,
www.tatuta.org internet adresinden
de ulaşmak mümkün. Ekolojik çiftlik-
lerde turizm projesi, çiftçilere maddi
destek sağlama dışında, kültürlerarası
alışverişi, tüketici ve üretici bireyler
arası ilişkilerinin şeffaflaşması ve iki
grupta da ekolojik döngüleri ve bir-
birlerine karşı sorumluluk bilincinin
gelişmesine destek olacak.

Projenin ikinci kısmı olan ekolojik
çiftliklerde gönüllü bilgi ve tecrübe ta-

kasıysa, ekolojik tarım yapan çiftçiler
ve gönüllülere, bu konuda bilgi, tecrü-
be ve iş gücü paylaşımını sağlıyor. Bu
proje, aslında ilgi sahibi kişiler ve üni-
versite öğrencileri arasında gerçekle-
ştirilecek bir değiş-tokuş projesi niteli-
ğini de taşıyor. Bu süreçte, gönüllüle-
rin yiyecek, içecek ve barınma ihtiyaç-
ları da o çiftlik tarafından karşılanac-
ak. Bu süreç aynı zamanda, hem sos-
yal bir kaynaşmayı hem de yereldeki
gerçek tecrübe ve bu tecrübeye dayalı
bilginin, ziyaretçilerle paylaşılması so-
nucunda yaygınlaşmasını sağlayacak.

Eğer siz de, bilgi, tecrübe ve işgü-

cünüzü paylaşarak güzel bir tatil ge-
çirmek istiyorsanız, ilk adımınızı bu
projeyle atabilirsiniz. Yapmanız gere-
ken, Buğday Ekolojik Yaşamı Destek-
leme Derneği'nden TaTuTa Ziyaretçisi
Temsilcisi Bahar Dölen'le görüşmek.
Gerisi, çorap söküğü gibi gelecek...

İletişim Adresi: Buğday Ekolojik Yaşamı Des-
tekleme Derneği Lüleci Hendek Caddesi No:
120/2 Kuledibi İstanbul
Tel: 0212 252 52 55
E-posta: bahar@bugday.org
info@tatuta.org

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Akgöz Kardeşler

Geyikbayırı- Antalya

Akgöz kardeşler çiftliği Antalya'nın Geyikbayırı köyünde. Geyikbayırı, do-
ğal ve tarihi sit bölgesine 1 km uzaklıkta, Termessos dağlarının yamaçların-
da kurulmuş bir köy. Civarında, TÜBİTAK gözlemevi, Saklıkent kayak mer-
kezi, köyün içinden geçen kral
yolu, mağaralar, yaylalar ve su
değirmenleri gibi pek çok görü-
lecek yer var. Çiftliğin sahipleri
olan Akgöz kardeşler çiftçi bir
ailenin çocukları. Yani küçüklük-
lerinden beri tarımla ve doğayla
iç içe büyümüşler. Şimdi, Rase-
yana adıyla kendi firmalarını
kurmuşlar. Müzeyyen, işletme
mezunu; işin maliyeti ve dağıtı-
mıyla ilgileniyor. Mehmet, tıbbi
bitkiler ve aroma terapi mezu-
nu. Bülent, Mehmet ve Ümit,
bitkilerin toplanmasıyla ilgileni-
yorlar. Havva'ysa, toplanan bit-
kilerden merhem ve krem yapı-
mı gibi işlerle ilgileniyor. Bitki-
lerin 20 tür gibi büyük bir kısmı
doğadan topluyorlar. 5 tür
bitkiyi de kendileri yetiştiriyor-



Burada dolaplama ve terekleme sistemiyle kurutma yapılıyor. Dolaplama yönteminde,
sıcak hava dolaşımı olan bir dolapta kurutma yapılıyor. Terekleme sistemindeyse, bezden
raflarda kurutuluyor bitkiler. Bu sayede bitkiler zarar görmeden kurutuluyor. Misafirler
için hazırlanan evin kapıları bile, büyük bir özveriyle hazırlanıyor.

lar. Doğadan topladıkları bitkilerde köylülerden yardım alıyorlar. Ancak, top-
lama işlemleri yapılmadan önce, köylülere işleminin nasıl yapılacağını anla-
tıyorlar. Doğru şekilde toplama yapılırsa bitkiler bir sonraki yıl da yine sağ-
lıklı şekilde çoğalmaya devam ediyor. Bunun içinse, bitkilerin köklerine zar-
rar vermeden, tohumlarını bırakarak ve de insan yaşamından uzak alanlar-
dan toplama yapıyorlar. Topladıkları bitkileri, değişik karışımlarda hazırlaya-
rak Raseyana markasıyla kendi dükkanlarında satıyorlar.



Bu çiftlik konuk kabul etmi-
yor. Daha çok gönüllülere ter-
cih ediyorlar. Yani, karşılıklı
bilgi ve tecrübe paylaşımına da-
yalı bir sistem kurmuşlar çift-
liklerinde. Türkiye'den ve dün-
yadan, şifalı bitkiler üzerine ça-
lışan kişilerin çalışmalarına da
kapıları açık. Öğrenciler için de
aynı zamanda staj yapabilecek-
leri yeni bir kapı açıyorlar. Bu-
rada, öğrenciler, okullarında
edindikleri teorik bilgileri uy-
gulamaya dönebilecekler. Labo-
ratuarlarda bilgilerini kulla-
nabilecekler. Aslında bu kar-
deşlerin dileği, buranın, bilgile-
rin toplandığı bir merkez hali-
ne gelmesi. Elbette, burada iş
yükü de oldukça fazla. Bu ne-
denle, çalışmak için gelen gö-
nüllülere de kapıları açık.

HİPERBOLİK GEOMETRİ

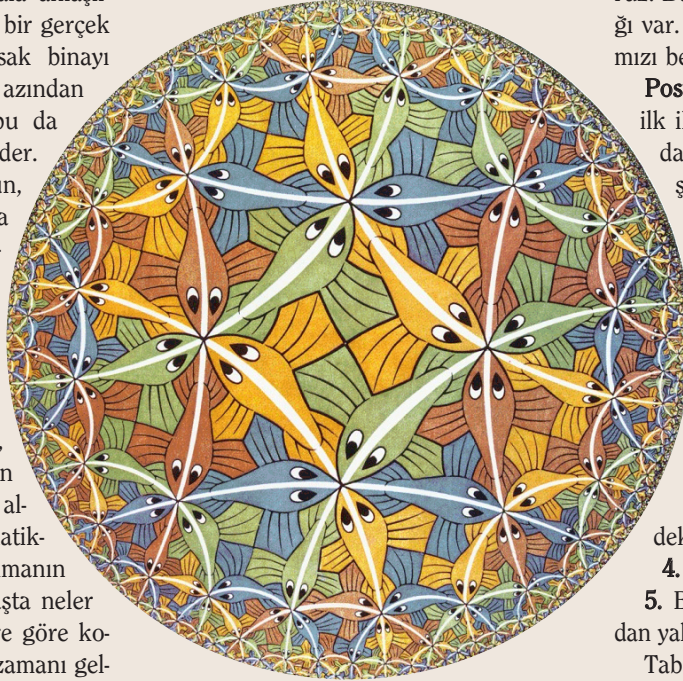
bir kuramın başlangıç öyküsü...

Hiç düşündünüz mü bir matematik kuramı nasıl üretilmeye başlıyor, ilerliyor, büyüyor ve bir kule haline geliyor diye? Nedense, ilerlemesine hep birinci elden tanık olurken, olayın kaynak kısmından hep habersiz oluruz. Belki bu nedenle yıllardır okumamıza karşın matematik hala çok zor, hala anlaşıl-maz, hala çok karmaşık. Şu bir gerçek ki, temeli sağlam atmadysak binayı sağlam kuramayız. Ama, en azından problemin farkındayız ve bu da onu çözümleninin yarısı eder. Madem matematik bir oyun, her oyunda olduğu gibi onda da kurallar baştan belirlenmiş olmalı. Bu kurallardan haberdar değilsek, nasıl doğru oynayabiliriz ki. Oynamaya mecbursak (ki ilk orta lise ve üniversite hayatımız boyunca bu böyleydi), sıkça hata yaparız ve en önemlisi, oyundan zevk de almazız! Öyleyse, artık matematiksel yöntemden haberdar olmanın bir kuram üretilirken en başta neler gerektiğinin, yasaların nelere göre konulduğunun farkına varma zamanı geldi. Hemen "bu ileri matematikçilerin konusudur" deyip kenara çekilmek yok! Sizi kaçırmamak için şu ipucunu da erkenden iletelim: Bu yasalar tamamen sezgisel ya da keyfi olarak konuyor. Eğer geometri sözcüğünü duyduysanız, matematiksel yöntemi anlamak için ilk ve en büyük adımı atmışsınız demektir. Çünkü bu konuyu, en temel ve en eski aksiyomatik(!) sistemlerden birisi olan Öklid geometrisiyle gayet güzel açıklayabiliriz.

Aksiyomatik Sistem

Matematiği anlamak için tümdenge-lim yöntemini kavramamız gerekir. Aksiyomatik bir sistem tanımsız terimler, tanımlar, aksiyomlar (belit veya postulat olarak da bilinir) mantık sistemi ve teoremlerden ibarettir. Ayrıca tutarlılık, eksiksizlik ve birbirinden bağımsız aksiyomlarla oluşturulmuş olmak gibi özel-

likleri de vardır. Pek çoğu (şimdilik) anlaşıl-maz görünen bu ifadeler bir kuramın iskeletini oluşturur. İskeleti inşa edilmiş bir yapının bitince az çok neye benzeyeceğini kafamızda canlandırabiliriz. O zaman matematiksel yöntemi bu iskeleti tanıyarak keşfetmekten daha



Ölümsüz usta Escher'in verdiği birbirine simetrik sonsuz şekilden oluşan bu çizimi hiperbolik geometrinin disk modellemesine hoş bir görsellik katmış...

mantıklı bir iş olamaz. Bu işin en zevkli yanıysa iyi bildiğimiz bir örnek üzerinde, Öklid geometrisinde, çalışmak!

Öklid Geometrisi

Tanımsız terimler: "Ne engel olabilir ki bir terimi tanımlamaya" diyorsanız, önce tanımın tanımı kavramak lazım derim. Tanım (matematikte) en basit haliyle şöyle açıklanabilir: Okunduğunda herkesin kafasında aynı şeyi canlandırabileceği türden evrensel bir ifade. İşte Öklid geometrisindeki tanımsız terimler ve belirsiz açıklamaları:

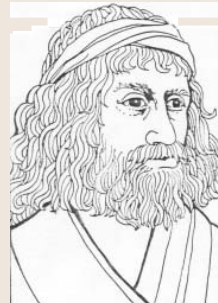
nokta: hiç parçası olmayan nesne
doğru: genişliği olmayan uzunluk
düzlem: uzunluğu ve genişliği olan yüzey

İşte gerçek anlamda tanım olmayan bu cümleleri daha fazla genişletmeye çalışınca bir kısır döngüye giriveriyoruz. Bu nedenle onların dokunulmazlığı var. Şimdi de bu terimlerle yasalarımızı belirleyelim:

Postulatlar: Bunlara tanımlanmayan ilk ilkeler de diyebiliriz. Sezgisel ya da keyfi olarak konabilir ancak üç şartımız var hiçbir cümle diğerini ima etmesin (bağımsızlık), eksiksiz ve tutarlı olsunlar; yani kendi içinde bir çelişki yaratmasınlar. İşte Öklid'in postulatları:

1. İki noktadan bir doğru geçirilebilir.
 2. Sonlu bir doğru, istenildiği kadar uzatılabilir.
 3. Çember, merkez ve üzerindeki bir nokta ile tarif edilebilir.
 4. Bütün dik açılar birbirine eşittir.
 5. Bir doğruya, dışındaki bir noktadan yalnızca bir paralel doğru çizilebilir.
- Tabii bunların yanı sıra, Öklid'in genel kabulleri de vardı. Bunlar, bize gayet açık görünen, ispatlanmaya gerek duyulmayan cümlelerdir. Örneğin, aynı şeye eşit olan şeyler birbirine de eşittir ya da bir bütün, herhangi bir parçasından büyüktür gibi... Uzun lafın kısası, bu kadar bilgidен hepimizin bildiği geometri üretilmiş (tabi tanımlar da var). Hatta en ekonomik olsun, postulat sayısı az olsun diye tutturana pek çok matematikçinin 5. postulat yüzünden uykuları da kaçmış.

Herşey iyiydi hoştu; ama bu 5. postulat (paralellik postulatı) nedense diğerlerinden çıkı-yormuş gibi geliyordu çoğuna. Bu da bağımsızlık ilkesine aykırı bir durumdu! Tamam, kendisi bir teorem olabilirdi; ama bir aksiyom değildi sanki... Bu uğurda çaba harcayan matematikçiler, diğer 4 postulatı birleş-



tirip 5.yi çıkarmaya çalıştılar, pek çok yeni teorem ürettiler; geometri genişledi; ama istedikleri sonuca varamadılar. Fakat henüz savaş bitmemişti. Çünkü, bu işi çözenin bir yolu daha vardı: Paralellik postulatının tersini alıp, diğer postulatlarla arasında çelişkiyi yakalamaya çalışmak!

Bir doğruya dışındaki bir noktadan hiç paralel çizilemez ya da 1'den fazla (yani sonsuz tane) paralel çizilebilir...

0 mı, 1 mi yoksa sonsuz mu?

Matematikçiler Öklid'in açığını yakalamaya çalışırken, yeni kuramlar üretebileceklerinin farkında değillerdi belki de... Sözü matematiksel yöntemden açtık ve buralara kadar geldik. "Peki varmaya çalıştığımız nokta ne?" diye soruyorsanız, cevabınızı kısa bir zamanda alacaksınız. Hepimiz toplamayı 10'luk sistemde yapmaya alıştık. Örneğin, "18+16 için:8, 6 daha 14, 4'ü yaz, elde var 1..." Onluk sistemi bırakıp da 3'lük sistemde toplama yapmaya geçsek, alışana kadar karmaşık gelir bize. "21+12 : 2, 1 daha 3, 0 yaz, elde var 1..." 10'luk sistemde herşeyi otomatik yaparken, 3'lük sistemde bir parça kafa çalıştırmak gerekiyor. Ama böylece toplamayı, sayı sistemlerini daha iyi kavrayabiliyoruz. Kanıksaması zor olur, alışılır, ama yine de insanın ilk göz ağrısı gibisi yok. İşte şimdi, yalnızca bir postulat değiştirerek başka geometrilerin dünyasına gireceğiz. Başlangıçta yadırgayabilirsiniz, şimdiden haberiniz olsun: Çünkü doğruyu, üçgeni, çokgeni baştan tasarlayacağız. Fakat Öklid'in sistemindeki bir parça değişiklik yaparak kurulan bir aksiyomatik sistemin ortaya nasıl yeni kuramlar çıkardığına, hep birlikte tanık olacağız ve gözlerimizi açık tutup eski kavramları (paralellik, uzunluk, açı, alan) yeniden yorumlayıp öyle her aklımıza gelene inanmayacağız. Ne de olsa iyi bir matematikçi (adayı) olmanın yolu, şüpheli ve biraz da muhalif olmaktan geçer.

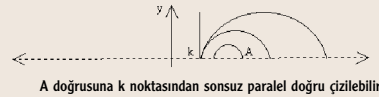
5. Postulat= Üçgenin İç Açıları 180°

Öncelikle bilmemiz gereken bazı gerçekler var. Matematikte iki ifadenin söylemek istediği aynı kapıya çıkıyorsa

ve o kapı da aynı anda bu ifadelere açılyorsa, bunlar denk ifadedir. Bizim 5. postulatın pek çok denkliği var. Bunlardan en ünlüsü, herhalde "bir üçgenin iç açıları toplamı 180°dir" cümlesi. İşte bu yüzden, 5. postulatı değiştirince üçgenlerin iç açıları toplamı değişiyor 180° den fazla ya da eksik oluyor; ama asla 180° olmuyor. Artık psikolojik olarak yeni tanımlara yeterince hazırlandık. Oldukça ünlü olan ve küre üzerinde modellenen her doğrunun ille de keşiştiği eliptik geometriden (Riemann Geometrisi) bu yazıda pek bahsedemeyeceğim; belki daha sonra... Benim asıl (kısaca) tanıtmak istediğim, Hiperbolik Geometri. Yani (yukarıdaki) 4 postulat+bir doğruya dışındaki bir noktadan sonsuz tane paralel çizilebilir...

Hiperbolik geometri:

İki doğrunun birbirine paralel olması demek, asla keşmemeleri anlamına gelir. Şimdi biz öyle bir model tasarlayacağız ki, bir doğruya dışındaki bir noktadan sonsuz tane paralel (keşmeyen) doğru geçirebilelim. Geometriimizin uzayı, analitik üst düzlemin üst yüzeyi ve doğru diye adlandıracağımız çizgiler de x eksenine dik Öklid doğruları ya da merkezi x ekseninde olan Öklid yarım daireleri. Örneğin, yatay bir doğru artık doğru değil:

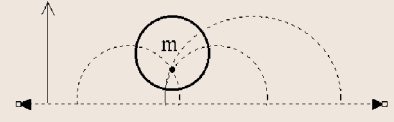


Daha önce uyarımdım "doğruları baştan tasarlayacağız" diye. "Ama bunlar doğru değil ki, eğri!" demeyin sakın! O eskidendi...

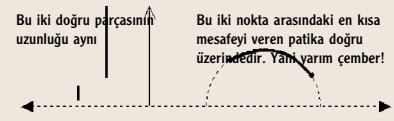
Doğru Çember Oldu, Çember Ne oldu?

Çember, belirlenmiş bir merkezden (belli) sabit uzaklıktaki noktalar kümesi. Çember çizilemek için, uzaklık kavramını hatırlamak lazım. Uzaklık, yani iki nokta arasındaki en kısa uzunluk, doğruyla ölçülüyor. Madem doğru ve doğru parçalarının tipi değişti, o zaman yarıçaplar da biraz değişikliğe uğradı. Buna karşın bu yeni geometride çember yine çember şeklinde çıkıyor; ama merkezi tam eskisi gi-

bi ortada değil. Yarıçaplar da eskinin eğrileri gibi oluyor:



Burada m merkezli çemberin yarıçapları yarım daire parçacıkları ve (pek belli etmese de) hepsinin uzunlukları bu geometride birbirine eşit. Hazır uzunluktan bahsetmişken, bir kaç örnek vereyim. X-ekseni uzaya dahil değildir, uzayın sonsuzu gibi davranır, bu nedenle, onun yakınlarında bize çok kısa görünen mesafeler aslında çok uzundur:



Peki ya Üçgen?

Üçgen: 3 doğrunun arasında kalan bölge...istediğiniz üç doğruyu çizin; arada kalan kısım bir üçgendir. İşte size bir kaç örnek:



Aynı şekilde bir paralelkenar çizebiliriz. Karşılıklı kenarları paralel olan 4 doğrunun arasında kalan alan!



Hiperbolik geometride daha çalışılacak pek çok kavram var: Elbette uzunluk ve alan hesabı, simetrier, daha bir çok geometrik özellikler... Hatta, isterseniz çalıştığımız uzayı değiştirip aynı geometriyi oturtabilirsiniz. Örneğin, Poincare disk modelinde, birim diskin içine bu koskoca geometri sığdırabiliyor.

İsterseniz, gözünüze kestirdiğiniz başka aksiyomu değiştirip yeni bir geometri üretilip sizde ünlü bir (amatör) matematikçi olabilirsiniz. Ama gözünüzü açık tutup her kavramın asıl tanımını ve çalıştığımız uzayı, geometri modelini hep göz önünde bulundurun. Belki de yıllardır aldığımız matematik eğitimi, bizi gözü açık birer birey yapmak için çabalıyordu ve bunun için her yerde karşımıza çıkıyordu; ne dersiniz...

Nilüfer Karadağ



ANKARANIN DOĞA TARİHİNDEN BİR KESİT

KAZAN OMURGALI FOSİL YATAKLARI

Günümüzden yaklaşık on milyon yıl önce, Ankara'nın doğal çevresinin, bitki örtüsünün nasıl olduğunu, hangi canlı türlerinin yaşadığını hiç düşündünüz mü? Ankara'dan güneye yol alırsanız, bozkırlar uzar gider. Ancak, kuzeye yönelirseniz, Kızılcahamam ilçesinden başlayarak ormanlık alanlarla buluşursunuz.

Ankara'nın şehir merkezindeyse, yeşil doku ancak belirli ölçülerde görülebilir. Ama bir vakitler yeşil örtünün Ankara'nın her tarafını sardığını, zengin bir habitat ortamında yaşayan, bugün soyu tükenmiş fil, gergedan, zürafa, domuz, kaplan, at gibi otçul, etçil hayvanların, dev kara kaplumbağların, kemirgenlerin ve de kuyruksuz büyük maymunların şimdi bizlerin ya-

şadığı yerde yaşamış olduğunu biliyor muydunuz? Acaba uzak geçmişimizde var olan bu canlı türlere ne oldu da yok oldular? Tükendiler? İşte bu soruların yanıtlarını paleoekolojik (eski çevre bilim) ve paleontolojik (fosil bilim) ve paleoantropolojik (eski insan bilim) çalışmalarının verilerinde bulmak mümkün, ekolojik turizm açısından bulunmaz bir ortam...

Günümüzden yaklaşık 65 milyon yıl önce dünya çapında görülen tektonik hareketlerden Anadolu'nun birçok bölgesi gibi Ankara çevresinin morfolojik yapısının da etkilenmiş olduğu geniş alanlarda izlenirken, yer kabuğunun kırıklı yapısının jeotermal enerji yönünden olumlu sonuçlar doğurduğunu ve birçok kaplıcanın An-

kara çevresinde yer aldığını görmekteyiz.

Jeokronolojik olarak üçüncü jeolojik zamanın ikinci yarısında Miyosen dönemde (24-5 milyon yıl arası) yerkürenin morfolojisinde bir dizi değişimin devam ettiği görülür. Örneğin, Afrika kuzeye doğru kayarken Avrupa kıtasına yaptığı baskı, Güney Avrupa'da volkanik hareketlere neden olur ve Alp sisteminin oluşmasıyla Batı Avrupa'dan, Orta Asya'ya kadar uzanan bir dağ zinciri Anadolu'yu kat ederek yükselir. Jeoloji tarihinde levha tektoniği olarak bilinen bu hareket sonucunda, Afrika-Avrupa-Asya kıtaları arasında bir kara köprüsü oluşur ki, bu, Anadolu yarımadasıdır. Anadolu yarımadası birçok canlı türün göçlerine ve

karişan gen havuzlarından evrimleşmelerine, yeni türleşmelerine sahne olmuştur. Hindistan kıta Asya'ya doğru kayarken, Afganistan-Çin arasında oluşan dağ zinciri yeni habitatlar yaratmış ve değişen çevre koşullarına canlılar farklı tepkiler göstererek evrimlerini sürdürmüşlerdir. Bugün adı geçen topografyada örneğin Pakistan-Hindistan sınırında açığa çıkmış fosil yataklarında çok önemli doğa tarihi belgeleri olan fosil kalıntılar gün ışığına çıkarıldı ve bunlar Ankara Kazan çevresindeki fosillerle önemli benzerlikler gösteriyor.

Anadolu yarımadası, Miyosen dönemin ortalarında güneybatısı ağaçlı-bozkır ve savanna orman örtüsüyle, Ankara çevresindeyse kurak savanna, orman bozkırı ve galeri ormanlarıyla örtülüydü.

Miyosen dönemin sonlarına gelindiğindeyse, karasal şekillenmelere paralel olarak iklim kuşakları ve bitki örtüsü günümüz koşullarına benzer bir duruma geldi. Şöyle ki, günümüzden 6-7 milyon yıl önce Akdeniz'in aşırı buharlaşmasıyla ortaya çıkan iklim kuraklaşması sonucunda Orta Anadolu'da kurak, yarı kurak, ağaçsız otluk-bozkır bir bitki örtüsü hakim oldu. Kuraklık sonucunda savanna bitki ör-



tüsü, doğudan batıya doğru Avrupa'ya yayıldı.

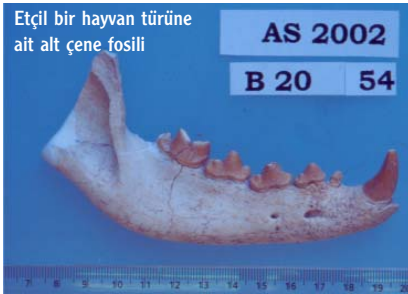
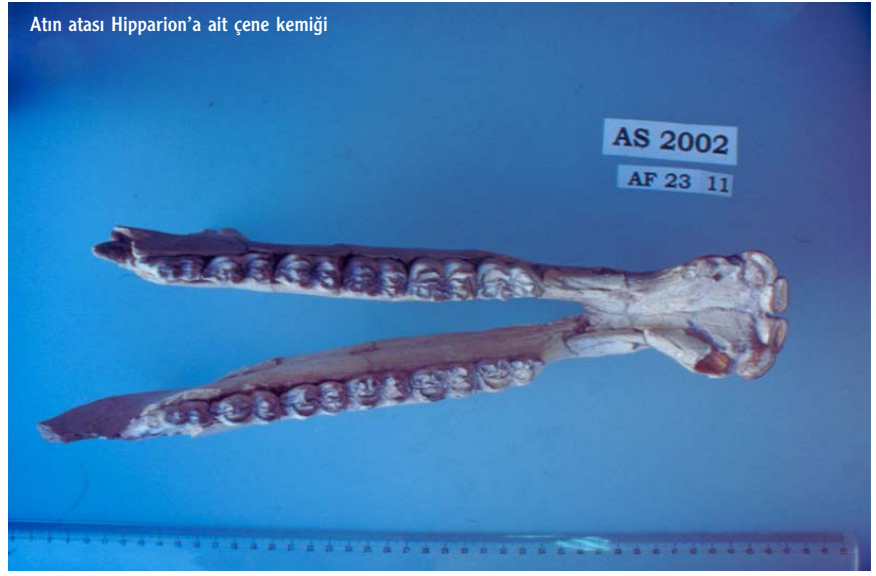
Kuzeye doğru çam ormanları, güneye doğru açık bozkır ve yarı-nemli mezo termal bir iklime sahip olan başkentimiz ve çevresinin bir zamanlar ormanlarla kaplı olduğunu bilmek ve bu habitatlarda yaşamış karasal hayvan topluluklarını (fauna) tanımak için bir araştırma yaptığımızda, şaşkınlık yaratacak görüntülerle karşılaşsınız.

Bugün artık Ankara çevresinde hiç göremeyeceğiniz filgiller, zürafagiller, domuzgiller, atgiller, gergedangiller,

etçiller, büyük ve küçük otçullar, küçük memeliler, kuyruksuz maymungiller, devasa boyuttaki kara kaplumbağlarından bize bugün arta kalan onların sadece fosilleri... Eğer bu fosillere nasıl ulaşacağınızı biliyorsanız, zaman tüneline milyonlarca yıl geriye giderek bu eşsiz doğa tarihi belgelerine elinizle dokunabilirsiniz.

Bilimsel çalışmalar, 1989 yılında yüzey araştırmalarıyla başladı ve halen devam ediyor. Ankara Kazan çevresinde 100'den fazla böyle fosil yatağı belirlendi, 5000'den fazla fosil toplandı. Ankara Üniversitesi ve Anadolu





Medeniyetleri Müzesi işbirliğiyle devam etmekte olan kazılardan elimize geçen çok önemli bir fosil, Anadolu Medeniyetleri Müzesi Ankara bölümünde sergilenmekte. Adı Ankara Maymunu olan bir dişi kuyruksuz maymuna ait bu yüz iskeleti günümüzden 9,8 milyon yıl öncesine radyometrik olarak tarihlendi. Fosil, 21 Haziran 1995 tarihinde gün ışığına çıkarıldı.

Anadolu'da evrimleşmelerini geçiren kuyruksuz maymunların farklı zaman dilimlerinde yaşamış olanları da mevcut, örneğin günümüzden 15 milyon yıl eskide yaşamış kuyruksuz maymun türlerine Bursa ili Mustafakemalpaşa ilçesi Paşalar köyündeki kazılardan ulaşıyoruz. Ancak, maymunların açısından Anadolu yarımadası örneklerinin dünyadaki benzerleri arasında önemli bir yeri var, o da yörelerine özgü olmaları ve biyolojik evrimlerini bu topraklarda geçirmiş olmalarından kaynaklanıyor. Fosillere ait evrimsel bilgileri, soyağaçlarını, ekolojik ortamlarıyla ilişkilerini öğrenmek için, sürmekte olan bilimsel çalışmaları yakından izlemek gerekiyor.

Sonuç olarak, yaşadığımız çevrenin, doğal tarihini öğrenmek için za-

man tüneline bir yolculuk yapmak gerekiyor. Bugün tükenmiş olan habitatlara ve canlı türlerin yerinde bizler yaşıyoruz, yarın başka kuşaklar yaşayacak. O zaman üzerinde misafir olduğumuz bu toprakları yıpratmadan, tüketmeden kullanarak geleceğe devretmek zorundayız. Canlı merkezci bir anlayışla yaklaşıldığında, her şeyin sadece insan için olmadığı bir başka de-



Ankara maymunu (*Ankarapithecus meteai*) kafatası

yişle insan-merkezci bir düşünceyle artık sürdürülebilir bir yaşam elde edilemeyeceği gerçeğini görmek ve kabul etmek zorundayız. Aksi takdirde, geçmişten de alınacak dersler olduğu gibi, türümüzün yok olmasına seyirci kalacağız.

Doğanın hızla tahrip edildiği, plansız kentleşmenin, sanayileşmenin dev adımlarla yol aldığı günümüzde, uzak geçmişimize ışık tutan doğa tarihi belgelerini korumak için alınacak önlemler giderek önem kazanıyor.

Bu nedenle, Doğanın Dilini Öğrenme Programı çerçevesinde atılacak her adımın bizi hedefe daha çok yaklaştıracığına inanıyoruz. Ülkemizdeki daha nice doğa tarihi belgelerini, doğal ve kültürel mirasımızı korumak ve gelecek kuşaklara aktarmak, topluma tanıtmak için çağdaş müze eğitimi, çevre için eğitim gibi programlarının artmasını diliyoruz.

Prof.Dr.Berna Alpagut
Ankara Üniversitesi, DTCE Antropoloji Bölümü

Kaynaklar
Alpagut, B.Martin.L.1989.Araştırma Sonuçları Toplantısı VIII.,s.55-67.Anıtlar ve Müzeler Gn.Md.Yayımları,Ankara
Alpagut,B. Et all.1996.A new specimen of Ankarapithecus meteai from the Sinap Formation of Central Anatolia. NATURE, vol.382,25July.196,pp.349-351.
Alpagut,B. Ankara Maymunu, Bilim ve ÜtopyaMayıs, 1997 sayı 35

Doğanın Dilini Öğrenmek...

TÜBİTAK, bilimin popülerleşmesi, bilimsel araştırma sonuçlarının insanların günlük yaşamına girebilmesi amacıyla, "Doğanın Dilini Öğrenme Programı" başlığı altında bir eko turizm ve kültür turizmi kampanyası başlatmış bulunuyor. Daha öncesine bakıldığında da, yaklaşık beş yıldan beri milli parklarda, ekoloji temelli bilimsel bir eğitimin koordinatörlüğünü üstlendiği ve 2005 yılında bu eğitim projelerini 9 adet milli parkta genişletilmiş olarak gerçekleştirmeyi hedeflediği biliniyor. Bu eğitim programlarını, özellikle üniversite öğrencilerine, araştırma görevlilerine ve profesyonel turist rehberlerine dönük olarak hazırlayarak doğa eğitimi konusunda önemli adımlar attığı görülüyor.

Doğanın Dilini Öğrenme Programı adı altında başlayan kampanya, Bilim ve Teknik Dergisi'nin Haziran/2004 sayısında duyuruldu ve bu kez, hedef kitle olarak Türkiye genelinde 7 den 77'ye toplumun tüm kesimlerinin doğal ve kültürel değerlerimizi yerinde görerek tanınmasının amaçlandığı vurgulandı.

Öncelikle Ankara ilinden başlayacak olan bu programın ilk hedef kitlesinin, İlk öğretim ve ortaöğretim öğrencilerinden oluşması uygun görüldü. İlerleyen aylardaysa yurdumuzun birçok ilinde bu programın yaşama geçirilmesi düşünülüyor.

Bu kampanya 3 pilot programda gerçekleştirilecek; sırasıyla Ankara - Hüseyingazi Yürüyüşü, Ankara -Kazan ilçesi Omurgalı Fossil Yatakları Gezisi ve Ankara-Gavurkalesi Gezisi şeklinde planlanmış bulunuyor.

TÜBİTAK bu kampanyayla, ülkemizin her köşesinde var olan doğal ve kültürel mirasımızı yerinde toplumla buluşturmayı ve tanıtmayı bir görev biliyor. Bu açıdan, ülkemizde hem popüler bilimin gelişmesine hem de Eko Turizm ve kültür turizmine büyük katkısı olacağını da şimdiden kestirmek zor olmasa gerek diye düşünüyoruz.

Dünyada özellikle son 20 yıl içinde doğal ve kültürel mirasın bir sektörde toplanması konusunda önemli adımlar atılıyor. Bu adımlar, düşünsel boyutta olduğu kadar uygulama alanlarına da yeni bakış açıları getirdi. Örneğin, Türkiye Bilimler Akademisi TÜBA, kültürel mirasın, sosyal/kültürel/ekonomik yaşama aktif olarak katılabilmesi ve çağın gereklerine uygun olarak değerlendirilmesi amacıyla bir girişim başlattı ve kültürel mirası bir kültür sektörü projesi altında topladı.

Dünya doğal ve kültürel mirasının çok önemli bir kısmına sahip olan Anadolumuzun bu mirası gereği gibi koruması, gelecek kuşaklara aktarması, mirasın içerdiği bilgilerin toplumun tüm kesimlerinde yararlanabilir duruma getirilmesi ve sağlıklı bir kültür sektörünün oluşturulabilmesinin ön koşulunun, güvenilir bir doğal ve kültürel envantere sahip olmak olduğu gerçeği artık gözler önüne serilmiş bulunuyor.

Bu bağlamda, kurumlar arası eşgüdüm, ilgili yasa-yönetmelik-tüzüklerin güncellenmesi, çağdaş



müzeleşme ve müze eğitimi, doğal ve kültürel mirasın korunması için konservasyon-restorasyon işlemlerinin en kalıcı şekilde benimsenmesi ve günümüzde doğal ve kültürel değerlerimizin ön plana çıkarılacağı bir turizm planlaması stratejileri yani

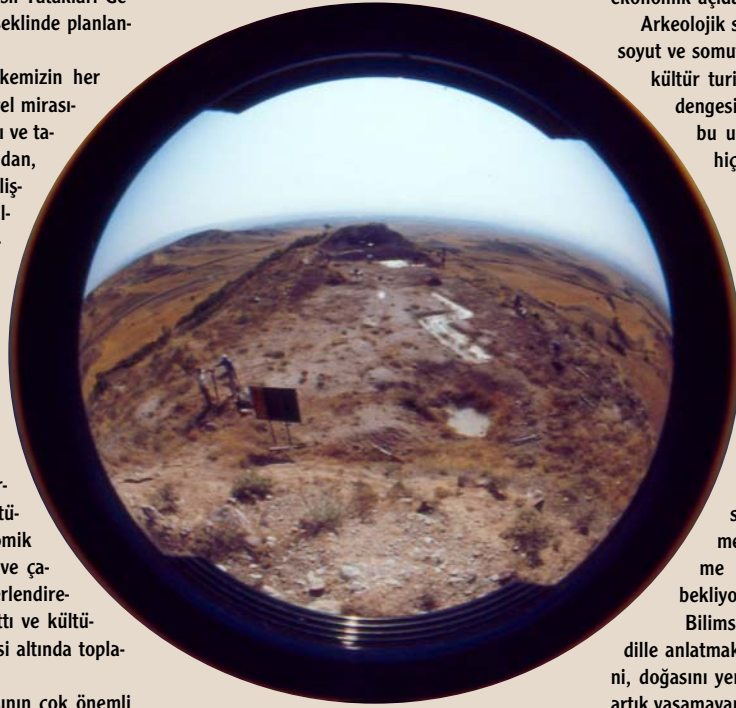
gördüler ve turizm gerçek bir ekonomik etkinliğe dönüşmesini 1950'li yıllardan sonra yakalayabildi. Turizm, insanlarda görme-öğrenme duygularını kamçılattığı için, Avrupalıların kültür turizmine ilgisini başlattı ve arz-talep dengesi içinde gelişti ve çeşitleri içinde ekolojik turizm ve kültür turizmi ekonomik açıdan en çok gelir getirenler oldu.

Arkeolojik sit alanları, öğren yerleri, müzeler ve soyut ve somut bütün kültürel varlıkları kapsayan kültür turizmi gelişirken, koruma -kullanma dengesinin gözetilmesi ve kültürel mirasın bu uğurda feda edilmemesi gerçeği de hiçbir zaman unutulmadı.

Kış turizmi, yayla turizmi, dağ turizmi, kaplıca turizmi gibi ayrı adlar altında anılsalar bile, topluca eko-turizm ya da alternatif turizm kaynakları olan bu mekanların en büyük yararı, doğal mirasımızı değere dönüştürmek ve günümüzde ülke kalkınmasına önemli ölçüde sürdürülebilir bir katkı sağlamak.

İşte bu çerçevede, Ankara Kazan ilçesinde yer alan omurgalı fosil yatakları, bir ekolojik turizm merkezi olarak doğanın dilini öğrenme programında toplumla buluşmayı bekliyor.

Bilimsel çalışmaların sonuçlarını sade bir dille anlatmak, Ankara çevresinin doğal geçmişini, doğasını yeniden gözler önüne sermek, bugün artık yaşamayan soyu tükenmiş egzotik hayvan türlerinin fosil kalıntılarını görsel olarak sunmak, değişen iklim koşullarına uyum yapan bitki örtüsünün bugününe ve dününe dair örnekleri göstermek kısacası bozulan çevresel koşullarda tehdit altındaki biyolojik çeşitlilik ve geleceğimiz konusundaki kaygılarımızı biz biliminsanları, canlı-merkezci bir bakış açısıyla ve toplumun her kesimiyle paylaşmayı öneriyoruz. İlgi sizden, bilgi bizden!



kültür turizmi kapsamındaki konuların geniş çaplı olarak ele alınması, kültür ve turizm sektörleri için önemli gelişim çizgileri olacak.

Turizm, dinlenmek, eğlenmek, görmek ve tanımak amacıyla 19. yy'da Avrupa'da başlayan bir gezi türü olarak 20. yy'da artan ulaşım imkanlarıyla grafiği yükselen bir değere dönüştü. Düşün adamları ve ekonomistler artan dünya nüfusunun iş istihdamının hizmet sektöründe olduğu gerçeğini



ANKARANIN DOĞA TARİHİNDEN BİR KESİT

KAZAN OMURGALI FOSİL YATAKLARI

Günümüzden yaklaşık on milyon yıl önce, Ankara'nın doğal çevresinin, bitki örtüsünün nasıl olduğunu, hangi canlı türlerinin yaşadığını hiç düşündünüz mü? Ankara'dan güneye yol alırsanız, bozkırlar uzar gider. Ancak, kuzeye yönelirseniz, Kızılcahamam ilçesinden başlayarak ormanlık alanlarla buluşursunuz.

Ankara'nın şehir merkezindeyse, yeşil doku ancak belirli ölçülerde görülebilir. Ama bir vakitler yeşil örtünün Ankara'nın her tarafını sardığını, zengin bir habitat ortamında yaşayan, bugün soyu tükenmiş fil, gergedan, zürafa, domuz, kaplan, at gibi otçul, etçil hayvanların, dev kara kaplumbağların, kemirgenlerin ve de kuyruksuz büyük maymunların şimdi bizlerin ya-

şadığı yerde yaşamış olduğunu biliyor muydunuz? Acaba uzak geçmişimizde var olan bu canlı türlere ne oldu da yok oldular? Tükendiler? İşte bu soruların yanıtlarını paleoekolojik (eski çevre bilim) ve paleontolojik (fosil bilim) ve paleoantropolojik (eski insan bilim) çalışmalarının verilerinde bulmak mümkün, ekolojik turizm açısından bulunmaz bir ortam...

Günümüzden yaklaşık 65 milyon yıl önce dünya çapında görülen tektonik hareketlerden Anadolu'nun birçok bölgesi gibi Ankara çevresinin morfolojik yapısının da etkilenmiş olduğu geniş alanlarda izlenirken, yer kabuğunun kırıklı yapısının jeotermal enerji yönünden olumlu sonuçlar doğurduğunu ve birçok kaplıcanın An-

kara çevresinde yer aldığını görmekteyiz.

Jeokronolojik olarak üçüncü jeolojik zamanın ikinci yarısında Miyosen dönemde (24-5 milyon yıl arası) yerkürenin morfolojisinde bir dizi değişimin devam ettiği görülür. Örneğin, Afrika kuzeye doğru kayarken Avrupa kıtasına yaptığı baskı, Güney Avrupa'da volkanik hareketlere neden olur ve Alp sisteminin oluşmasıyla Batı Avrupa'dan, Orta Asya'ya kadar uzanan bir dağ zinciri Anadolu'yu kat ederek yükselir. Jeoloji tarihinde levha tektoniği olarak bilinen bu hareket sonucunda, Afrika-Avrupa-Asya kıtaları arasında bir kara köprüsü oluşur ki, bu, Anadolu yarımadasıdır. Anadolu yarımadası birçok canlı türün göçlerine ve

karişan gen havuzlarından evrimleşmelerine, yeni türleşmelerine sahne olmuştur. Hindistan kıta Asya'ya doğru kayarken, Afganistan-Çin arasında oluşan dağ zinciri yeni habitatlar yaratmış ve değişen çevre koşullarına canlılar farklı tepkiler göstererek evrimlerini sürdürmüşlerdir. Bugün adı geçen topografyada örneğin Pakistan-Hindistan sınırında açığa çıkmış fosil yataklarında çok önemli doğa tarihi belgeleri olan fosil kalıntılar gün ışığına çıkarıldı ve bunlar Ankara Kazan çevresindeki fosillerle önemli benzerlikler gösteriyor.

Anadolu yarımadası, Miyosen dönemin ortalarında güneybatısı ağaçlı-bozkır ve savanna orman örtüsüyle, Ankara çevresindeyse kurak savanna, orman bozkırı ve galeri ormanlarıyla örtülüydü.

Miyosen dönemin sonlarına gelindiğindeyse, karasal şekillenmelere paralel olarak iklim kuşakları ve bitki örtüsü günümüz koşullarına benzer bir duruma geldi. Şöyle ki, günümüzden 6-7 milyon yıl önce Akdeniz'in aşırı buharlaşmasıyla ortaya çıkan iklim kuraklaşması sonucunda Orta Anadolu'da kurak, yarı kurak, ağaçsız otluk-bozkır bir bitki örtüsü hakim oldu. Kuraklık sonucunda savanna bitki ör-



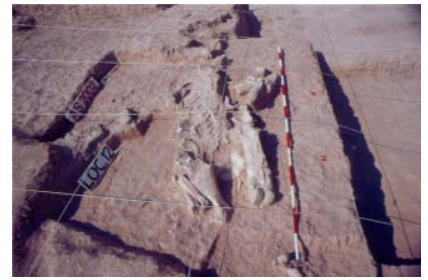
tüsü, doğudan batıya doğru Avrupa'ya yayıldı.

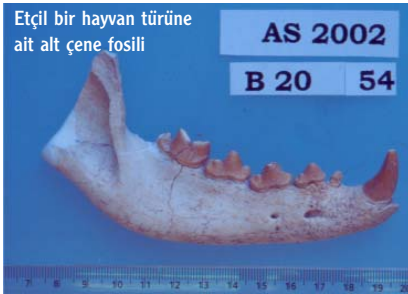
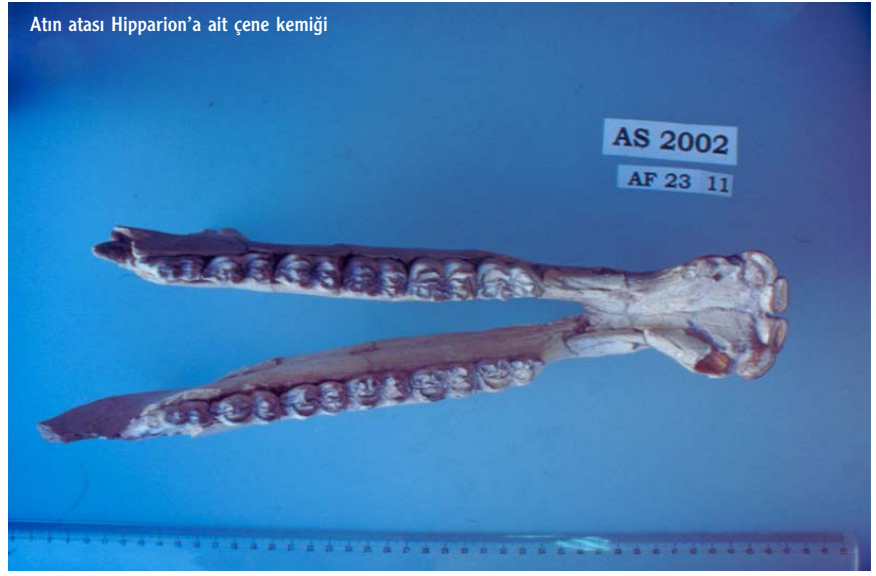
Kuzeye doğru çam ormanları, güneye doğru açık bozkır ve yarı-nemli mezo termal bir iklime sahip olan başkentimiz ve çevresinin bir zamanlar ormanlarla kaplı olduğunu bilmek ve bu habitatlarda yaşamış karasal hayvan topluluklarını (fauna) tanımak için bir araştırma yaptığımızda, şaşkınlık yaratacak görüntülerle karşılaşsınız.

Bugün artık Ankara çevresinde hiç göremeyeceğiniz filgiller, zürafagiller, domuzgiller, atgiller, gergedangiller,

etçiller, büyük ve küçük otçullar, küçük memeliler, kuyruksuz maymungiller, devasa boyuttaki kara kaplumbağlarından bize bugün arta kalan onların sadece fosilleri... Eğer bu fosillere nasıl ulaşacağınızı biliyorsanız, zaman tüneline milyonlarca yıl geriye giderek bu eşsiz doğa tarihi belgelerine elinizle dokunabilirsiniz.

Bilimsel çalışmalar, 1989 yılında yüzey araştırmalarıyla başladı ve halen devam ediyor. Ankara Kazan çevresinde 100'den fazla böyle fosil yatağı belirlendi, 5000'den fazla fosil toplandı. Ankara Üniversitesi ve Anadolu





Medeniyetleri Müzesi işbirliğiyle devam etmekte olan kazılardan elimize geçen çok önemli bir fosil, Anadolu Medeniyetleri Müzesi Ankara bölümünde sergilenmekte. Adı Ankara Maymunu olan bir dişi kuyruksuz maymuna ait bu yüz iskeleti günümüzden 9,8 milyon yıl öncesine radyometrik olarak tarihlendi. Fosil, 21 Haziran 1995 tarihinde gün ışığına çıkarıldı.

Anadolu'da evrimleşmelerini geçiren kuyruksuz maymunların farklı zaman dilimlerinde yaşamış olanları da mevcut, örneğin günümüzden 15 milyon yıl eskide yaşamış kuyruksuz maymun türlerine Bursa ili Mustafakemalpaşa ilçesi Paşalar köyündeki kazılardan ulaşıyoruz. Ancak, maymunların açısından Anadolu yarımadası örneklerinin dünyadaki benzerleri arasında önemli bir yeri var, o da yörelerine özgü olmaları ve biyolojik evrimlerini bu topraklarda geçirmiş olmalarından kaynaklanıyor. Fosillere ait evrimsel bilgileri, soyağaçlarını, ekolojik ortamlarıyla ilişkilerini öğrenmek için, sürmekte olan bilimsel çalışmaları yakından izlemek gerekiyor.

Sonuç olarak, yaşadığımız çevrenin, doğal tarihini öğrenmek için za-

man tüneline bir yolculuk yapmak gerekiyor. Bugün tükenmiş olan habitatlarda ve canlı türlerin yerinde bizler yaşıyoruz, yarın başka kuşaklar yaşayacak. O zaman üzerinde misafir olduğumuz bu toprakları yıpratmadan, tüketmeden kullanarak geleceğe devretmek zorundayız. Canlı merkezci bir anlayışla yaklaşıldığında, her şeyin sadece insan için olmadığı bir başka de-



Ankara maymunu (*Ankarapithecus meteai*) kafatası

yişle insan-merkezci bir düşünceyle artık sürdürülebilir bir yaşam elde edilemeyeceği gerçeğini görmek ve kabul etmek zorundayız. Aksi takdirde, geçmişten de alınacak dersler olduğu gibi, türümüzün yok olmasına seyirci kalacağız.

Doğanın hızla tahrip edildiği, plansız kentleşmenin, sanayileşmenin dev adımlarla yol aldığı günümüzde, uzak geçmişimize ışık tutan doğa tarihi belgelerini korumak için alınacak önlemler giderek önem kazanıyor.

Bu nedenle, Doğanın Dilini Öğrenme Programı çerçevesinde atılacak her adımın bizi hedefe daha çok yaklaştıracığına inanıyoruz. Ülkemizdeki daha nice doğa tarihi belgelerini, doğal ve kültürel mirasımızı korumak ve gelecek kuşaklara aktarmak, topluma tanıtmak için çağdaş müze eğitimi, çevre için eğitim gibi programlarının artmasını diliyoruz.

Prof.Dr.Berna Alpagut
Ankara Üniversitesi, DTCF Antropoloji Bölümü

Kaynaklar
Alpagut, B.Martin.L.1989.Araştırma Sonuçları Toplantısı VIII.,s.55-67.Anıtlar ve Müzeler Gn.Md.Yayımları,Ankara
Alpagut,B. Et all.1996.A new specimen of Ankarapithecus meteai from the Sinap Formation of Central Anatolia. NATURE, vol.382,25July.196,pp.349-351.
Alpagut,B. Ankara Maymunu, Bilim ve ÜtopyaMayıs, 1997 sayı 35

Doğanın Dilini Öğrenmek...

TÜBİTAK, bilimin popülerleşmesi, bilimsel araştırma sonuçlarının insanların günlük yaşamına girebilmesi amacıyla, "Doğanın Dilini Öğrenme Programı" başlığı altında bir eko turizm ve kültür turizmi kampanyası başlatmış bulunuyor. Daha öncesine bakıldığında da, yaklaşık beş yıldan beri milli parklarda, ekoloji temelli bilimsel bir eğitimin koordinatörlüğünü üstlendiği ve 2005 yılında bu eğitim projelerini 9 adet milli parkta genişletilmiş olarak gerçekleştirmeyi hedeflediği biliniyor. Bu eğitim programlarını, özellikle üniversite öğrencilerine, araştırma görevlilerine ve profesyonel turist rehberlerine dönük olarak hazırlayarak doğa eğitimi konusunda önemli adımlar attığı görülüyor.

Doğanın Dilini Öğrenme Programı adı altında başlayan kampanya, Bilim ve Teknik Dergisi'nin Haziran/2004 sayısında duyuruldu ve bu kez, hedef kitle olarak Türkiye genelinde 7 den 77'ye toplumun tüm kesimlerinin doğal ve kültürel değerlerimizi yerinde görerek tanınmasının amaçlandığı vurgulandı.

Öncelikle Ankara ilinden başlayacak olan bu programın ilk hedef kitlesinin, İlk öğretim ve ortaöğretim öğrencilerinden oluşması uygun görüldü. İlerleyen aylardaysa yurdumuzun birçok ilinde bu programın yaşama geçirilmesi düşünülüyor.

Bu kampanya 3 pilot programda gerçekleştirilecek; sırasıyla Ankara - Hüseyingazi Yürüyüşü, Ankara -Kazan ilçesi Omurgalı Fossil Yatakları Gezisi ve Ankara-Gavurkalesi Gezisi şeklinde planlanmış bulunuyor.

TÜBİTAK bu kampanyayla, ülkemizin her köşesinde var olan doğal ve kültürel mirasımızı yerinde toplumla buluşturmayı ve tanıtmayı bir görev biliyor. Bu açıdan, ülkemizde hem popüler bilimin gelişmesine hem de Eko Turizm ve kültür turizmine büyük katkısı olacağını da şimdiden kestirmek zor olmasa gerek diye düşünüyoruz.

Dünyada özellikle son 20 yıl içinde doğal ve kültürel mirasın bir sektörde toplanması konusunda önemli adımlar atılıyor. Bu adımlar, düşünsel boyutta olduğu kadar uygulama alanlarına da yeni bakış açıları getirdi. Örneğin, Türkiye Bilimler Akademisi TÜBA, kültürel mirasın, sosyal/kültürel/ekonomik yaşama aktif olarak katılabilmesi ve çağın gereklerine uygun olarak değerlendirilmesi amacıyla bir girişim başlattı ve kültürel mirası bir kültür sektörü projesi altında topladı.

Dünya doğal ve kültürel mirasının çok önemli bir kısmına sahip olan Anadolumuzun bu mirası gereği gibi koruması, gelecek kuşaklara aktarması, mirasın içerdiği bilgilerin toplumun tüm kesimlerinde yararlanabilir duruma getirilmesi ve sağlıklı bir kültür sektörünün oluşturulabilmesinin ön koşulunun, güvenilir bir doğal ve kültürel envantere sahip olmak olduğu gerçeği artık gözler önüne serilmiş bulunuyor.

Bu bağlamda, kurumlar arası eşgüdüm, ilgili yasa-yönetmelik-tüzüklerin güncellenmesi, çağdaş



müzeleşme ve müze eğitimi, doğal ve kültürel mirasın korunması için konservasyon-restorasyon işlemlerinin en kalıcı şekilde benimsenmesi ve günümüzde doğal ve kültürel değerlerimizin ön plana çıkarılacağı bir turizm planlaması stratejileri yani

gördüler ve turizm gerçek bir ekonomik etkinliğe dönüşmesini 1950'li yıllardan sonra yakalayabildi. Turizm, insanlarda görme-öğrenme duygularını kamçılattığı için, Avrupalıların kültür turizmine ilgisini başlattı ve arz-talep dengesi içinde gelişti ve çeşitleri içinde ekolojik turizm ve kültür turizmi ekonomik açıdan en çok gelir getirenler oldu.

Arkeolojik sit alanları, öğren yerleri, müzeler ve soyut ve somut bütün kültürel varlıkları kapsayan kültür turizmi gelişirken, koruma -kullanma dengesinin gözetilmesi ve kültürel mirasın bu uğurda feda edilmemesi gerçeği de hiçbir zaman unutulmadı.

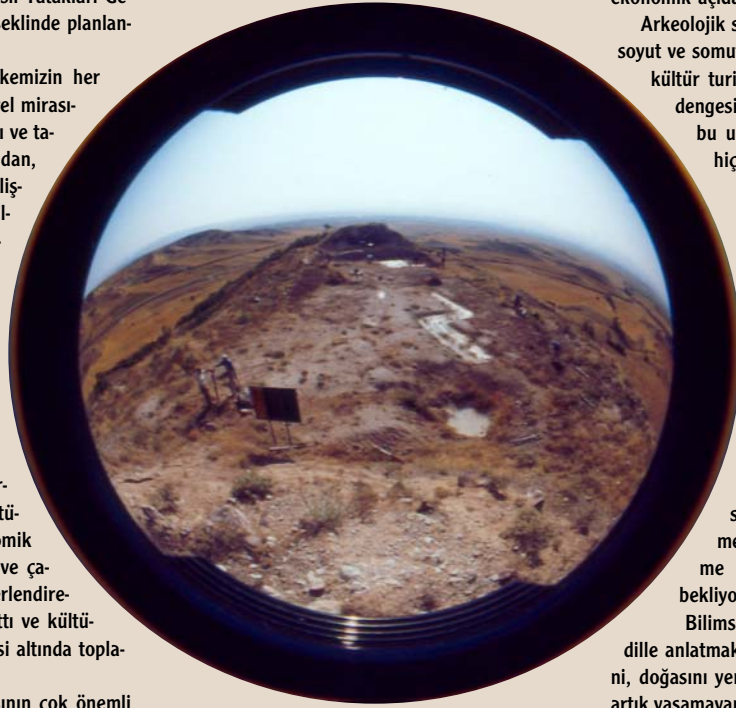
Kış turizmi, yayla turizmi, dağ turizmi, kaplıca turizmi gibi ayrı adlar altında anılsalar bile, topluca eko-turizm ya da alternatif turizm kaynakları olan bu mekanların en büyük yararı, doğal mirasımızı değere dönüştürmek ve günümüzde ülke kalkınmasına önemli ölçüde sürdürülebilir bir katkı sağlamak.

İşte bu çerçevede, Ankara Kazan ilçesinde yer alan omurgalı fosil yatakları, bir ekolojik turizm merkezi olarak doğanın dilini öğrenme programında toplumla buluşmayı bekliyor.

Bilimsel çalışmaların sonuçlarını sade bir dille anlatmak, Ankara çevresinin doğal geçmişini, doğasını yeniden gözler önüne sermek, bugün artık yaşamayan soyu tükenmiş egzotik hayvan türlerinin fosil kalıntılarını görsel olarak sunmak, değişen iklim koşullarına uyum yapan bitki örtüsünün bugününe ve dününe dair örnekleri göstermek kısacası bozulan çevresel koşullarda tehdit altındaki biyolojik çeşitlilik ve geleceğimiz konusundaki kaygılarımızı biz biliminsanları, canlı-merkezci bir bakış açısıyla ve toplumun her kesimiyle paylaşmayı öneriyoruz. İlgi sizden, bilgi bizden!

kültür turizmi kapsamındaki konuların geniş çaplı olarak ele alınması, kültür ve turizm sektörleri için önemli gelişim çizgileri olacak.

Turizm, dinlenmek, eğlenmek, görmek ve tanımak amacıyla 19. yy'da Avrupa'da başlayan bir gezi türü olarak 20. yy'da artan ulaşım imkanlarıyla grafiği yükselen bir değere dönüştü. Düşün adamları ve ekonomistler artan dünya nüfusunun iş istihdamının hizmet sektöründe olduğu gerçeğini



ANKARA'NIN SÖNMÜŞ VOLKANI HÜSEYİNGAZI

Günümüzden yaklaşık 45 milyon yıl önce Tetis Denizi'nin Ankara çevresindeki kıyısının Haymana civarında olduğunu, kıyının hemen kuzeyinde farklı zaman aralıklarıyla çıkan lavların üst üste birikerek Hüseyingazi volkan dağı inşa etmekte olduğunu söylesek inanır mıydınız? Evet, Ankara'nın kuzeydoğusunda yer alan ve hemen hemen her semtinden görülebilen Hüseyingazi Tepesi bize Ankara'nın tarihi yapılarında kullanılan o çok özel pembelikteki Ankara taşını armağan eden sönmüş bir volkan. Kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan, en yüksek yeri 1416 metre olan andezit lavlarından oluşan bu volkanik yükselti, Siteler semtine kuşuçu mu sadece 5 km, Çankaya Köşküne ise yine kuşuçu mu 10 km uzaklıkta bulunuyor.

Hüseyingazi, yanyana üç tepeden oluşuyor. En batıda, üzerinde PTT nin yükseltici anteni bulunan, Çeştepe adı verilen tepenin yüksekliği 1365 m, en doğuda, yamaçlarında taşocakları bulunan Kuşkonağı Tepe'nin yüksekliği ise 1270 m. Türbe, 1416 m yüksekliğindeki Tekkedağı Tepesi zirvesinin hemen Güneydoğusunda yer alan 1390 m yüksekliğindeki dar alanlı bir düzlükte kurulmuş. Türbenin hemen Güneydoğusundaki dilek çaputlarının bağlandığı çalılardan bulunduğu tepese 1400 metre yüksekliğinde.

Bu vesileyle, adeta kökleşmiş bir yanlış da düzeltmenin tam zamanı diye düşünüyoruz: Bilindiği gibi, bazı gazeteciler ve siyaset adamları Başkent'in sembolü olan Çankaya Köşkü'nün deniz seviyesinden yüksekliğini belirtmek için ötedenberi 850 rakımlı tepe ifadesi-

ni kullanırlar. Halbuki Çankaya Köşkü'nün deniz seviyesinden gerçek yüksekliği, 1070 metredir. Köşke yakıştırılan 850 m kotuysa aslında Ankara'nın en çukur yerleri olan Hipodrom ve Sıhhiye için geçerli (840 m. civarında). Merak edenler için, Anıtkabir'in bulunduğu düzlüğün 900 m yüksekliğinde olduğunu da bu arada belirtelim.

Hüseyingazi gibi, genellikle andezitik karakterli magmanın farklı kırık zonlarını kullanarak yeryüzüne ulaştığı, lav tabakalarının üst üste birikmesiyle oluşan bu geniş volkan tepelerine "andezit kubbesi" ya da, "andezitik dom" deniliyor. Andezit lavları fazla akıcı olmadığından kısa sürede katlaşıyor ve bu tür kubbe yapıları oluşturuyorlar. (Siyah renkli bazalt lavlarıysa akıcı olduklarından, bir su gibi topoğrafya yüzeyinin çukur kesimlerinde katlaşımadan kilometrelerce akabiliyor, ve daha sonra bazalt platolarına dönüşüyorlar). Hüseyingazi

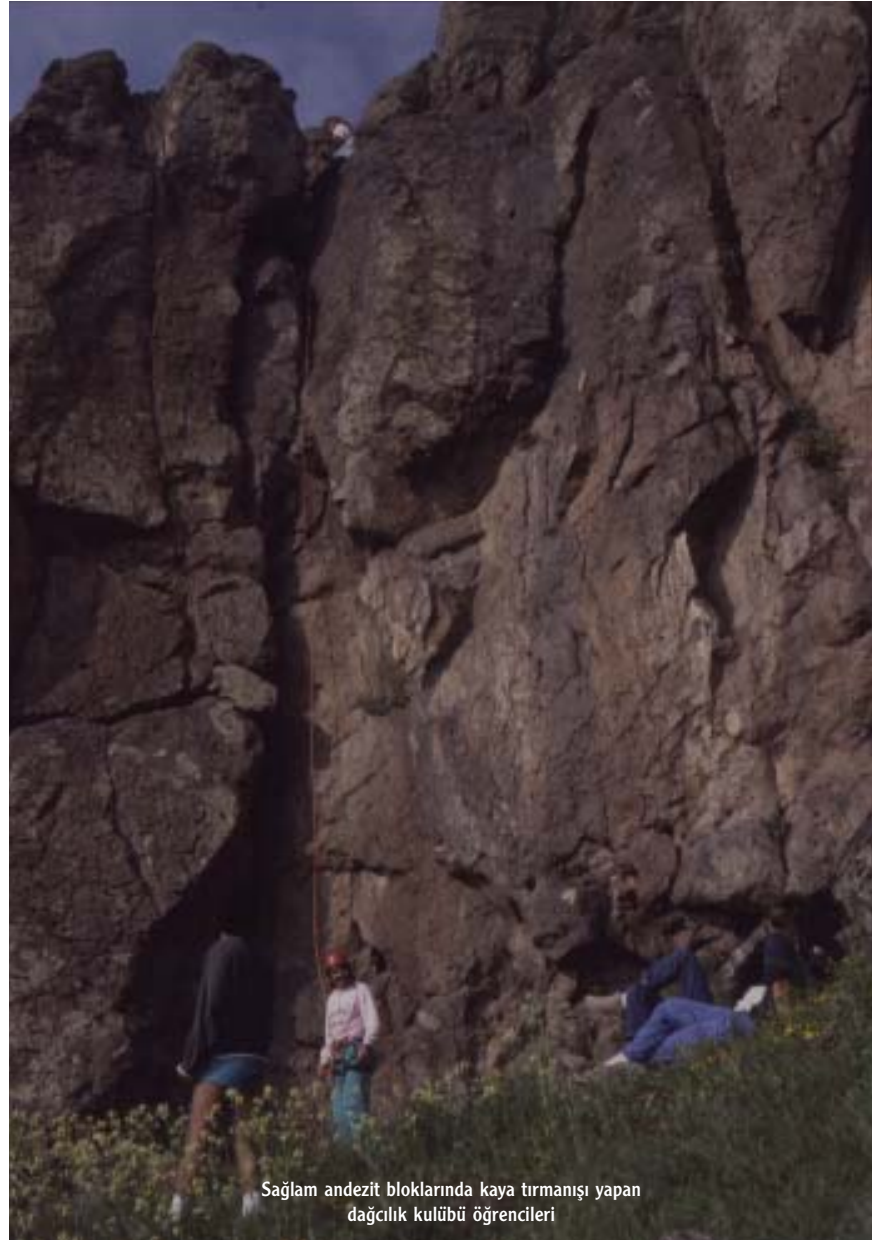
Domu'nu oluşturan kayalarda yapılan radyometrik yaşlandırma sonuçları, andezitik lavların günümüzden 41,4- 46,7 milyon yıl önceki yaklaşık 5,3 milyon yıllık bir zaman içerisinde aralıklarla yeryüzüne çıkarak katlaştığını ve üst üste birikerek Hüseyingazi hakim rölyefini oluşturduğunu ortaya koyuyor Halen MTA da çalışan Jeol. Yük. Müh. Ahmet Türkecan, üzerinde Ankara Kalesi'nin bulunduğu andezit kayalarının Bentderesi vadisindeki en alt seviyesinden aldığı örneğin yaşının 46,7 milyon yıl, Hüseyingazi zirvesinden aldığı örneğin yaşının ise 41,4 milyon yıl olduğunu belirtiyor). Hüseyingazi andezitlerinin akma yapıları arazide yer yer gözlenebiliyor. Andezitler hamur dokulu olup içerisinde pembe renkli iri felspat (andezin) mineralleri bulunuyor. Kuvars mineralinin ender olarak görüldüğü kayada, olivin minerallerinin yoğunlaştığı kesimler daha koyu olarak izleniyor.





Hüseyingazide Orta Eosen'de (46,7 milyon önce) başlayan volkanizma, Tetis denizinin Haymana'daki son bölümünü kapatan sıkıştırılmalı dağ oluşumu evresinde ona eşlik eden karasal volkanitler olarak Orta Miyosen'e dek (14-15 milyon yıl öncesi) sürmüş Zaman zaman patlamalı volkanizma ürünü tüfler de çıkaran bu sonraki etkinliğin oluşturduğu topoğrafya ise günümüzde Hüseyingazi'nin kuzeybatısında Solfasol, Hasköy, Aydımlıkevler ve Aktepe'de ortaya çıkıyor ve Pursaklara dek devam ediyor. Haymana yolunda, Oyaca beldesi çevresinde çıkan volkanitler de (dasit) Miyosen yaşlı olup Tetis'in kapanması döneminde oluştuğuna inanılıyor.

Hüseyingazi domu'nun hemen kuzeyinde yer alan, batıda Karapürçek köyünün yerleştiği noktada 1100 metrelere başlayarak doğuda 1150 metrelere nihayete eren, içinden çevre yolu-



Sağlam andezit bloklarında kaya tırmanışı yapan dağcılık kulübü öğrencileri

nun geçtiği geniş çukurluk, olasılıkla domun sonradan aşınan merkezini oluşturuyor. (andezitik domların büyük çoğunluğu genellikle orta bölümünden yarılarak aşındırılıyor). Ancak bu çukurluğun, içerisinde belirgin bir vadinin olmaması, içerisinde ve çevresinde

irili ufaklı volkanik tepelerin yer alması, buranın volkanik etkinliğin belli bir safhasında çöken bir kaldera olabileceğini de akla getiriyor. Üzerinde Ankara Kalesi'nin yer aldığı yüksek andezit kaya bloğu da, başlangıçta olasılıkla Hüseyingazi büyük domunun altında gelişmiş daha alçak bir lav domuyken, daha sonra Hatip Çayı'nın kazdığı vadi nedeniyle izole bir tepeye dönüşmüş. Özetle belirtirsek, Hüseyingazi domunun veya domlarının oluşumundan bu yana geçen 40 milyon yıl gibi uzun bir dönem boyunca meydana gelen ayrışma ve aşınmalar sonucunda, volkanın ilksel morfolojisi büyük ölçüde değişerek, günümüzdeki volkan harabesi durumu ortaya çıkmış. Bu nedenle Volkanın tek bir domdan mı, yoksa ana bir dom etrafında gelişen tali domlardan mı oluştuğuna dair kesin birşey söylenemiyor. Ancak, kesin olarak söyleyebileceğimiz bir husus Hüseyingazi domunun, çok talep edilen pembemsi kahverengimsi renkteki Ankara taşını getiren andezitik lavların çıktığı merkez olması. Anka-



Dileklerinin gerçekleşmesi için türbe duvarına taş yapıştırılmaya çalışan öğrenciler

Hüseyingazi Eğitim Alanı Olarak Nasıl Kullanılmalı?

Ülkemizde bu konuda oluşan eksikliği giderebilmek için 11 Temmuz 2004 tarihinde TÜBİTAK sembolik bir adım atıyor ve Hüseyingazi'ye "Doğanın Dilini Öğrenme" gezisi düzenliyor. Milli Eğitim Bakanlığı, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Ankara Valiliği, Mamak ve Altındağ Belediyeleri'nin işbirliği ile düzenlenecek bu gününbirlik gezide önce TÜBİTAK'ın Feza Gürsey Salonunda bir saatlik bir açılış ve tanıtım programı yapıldıktan sonra iki otobüsle Hüseyingazi tepesine çıkılacak, daha sonra Haymana yakınındaki Gavurkalesi ve Çayraz köyü fosil yatakları ziyaret edilecek. Milli Eğitim Bakanlığı ile Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Türkiye'nin her ilinden bir izci lideri öğretmeni ve gençlik kamplarında ders veren öğretmenlerini bu geziye katacaklar. Ankara Valiliğinin Çevreden ve Milli Eğitimden sorumlu vali yardımcılığı ile Ankara'daki Turizm ve Otelcilik Bölümü yöneticileri ve Ankara Rehberler Derneği ilgilileri de geziye katılacaklar. Hüseyingazi Tepesinde, andezit volkanizmasının özelliği ve andezit taşı tanıtılacak, lavın soğurken kazandığı çatlaklı yapısının donma çözülme yoluyla genişleyerek kayacı fiziki olarak nasıl parçaladığı, düşen blokların yerçekimi nedeniyle

yamaç üzerinde sürüklenirken yeniden parçalanarak giderek nasıl küçüldüğü, ayrıca, andezit bloklarının suyla temas sonucunda bozularak nasıl kile dönüştüğü gösterilecek. Kentlerin içme suyunu sağlayan barajların çevresinde neden yapılaşma olmaması gerektiği de Hüseyingazi'nin tepesinden çok iyi görülen Bayındır barajı örneğinde anlatılacak. Hüseyingazi, Ankara'nın kentsel dokusunun gelişiminin de en iyi anlatılabileceği bir konumda bulunuyor.

TÜBİTAK'ın öncülüğünde yapılacak ikinci gezinin Eylül sonlarında Ankara'nın Kazan ilçesindeki Omurgalı Fosil yataklarıyla Çamlıdere'deki taşlaşmış fosil ormana gününbirlik olarak yapılması planlanıyor. Gezilere katılacak öğretmenlerin, daha sonra kendi yaşadıkları kentlerdeki doğal ve kültürel değerleri de fark ederek doğanın dilini keşfetme ve ekoturizm amaçlı kullanımını gerçekleştirecekleri umuluyor.

Hüseyingazi tepesinden Ankara'ya dönerken bir yandan kafamda sizlere yazacaklarımı toparlarken bir yandan da şu soruyu kendime sormadan edemedim: Hüseyingazi Türbesini dağın kutsalılığı yaratmış olmasın?

ra taşının o sıcak rengini, içindeki feldspatın pembeliği veriyor. Bu renk, Ankara çevresindeki andezitler için o denli tipik ki, farklı dillerde yazılmış jeoloji sözlüklerinin birçoğunda "andezit" kelimesinin karşısında parantez içerisinde "Ankara taşı" açıklaması yer alıyor. Çünkü, dünyanın hiçbir yerindeki andezitler Ankara'da çıkanlar kadar insanın görür görmez ısındığı pembelikte değil. Ne yazık ki, dünyadaki yerbilimcilerin bildiği Ankara taşının magmanın getirdiği volkanik bir kayac olduğunu, günümüzde 3,5 milyon nüfusa ulaşan Ankara'yı hemşehrilerimize (özellikle okul-

lu öğrencilerimize) bugüne dek öğretmedik. Bunun nedeni, üniversite ve enstitülerde bilimsel çalışma yapan araştırmacılarımızın popülerliğe yeterince önem vermemesi. Yine bu nedenle, bilimin ürettikleri halkın anlayabileceği bir dile dönüşmemekte, günlük yaşamında yer alamamakta.

Tepeye adını veren, halkın evliya olarak tanıdığı Hüseyingazi, bazı söylencelerdeki Battalgazinin babası olarak da biliniyor. Tepede yer alan Hüseyingazi'nin Türbesi halkın adak adama ve kurban kesme amacıyla sık sık ziyaret ettiği bir yer. Türbe ve çevresinde-

ki volkanitler jeoloji haritalarında "Tekkedağı Volkanitleri" olarak adlandırılmış. Hem alevilerin, hem de sünnilerin kutsal saydıkları türbenin çevresinde bir cemevi ve bir de mescit bulunuyor. Özellikle Anadolu'nun Türkleştirilmeye başlandığı 12 yüzyılda Bizanslılarla yaptığı bir savaşta şehit olduğuna inanılan Hüseyingazi nin buradaki türbesinin çok eski olduğu Evliya Çelebi'nin Seyahatnamesinde bahsedilmesinden anlaşılıyor. (Mücahitliği nedeniyle Anadolu halkınca çok tutulan bu nedenle "gazi" ve "evliya" ünvanlar verilen Hüseyingazi'nin Anadolunun birkaç yerinde daha türbesinin olduğunu da bu arada belirtelim). Özellikle Pazar günlerinde çok sayıda kişinin ziyaret ettiği Hüseyingazi Külliye alanının çevresindeki birçok çalı ve çam fidanına dilek çaputları bağlanmış. Hüseyingazi tepesinin magmadan türediğini öğretemediğimiz ilköğretim seviyesindeki çocuklar, buranın taşından yapılmış türbenin duvarlarına ıslattıkları çakılları yapıştırmaya çalışıyor (yapırsa dileği gerçekleşecek, yapımazsa gerçekleşmeyecek!), adını öğretmediğimiz çallara ve çam fidelerine dilek çaputları bağlıyorlar. Eğer bunları öğretebilseydik, öğrenciler yanlarında getirdikleri büyüteçlerle taşa pembe rengi veren feldspatları olivin ve kuvars minerallerini görmeye çalışacaklar, aldıkları bitki örneklerini yanlarında getirdikleri kurutma kartonlarında kurutarak okullarına "Hüseyingazi'nin Bitkileri Koleksiyonu"nu kazandıracaklardı. Böylece bilim adamı olma yolunda ilk adımları küçük yaşta atmaya başlayacaklardı.

Gerek Selçuk ve Osmanlı dönemindeki mimarlar, gerekse Türkiye Cumhuriyeti'ni kuran Atatürk ve mimarları Ankara taşının kökenini ve önemini biliyorlardı. Ankara Kalesi, Arslanhane Camii ve Türbesi, Hacıbayram Camii, Fatih döneminde yapılan, günümüzde Anadolu Medeniyetleri Müzesi ve onun idari binası olarak kullanılan Mahmut Paşa Bedesteni ve Kurşunlu Han, Başkent'in ilk merkezi olan Ulus ve çevresinde Kurtuluş Savaşı sırasında ve daha sonra Cumhuriyet döneminde 1. ve 2. Meclis binaları olarak hizmet veren yapılar, İş Bankası ve bitişiğindeki Sümerbank binaları, Merkez Bankası, Ziraat Bankası ve şimdi Garanti Bankası Genel Müdürlüğü olarak kullanılan binalar, Ankara Valiliği binası, Gar bina-



Hüseyingazi türbesi (solda) ve dilek ağaçlarının bulunduğu 1400 m yüksekliğindeki tepe



Ziraat Bankası Genel Müdürlüğü binası



Dil, Tarih ve Coğrafya Fakültesi binası



Eski TBMM binası



İş Bankası Eski Genel Müdürlük binası

si ve onun kuzeyindeki eskiden Ulaştırma Bakanlığı olan şimdilerde ise Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü olarak hizmet veren görkemli bina ve Sıhhiye'deki Atatürk'ün çok özenerek yaptırdığı Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi hep andezit taşından yapılmış. Sayılan binaların yapıldığı andezitler Hüseyingazi'deki en gözde taş ocaklarından getirildiği için halen eski kent merkezinin en çarpıcı kültürel öğelerini oluşturuyorlar. (Bu taşın Hitit ve Frig dönemlerindeki önemine Bilim ve Teknik Dergisi'nin Haziran 2004 sayısındaki Gavurkalesi makalesinde değinmiştik). Cumhuriyetin ilk yıllarındaki andezit taşı kullanma konusundaki özen daha sonraki yıllarda da gösterilseydi, Ankara pembe bir kent olacak, yerli ve yabancı turistler bu kenti ve onu yaratan Hüseyingazi volkanını görmek için akın akın ziyaret edeceklerdi. (Ekoturizm markaları da zaten böyle yaratılıyor). Ancak, son on yılda Ankarada andezit taşının kullanımı yeniden hız kazandı. Kentin kaldırımları ve bordür taşları her semtte andezit taşlarıyla değiştirilmeye başlandı, ve böylece uzun ömürlü "evladiyelik" oldu. (eskiden, Ulus, Kızılay Bakanlık ve Bahçelievlerdeki kaldırımların briket imalathenelerinde üretilen karolarla döşendiği için iki üç yılda bir

değiştirildiğini, yürürken oynak karolarla basarak zifos yememek için nasıl cambazlık yaptığımızı hatırlayın!)

Ankara'ya yeni eklenen Çayyolu, Kınokent, Korukent gibi semtlerdeki, giderek sayıları artan çok sayıda dubleks ve tripleks villanın temel taşları veya kaplama taşları da andezitten yapılmaya başlandı. Ancak bu taşlar Hüseyingazi'den değil, Ankara ve çevresindeki daha genç (Miyosen) andezit ocaklarından getiriliyor.

Hüseyingaziyi çok sayıda kişinin ziyaret etmesinin inanç dışındaki diğer bir nedeni buranın enfes bir rekreasyon alanı olması. Ankara'ya yaklaşık 500 metre yüksekten bakılan, hertarafın çepeçevre görülebildiği bu alan aynı zamanda özellikle yaz aylarında halkın yayla gibi kullandığı bir yer. Nitekim, türbeyi ziyarete gelenler kaya yükseltilerinde oturarak bu olağanüstü peyzajı uzun süre seyrediyor, dağ havası alıyorlar. Özellikle, zirvenin güneydoğusunda, 450 m daha alçakta yer alan, Ankara'ya içme suyu sağlayan Bayındır Barajı buradaki peyzajı zenginleştiren en önemli kaynağı oluşturuyor. (Baraj, adını hemen batısındaki Bayındır Köyü'nden alıyor)

Hüseyingazi kayalarının dış kuvvetlerle fazla bozulmamış sütunları Anka-

radaki çeşitli üniversitelerin dağcılık kulüplerindeki gençlerin kendilerini tehlikeye atmadan ilk antrenmanlarını yaptıkları bir doğal kaynak durumunda

Hüseyingazi'nin Haziran ayındaki baskın bitkisi koyu pembe-mor renkteki burçaklardır (Vicia villosa). Özellikle Mayıs-Haziran aylarında yeşeren farklı türden çiçekler, zemini rengarenk bir halıya dönüştürüyor. Haziran başlarında yaptığım son ziyarette yaklaşık 100 m2 lik bir alanda çoğu çiçekli olmak üzere 16 tür bitki saydım. Ankara ve çevresi kır çiçekleri yönünden gerçekten çok zengin. Hüseyingazi'nin bitkilerini tanımak isteyenlere Ankara Valiliği Çevre Koruma Vakfı (ANAÇEV) tarafından yayınlanan Başkent'in Doğal Bitkileri veya ODTÜ Topluluğu'unun yayınladığı ODTÜ Kampüsü Kır Çiçekleri Rehberi adlı cep kitaplarını satın almalarını öneriyorum

Doç. Dr. F. Sancar Ozaner
TÜBİTAK, Yer Deniz ve Atmosfer Bilimleri
Grubu Danışmanı

Kaynaklar

- Türkecan, A., ve Diğ., 2001. Ankara ve Yakın Çevresinin Tersiyer Volkanizması, 54. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 7-10 Mayıs 2001, Bildiri No: 54-37, Ankara.
- Akyürek B ve diğ., 1996. Ankara İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynaklar Projesi, MTA Raporu, No: 9961, Ankara.
- Koçyiğit A., Winchester, J.A Bozkurt, E ve Holland, G., 1998. Sarçköy volcanics: implications for the late ghasse arc evolution in the Galatean Arc Complex, Ankara, Turkey. Third International Turkish Symposium, ODTÜ, Ankara. Abstracts.



Kendimiz Yapalım

Bülent Gözcelioğlu

Evde Tekne Yapımı

Evde kapanmayan elbise dolabının kapağı, aşınan pencerenin kolu gibi küçük marangozluk işlerini kimseden yardım almadan çözebiliyorsanız, küçük bir tekneyi de kolaylıkla yapabilirsiniz. Tekneye hiç binmemiş, denize hiç açılmamış olabilirsiniz. Ama içinde küçük de olsa bir deniz tutkusu, tek başına okyanusları aşma düşü, küçük bir tekneyi tek başınıza yapmanız için yeterli.

Tekne yapmaya karar vermeden önce, yapacağınız tekneyi ne amaçla kullanacağınıza karar vermek ve ihtiyaçlarınızı ona göre belirlemek en önemli aşama. Denizde mi yoksa gölde mi kullanacaksınız? Gölde kullanacaksanız, işiniz biraz daha kolay. Göl genelde dalgasız olduğu için, küçük tekne sorun çıkarmaz. Ancak, denizde küçük tekne problem yaratabilir. Bundan dolayı, yapacağınız teknenin boyutlarını, özelliklerini iyi bilmek ve kullanmak gerekiyor. Evde amatör olarak yapılacak çok fazla tekne modeli var. Bundan dolayı öncelikle yapacağınız teknenin modeline karar vermeniz gerekiyor. En basit ve yaygın olarak yapılan tekne modeli D4. Bunların dışında skiff (tek kişilik tekne), kano, katamaran gibi çeşitli tiplerde bir çok tekne yapabilirsiniz. Bunların bazılarının planlarını ücretsiz olarak, İnternet üzerindeki çeşitli sitelerden elde etmek mümkün. Daha önceden tecrübeniz yoksa, küçük ve basit bir modelle başlamak en iyisi. Model büyüdükçe hata yapma olasılığı da artar. D4 tekne yapımı, tecrübe gerektirmeyen herkesin kolayca yapabileceği basit, ancak yüzebil bir model. Oldukça da ucuz mal oluyor. Yapacağınız tekne modeline karar verdikten sonra, bu tekne, mutlaka bir plana göre yapılmalı. Daha sonra tekneye doğrudan başlamak yerine, öncelikle küçük karton maketlerini çıkarmakta yarar var. Bu sizi, hem tekne yapmaya düşünce olarak hazırlar, hem de karşılaşılabilecek sorunları önceden görmeyi sağlar.

Amatör olarak tekne yapımına, fiber ya da ahşap modellerden başlayabilirsiniz. Fiber tekniği, kolay olmasına karşın pek önerilen bir şey değil. Fiberden tekne yapmak için, önce teknenin kalıbını çıkartmak gerekiyor. Bu da zaten tekneyi yapmak demek. Eğer tek bir tekne yapacaksanız harcamanız zaman ve emek çok fazla. Ancak kalıbı bir defa çıkardıktan sonra, aynı kalıptan istediğiniz kadar tekne yapmanız mümkün. Fiber teknenin, ahşap tekneye göre diğer bir olumsuz yanı, daha ağır olması. Ahşaptan tekne yaparsanız bu iş için uygun. Bunun için bindirmeli kaplama, klasik kontrplak, dik yapıştır gibi değişik teknikler bulunuyor. Dik yapıştır tekniği, en yaygın olarak uygulananı.

İlk yapılması gereken bu iş için gerekli malzemelerin bir listesini çıkarıp tüm malzemeleri almak. Bunları aldıktan sonra sıra bunların işlenmesinde. İşe, uygun bir yer bularak başlanabilir. Bundan sonra, kabaca tekneyi oturtabileceğiniz bir tezgahın da olmasında yarar var. Sonra elinizdeki planları kontrplak üzerine çizerek



üretmeye başlayabilirsiniz. Çizim, en önemli aşama. Burada yapılacak bir hata, teknenin yüzmemesine kadar gidebilir. Uzun olan kavisli çizgiler için ince çıtlar kullanılabilir. Çizim işlemi bittikten sonra sıra, kontrplağın kesilmesinde. İlk olarak tekneyi oluşturan temel ve büyük parçalardan kesim işine başlarsa daha iyi. Teknenin yan bölümlerini oluşturan plakalar simetrik olduğundan, kesimi daha kolay. Sonra ön ve arka levhalar, alt bölümü oluşturan levhalar, ara yerlerdeki levhalar kesilebilir. Oturma yerleri için çift kat kontrplak ya da çam gibi herhangi bir ahşap kullanılabilir. Kavisli yerler ve kalın ahşap yerleri kesilirken daire testeresi kullanılabilir. Yoksa dekupaj testeresi de kesilebilir. Ayrıca, kontrplağı keserken testereyi dikkatli kullanmakta yarar

var. Kontrplak ince olduğundan uç kısımlarından kolaylıkla kırılabilir. Kesim işleri bittikten sonra levhaların kenarlarına, dikişte kullanılmak üzere, çivilerle küçük delikler açmak gerekiyor. Dikiş için iplik yerine bakır tel ya da küçük plastik kelepçeler kullanılıyor. Dikiş aralığı 10-15 cm kadar olabilir. Tüm bu işlemlerden sonra sıra, bunların birleştirilmesinde. Önce alt levhaları birbirinin üzerine koyarak, tekne tabanında ortaya gelecek yerlerden dikme işlemine başlanır. Bittikten sonra iki yana açılarak yan paneller bu parçaya dikilir. Sonra ön ve arka levhalar (aynalar) da dikilir. Dikim işlemi yaparken gönyeyle sürekli kontrol etmek, olası eğriliğin yapılandırma işlemine geçmeden önce düzeltilmesini sağlar. Tüm dikişler bittikten sonra tekneyi bozulma-

Kendimiz Yapalım



yacak bir biçimde sabitlemek gerekiyor. Bunu yaptıktan sonra sıra, yapıştırma. Önce dikiş yerlerine, küçük noktalar halinde değişik bölgelerden epoksi macunları sürülür. Sonra levhaları tutan dikişler sökülür. Daha sonra bu kenar boşlukların tamamı, iç kısımdan macunla (epoksi ve dolgu maddesiyle hazırlanmış) doldurulur. Bu macunun dışarı taşmaması için teknenin ana gövdesinin dışından, kalın paket bandıyla geçmek gerekiyor. Macun dışarı taşarsa zımparalanması oldukça zor. Macunlama işlemi tamamlandıktan sonra macun yapılan yerlerin üzerine, fiber elyaftan yaklaşık 5-10 cm eninde uzun bir bant keserek yapıştırmak gerekiyor. Elyaf bandı yapıştırırken de epoksi yapıştırıcı kullanmak gerekiyor. Tek kat bant yeteceği gibi, istenirse birkaç kat daha uygulanabilir. İkinci kat uygulanırken epoksinin yüzeyinin tekrar zımparalanması gerekiyor. Bu, yeni uygulanan epoksinin daha sağlam tutunmasını sağlıyor. Epoksili bu bant hem tekne parçalarının birbirine yapışmasını, hem de su yalıtımını sağlıyor. İç kısımdaki bu çalışmalar bittikten sonra tekne ters çevrilip dış kısmında çalışmaya başlanır. Macunun akmaması için yapıştırılan bantlar söküldükten sonra fazlalıklar zımparayla düzeltilir. Kalan boşluklar da macunla doldurulur. Bu durumla teknenin kaba inşası bitmiş denebilir. Şimdi sıra, teknenin dayanıklılığının ve su yalıtımının sağlanmasında. Bunun için teknenin yüzeyini fiber elyafı kaplamak gerekiyor. Fiber elyaf, aynı kumaş gibi bir bez. İnce ya da kalın olarak iki ayrı tipte. Kalın tip kullanırsanız daha sağlam bir zırh olur ama bu defa da epoksiyi fazla kullanmak gerekiyor. Bu da maliyeti artırıyor. İnce tip kullanıldığında su yalıtımı sağlanıyor ama çarpmalara karşı kalın tipe göre daha zayıf olur. Elyafı yapıştırırken de kırışık kalmayacak biçimde tekne yüzeyine yayılır. Sonra elyafın üzerine epoksi bir fırça ya da plastik bir spatulayla, elyaf



saydamlaştırmaya kadar sürülür. Ayrıca, epoksiyi sürerken, elyafı kontrplak arasında hava kabarcığı kalmamasına özen göstermek gerekir. Bu işlem tüm yüzeye uygulandıktan sonra tekne verniklenmiş gibi oluyor. Yalıtım işlemiyle birlikte, ana gövdedeki boyanma dışındaki tüm işler de bitiyor. Ancak, boyamadan önce de boyanın tutması için tekrar zımparalamak gerekli. Bunlardan sonra teknenin kalan işleri, oturakların oturtulması, bunlara destek konulması ve yumruların (küpeşte kenar çitaları) yapıştırılması. Ayrıca oturma yerlerinin içine köpük koymak, olası bir alaborda teknenin yüzeyde kalmasını sağlar. Teknenin dümenini yapmak içinse "laminasyon" tekniği uygulanıyor. Burada kontrplaklar üst üste konup epoksiyle yapıştırılarak sağlam bir dümen yapılabilir. 6 mm'lik kontrplaklardan 3 kat kullanılarak sağlam bir dümen elde edilebilir. Yeke, verilen ölçülerde ahşaptan kesilip yapılabilir. Boyama işlemine geçmeden önce, teknede suyun girebileceği tüm yerleri epoksi-fiber elyaf karışımıyla yalıtılmak gerekiyor. Epoksili macunla da, boşluk kalan ve düzeltilmesi gereken tüm yerler düzeltililebilir. Boyanmadan önce tekneyi zımparalamak, boyanın iyice tekneye tutunmasını sağlar. Boya olarak, özel tekne boyaları kullanmak en iyisi; ama bunların fiyatları oldukça yüksek. Normal herhangi bir boyayla da (2-3 kat), tekneyi istedi-

ğiniz renkte boyayabilirsiniz. Boyama işleminden sonra dümen menteşesi, kürek bağlama yerleri, ip bağlama halkaları gibi parçalar yerlerine takılır. Ayrıca D4'lere yelken de takılabildiğinden yelken ve salma da yapılabilir. Günümüz fiyatlarıyla kullanacağınız malzemenin kalitesine göre 300-400 milyon liraya bu tekneyi yapabiliyorsunuz. Çalışma hızınıza göre de yaklaşık 50-60 saatlik bir çalışmayla tüm işleri bitirebiliyorsunuz.

Not: Fotoğraflar, Türkiye'de ilk D4 yapanlardan, Hacettepe Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Öğretim Üyesi, Yard. Doç. Dr. Semih Bingöl tarafından çekilmiştir.

Kaynaklar
<http://www.ee.hacettepe.edu.tr/~semih>
<http://www.bateau.com/>
<http://www.rqiley.com/>
<http://www.endtas.com/>





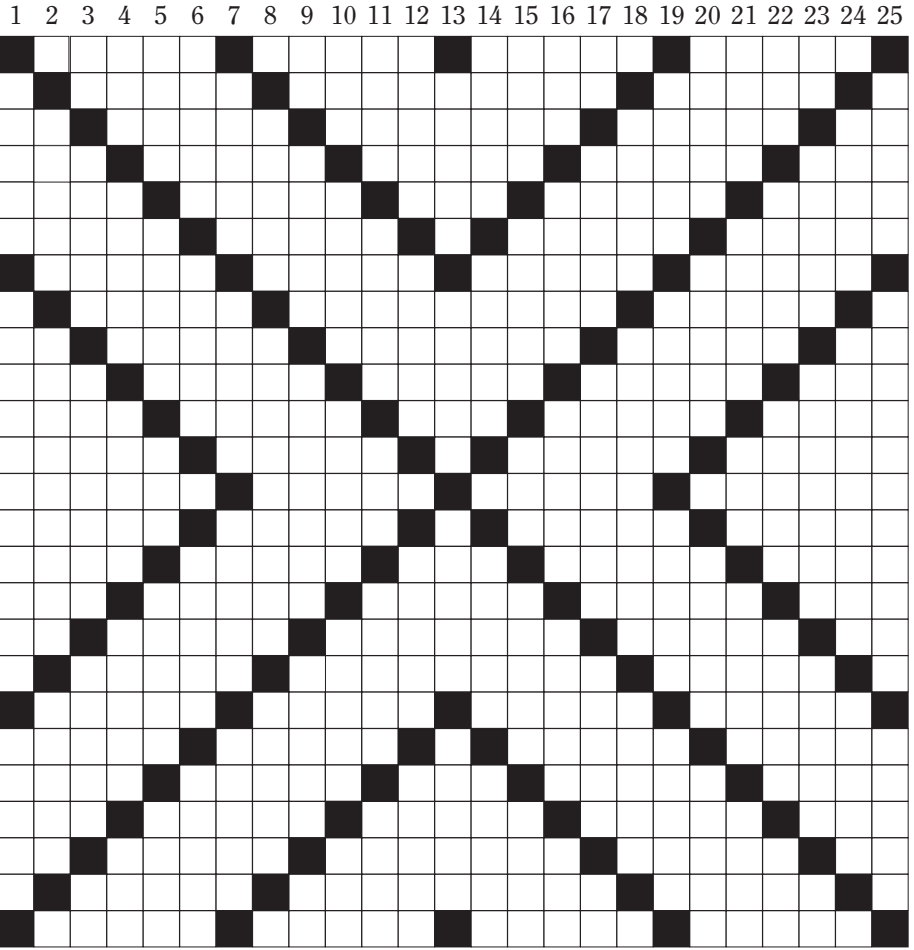
Bulmaca

Deniz Candaş

Soldan Sağa:

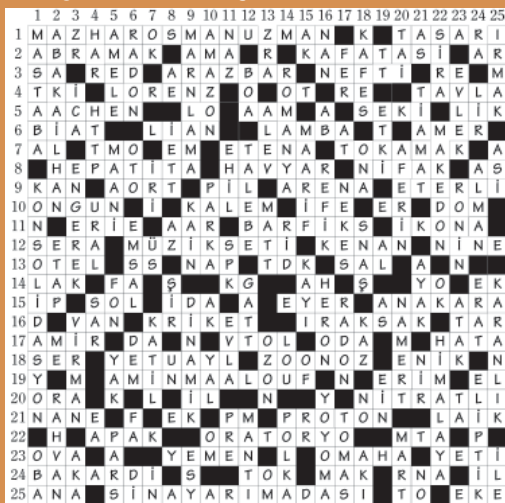
1. Reseptör / Ölüm / Ayak yardımıyla hareketi sağlayan düzenek / Etobur bir yabancıl hayvan. 2. Akla uygun / Bakteriyel bir bağırsak enfeksiyonu / Sebze-meyve satılan yer. 3. Amerikyumun simgesi / Ağır ve enli bıçak / Tanıtma yazısı / Karbonil grubuna iki alkil kökü bağlanmasıyla oluşan bileşik / Tavlada bir sayı. 4. Geri çevirme / Fakat / 19. yüzyılın en önemli çalgı yapımcılarından olan ustamız / Fasulyeyle yapılan, zeytinyağı ve sirkeli bir meze / Bir yağış. 5. Müsaade / Küçük mikroskop camı / Kolay biçimlendirilebilen yumuşak ve yağlı toprak / Ani dehşet duygusu / Ağ biçiminde örülmüş. 6. Yağlı ve kokulu merhem / Tohumda embriyoyu kaplayan etli bölüm / Örnek / Pirinçle yapılan bir yemek. 7. Atom sayısı 28 olan element / Ters, ceylan yavrusu / Bir meyve / Vücutun bir bölümü. 8. Düzen / Canlıların tiplerini ayırt etme yöntemine dayalı olan / Doldurma işlemi. 9. Yabancı / Ziraat / Zariflik / Bir Türk destanı / Selenyumun simgesi. 10. Durum / Ters, mutlu / Açık kestane renginde olan / Lanetlenmiş / Ters, lif. 11. Ters, bir erkek ismi / Ters, bir olgu hakkındaki haber / Baterinin bir parçası / Kuzey Ege'de bir körfez / Biriktirme ve saklama yeri. 12. Müzikli eğlence mekanı / Ters, bir mevsim / Çember şeklindeki cisim / Ters, bir müzik aleti. 13. Ters, Fin mitolojisinin ünlü ejderhası / Ters, kalın bağırsağın bir bölümü / An / Kanada Madencilik Endüstrisi Araştırma Organizasyonu (kıs.). 14. İved / Sıkıştırılmış talaş ve yongadan yapılan tahta / Penelope Banka ..., bilimkurgu yazarı / Ölümcül. 15. Türkiye Selüloz ve Kağıt Fabrikaları A.Ş. (kıs.) / Olağandan çok daha fazla olma durumu / Ters, birinci / Ters, satmak işi / Kuzey Atlantik Paketi (kıs.). 16. Matem / Şerit adıyla da bilinen parazit canlı / Robert ..., rock şarkıcısı / 55 ve 34 myö arası jeolojik dönem bölümü / Ters, genç. 17. Oersted (kıs.) / Güney Pasifik'te bağımsız adalar ülkesi / Karl ..., biyoistatistik ve matematik konularında çalışan İngiliz bilim adamı / Ters, bir ekin zararlısı / Ters, iridyumun simgesi. 18. Ateşli silahlarda merminin atılmasını sağlayan, patlayıcı ve katı madde / Doğal kurşun ve bakır fosforomat / Olgunlaşmamış kavun. 19. Bir alan ölçüsü birimi / Kalın bağırsak iltihabı / Ters, lifleri dokumacılıkta kullanılan bir bitki / Üst derinin kalınlaşması ve sertleşmesiyle ortaya çıkan deri. 20. İskeleti oluşturan sert doku / Menşe / Aşağılık / Söz. 21. Bir erkek adı / Ters, onarım / Uygulama Programı Arayüzü (kıs.) / Düz bir çizgi halinde giden ışık / Kabul. 22. Bir hayvan / Yerçekiminin doğrultusunu belirlemek için kullanılan araç / Kas / Atom numarası 22 olan element / Bilgisayarda bir dosyalama sistemi. 23. Mağara / Radyo dalgaları yardımıyla cisimlerin yerini ve uzaklığını bulabilen cihaz / Gümüş balığı / Değnek / Ayak (esk.). 24. Ters, taş ya da ağaçtan yapılmış havan / Embriyoda ilkin ağız açıklığı / On kişilik asker birliği. 25. Teller, lifler / William ..., İngiliz şair ve ressam / Dört bölükten kurulan asker birliği / Bitki.

Uyluk kemiği / Şiire, uyaktan sonra tekrarlanan, aynı anlamdaki kelime ya da ek. 7. Ters, Küçük taş parçası / Afrika'da bir ülke / Ters, kasın pasif harekete gösterdiği direnç / Ters, düzenli işleyen. 8. Bir makyaj malzemesi / İzmaritgillerden bir Akdeniz balığı / Bir fosil yakıt. 9. Ters, Peru'nun plaka işareti / Ters, buruk tatlı bir bitkisel uyarıcı / Köklerinden sarı boya çıkarılan bir süs bitkisi / Yere / Ters, libre (kıs.). 10. Bakteriyi enfekte edebilen özelliğine sahip virüs / Lezzetli / Ters, parlak ve sık dokunmuş bir ipekl kumaş / Hızlı yüzme için ayağa geçirilen araç / Karşık renkli. 11. Ters, otlak / Bir şeyin üstü-



nü kapatmaya yarayan nesne / İri bir yılan cinsi / Çin'in başkenti / Cüretkar. 12. Ters, uçma organı / Vakitsiz ötüncü kesilen / Osteo ..., kemik yıkımından sorumlu hücre / Bir alışveriş merkezleri zinciri. 13. Bir spor dalı / Ters, İbrahim ..., Rey kentini fetheden Selçuklu komutanı / Tehlike işareti / Ayr. 14. Taşkömür katranı ve kemik yağında bulunan azotlu heterosiklik bileşik / Bitkilerde besin depolama organı / Adam / Ters, Batı Endonezya'da bir kıyı kenti. 15. Saç, gıysi gibi şeylerin rüzgarda dalgalanmasını belirtir (ikileme) / Ters, perhiz / Adalet / Yazıcılar da bulunan toz halindeki mürekkep / Ters, solunumun 10-20 saniye süreyle durması. 16. Bir soyluluk unvanı / Pırlıtlı doğal demir ya da bakır sülfürü / Afrika'da bir çöl / Nitellekle ilgili / Ters, iri bir yılan cinsi. 17. Arseniğin simgesi / Kir / Gereç / Karşıt / Rutenyumun simgesi. 18. Proteinleri fosforile eden enzimler / Tiol, nahoş kokulu alkol / Ters, çizilmiş. 19. Eğilim / Fil dişi Kıyısı'nda bir kent / Ters, bir suçluyu başkasına yaptığı kötülüğün aynısıyla cezalandırma / Ters, işlek karayolları üzerindeki otel. 20. İki dağ yamacının keşilmesiyle oluşmuş dere yatağı / İkramiye / Sperm içeren sıvı / Petrol çıkarılan bir dağımız. 21. Ters, sibirlerin mikrobik iltihabı sonucu ortaya çıkan deri hastalığı / Binek hayvanlarına vurulan yayvan ve yumuşak eyer / Lakırdı / Ters, ince karışı / Baharlı bir bitki. 22. Yaşam sıvısı / Kauçuk ve incir gibi bitkileri içeren cinsin bilimsel adı / Yanan bir maddeden çıkan taneçikli gaz / Yontma işinde kullanılan kısa saplı araç / Sovyet Haberalma Teşkilatı (kıs.). 23. Şıkar / Ters, sahip / İsaak ..., Rus ressam / Bir şeyi korumak için, onun şeklinde yapılmış olan yumuşak kap / Haber ajansımız. 24. Bir organımız / Parça ayırıcısı / Ters, haftanın bir günü. 25. Matematikte, fonksiyon artışının, sifra giden değişken artışına oranının limiti / Yöntembilimsel / Satılacak mal.

Geçen Ayn Çözümü



Yukarıdan Aşağıya:

1. Kuarklardan biri / Su yitirme / Özel bir maya mantarıyla mayalanan süttten yapılan ekşi içecek. 2. Elektrodan 200 kat daha ağır olduğu varsayılan parçacık / Balıbbagiller ailesinin bilimsel adı / Sığ olmayan. 3. Lutesyumun simgesi / Bir azotlu organik baz / Kauçuk, ipek ya da pamuk karışımı yapay kumaş / Bir sesin yarım ses kalınlaşacağını gösteren nota işareti / Kuala Lumpur (kıs.). 4. Merkezi Sinir Sistemi (kıs.) / Para / Ölçek / Çirkin, kaba (esk.) / Oy. 5. Matematikte, yalnızca kendisi ve 1 ile bölünebilen sayılar / Karşıt / Tırnak cilası / Tarama aracı / Gayret. 6. İki ya da daha çok kola ayrılan değnek / Ters, kaide /



Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Uzay Kimyagerlerinin Hayalinin Peşinde Beagle II Soruşturması

Ocak ayında hâlâ bir umut vardı. Araçla her an bir bağlantı kurulabilirdi. Şubat ayı geldi. Yılların adadıkları uzay aracından hâlâ ses yoktu. Kabullenme zamanı gelmişti. Beagle II'nin yaşamı, görevini tamamlayamadan sona ermişti. İngiliz bayrağı altında Mars'ın yüzeyini analiz etmek, gezegende yaşam izine ilişkin bilgi sağlamak üzere yolculuğuna başlayan Beagle II'nin kaybıyla birlikte, İngiliz bilim bakanı Lord Sainsbury bir soruşturma başlattı. Soruşturmanın amacı, başarısızlığın nedeni ve buna yol açan koşulların anlaşılmasıydı. Gizli tutulan raporun bir özeti geçtiğimiz ay açıklandı. Açıklamada yalnızca geçmiş değil, geleceğe ilişkin mesajlar da yer aldı: Beagle II yenilgisi Mars'a geri dönmek için engel değil. Beagle III, 2007 gibi yakın bir zamanda yola koyulabilir. İngiliz bayrağı altında mı yoksa Avrupa bayrağı altında mı, o henüz belli değil.

Geçtiğimiz beş-altı ay Prof. Colin Pillinger için hiç de kolay geçmedi. Yedi yıldır üzerinde çalıştığı Beagle II'yi Mars'ın hırçın atmosferinde yitirdiği yetmiyormuş gibi, medyanın da eleştirilerine göğüs germek zorunda kaldı. Konuk olduğu televizyon programlarında zaman zaman gazetecilerin saldırgan olarak da nitelenebilecek tavırlarıyla karşılaştı:

- Vatandaşın yaklaşık 25 milyon Sterlin değerindeki ödeneğini sarfettiğiniz böylesi bir başarısızlıktan sonra nasıl olur da 'gelecek sefere' diyebiliyorsunuz?

Pillinger omuz silkti:

- Bilim deneme yanılmaya dayalı. Beagle'da kullandığımız bilim ve teknoloji, dünya lideri. Yetmiş çok iyi mühendislerimiz var. Elimizde bu kaynaklar varken elbette Mars'a geri döneceğiz.

Los Angeles Times ise Pillinger'in görünümüne alay etti: Elvis favorileri ve uzun saçlarıyla, bu pasaklı uzay kimyagerinin bir kahramandan çok bir çiftçi görüntüsüne sahip olduğunu ve ineklerini beslemekten geriye kalan zamanını Mars'ta yaşama ilişkin ipucu bulduğunun hayaliyle geçirdiğini ileri sürdü. ESA'nın genel müdürü Dr. Southwood'un Pillinger hakkındaki yorumlarıysa şöyle:

- Pillinger makul bir adam değil. Onu ikna etmek olanaksız. Beagle'ı Beagle yapan da zaten bu. Eğer ikna edilebilir bir kişi olsaydı Beagle II asla olmazdı.

Pillinger, uzay kimyası konusundaki kariyerine 1969 yılında Ay'dan getirilen taş parçalarını inceleyerek başladı. O günden bugüne, uzayda yalnız olmadığımızın kanıtını bulma hayaliyle yaşadı. Bundan yedi yıl önceyse, 2003 yılında Avrupa Uzay Ajansı ESA'nın Mars'a bir uydusu yollamayı planladığını öğrendiğinde, bunun Mars'ın yüzeyinde yaşamın izini aramak için biçilmiş kaftan olduğuna karar kıldı. Pillinger'in kulis etkinlikleri böyle başladı. Kitle iletişim araçlarını da başarılı bir şekilde kullanarak Avrupalı ve İngiliz bürokratlardan, bilim adamlarına ve mühendislere kadar karar aşamasında etkin kişilerin önce ilgisini

çaktı, derken fikri sahiplenmelerini sağladı. Araca, Darwin'in tarihe geçen gemisi Beagle'in adını verdi. Pop grubu Blur'un Beagle II ile özdeşleştirilecek bir melodi yazmasını sağladı. Ünlü çağdaş ressam Damien Hirst'ten aracın kameralarının kalibrasyonu için kullanacakları bir resim yapmasını istedi. Sanki herkes birinin böyle bir fikirle ortaya atılmasını bekliyormuş gibi Pillinger'in hayalinin peşine takıldı. Kuşkusuz Beagle II'yi destekleme kararında NASA'nın Mars'a Spirit adlı aracı indirme planları da rol oynadı. Eğer ellerini çabuk tutarlarsa 2003 yılının Aralık ayında, Mars'a NASA'dan yaklaşık on gün önce inmiş olabilerlerdi.

Tüm bunlara karşın hükümetin sağladığı ödenek yine de kısıtlıydı. Projeyi destekleyebilecek kişilere ulaşabilmek için pek çok etkinlik düzenle-



di Pillinger. Sözelimi Kraliyet ailesine seminerler verdi; ünlü Chelsea çiçek gösterisinde sergi açtı; uzay araçları ve bunların teçhizatlarını imal eden şirketlerin yöneticilerine resepsiyonlar verdi. "Beagle'ı gerçekleştirebilmek için yapmayacağım şey yoktu" diyor Pillinger. Proje hem özel sektörden hem de devletten yarı yarıya maddi destek görmesine karşın ancak 50 milyon İngiliz Sterlini değerinde bir bütçeye sahip olabildi. Ne yazık ki bu, böyle bir proje için gerekenin çok altındaydı. Kimileri, bu ödeneğin NASA'nın uzay araçlarından birinin ancak civata ve somunlarına yeteceği yorumunda bulundu.

Yalnızca ödenek sıkıntısı yoktu ekibin önünde. Teknik bakımdan da pek çok zorluk vardı. Sözelimi Beagle II ve onu Mars'ın yörüngesine kadar taşıyacak olan Mars Express birarada tasarlanıp

üretilemedi. Bunun için ne zaman, ne de maddi olanak vardı. Ekip, her iki projeyi bir arada yürütmek yerine, paralel programlar geliştirdi. Ayrıca Beagle II'nin ağırlığı 60 kg ile sınırlandırılmıştı. Görevini de göz önünde bulundurunca bu, Beagle'ı minyatür araçlar sınıfına katıyordu.

Beagle II, Mars Express'ten ayrıldıktan sonra Mars'ın atmosferine yönelecek, zorlu inişini tamamlayacak, sonra kapağını açacaktı. Bundan sonra güneş enerjisiyle enerji üretecek sistemler yardımıyla Beagle'in mini laboratuvar ekipmanları altı ay süreyle Mars'ta yaşamın izini bulmaya çalışacaktı. Şimdiye kadar elde edilen bulgular Dünya'ya getirilen taş parçaları, ya da Dünya'da bulunan meteorlara dayanıyordu. 1997 yılında NASA'nın Pathfinder'ı gezegenin kızıl tozu yüzünden örnek toplayıp bunları incelemekte başarısız olmuştu. Bu kızıl toza karşı zırhlarla donatılmış Beagle, eğer görevini yerine getirebilseydi, bu bağlamda bir ilk olacaktı. Peki yalnız giden neydi?

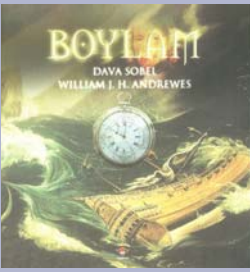
Pillinger'e göre Beagle II'nin kaybı o sırada Mars'ta beliren sıcak hava dalgasıyla ilişkili. Sıcak hava dalgası yüzünden, Mars'ın atmosferi beklediklerinden daha seyrekti. Böylece tüm hesaplamalar yanlış çıktı; Beagle II atmosfere girdiğinde yavaşlayamadı. Buna bağlı olarak, büyük olasılıkla, hava yastıkları ya açılmadı ya da çok geç açıldı. Beagle'dan yaklaşık bir hafta sonra Mars'a ulaşan NASA'nın Spirit adlı aracı da atmosferin beklenenden daha seyrek olduğu verisini doğruladı.

Projede neyin yanlış gittiği sorusu, bilim bakanı Lord Sainsbury'nin çağrısıyla bağımsız bir kurulca da yanıtlanmaya çalışıldı. Kurulun hazırladığı gizli raporun yalnızca dört kopyası basıldı. Gerçekçe Beagle'a yatırım yapan 100'den fazla şirketin isimlerinin duyurulmasının, endüstriyi yaralama olasılığı. Raporu yayımlamak yerine, kurul, raporda yer alan 19 öneriyi basınla paylaştı. Bu 19 öneri kimin nerede hata yaptığını açıklamaktan çok tasarım ve üretim sürecinde sakınılması gereken noktaları içeriyor. Bir bakıma Beagle III'ün yolunu hazırlıyor. Ama Londra'da parlamento raporun gizliliğinden kuşkulananmış durumda. Bu kez parlamento Haziran ayında yeni bir soruşturma başlattı. Acaba hükümet Beagle II'ye ayırdığı bütçede daha cömert davranıyorsa şimdi Beagle II tek parça halinde görevini yerine getiriyor olabiliyordu?

Tüm bu soruşturmalar, Beagle III'ün yaşam kazanıp kazanmayacağı tartışmaları süredursun, kulisler yapıldı, ekip Beagle II'nin bir fotoğrafını çekebilmek için harıl harıl çalışıyor. ESA bunu Mars Express aracılığıyla yapmaya çalışırken, NASA da ESA'ya 'yardım' olsun diye Beagle II'yi bulmaya çalışıyor. ESA ile NASA arasında bu rekabete dayanan 'yardımlaşma' sürdükçe Avrupa'nın yakın bir gelecekte Mars'a dönmesi hiç de şaşırtıcı olmayacak.

Boylam

Dava Sobel- William J. H. Andrewes
Çeviren: Miyase Göktepeli
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

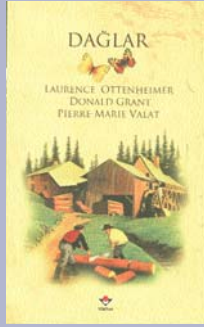


Dünyamızı dikine kestiği varsayılan boylamlar, yeryüzündeki konumumuza hesaplamak için gerekli. Geçmişte, büyük keşifler çağı

boyunca denizciler okyanuslarda boylamları hesaplayacak bir araçları olmadan dolaştılar. Pekçok bilimadamı boylam sorununun gökyüzündeki yıldızların düzenli olarak gözlenmesiyle çözüleceğini düşünür ve bu yolda araştırmalar yaparken, John Harrison adında bir adam inanılmazı yaptı: Bugün kronometre dediğimiz, denizde zamanı kesin olarak bilmeye yarayan bir saat. Keşifler çağında bu çok önemliydi. İşinin ehli her denizci, günün uzunluğuna, Güneş'in ve bilinen rehber yıldızların ufuktan yüksekliğine bakarak kolaylıkla hangi enlemde olduğunu kestirebilir. Boylam meridyenlerinin ölçümü zaman kavramına bağlı. Denizde üzerinde bulunulan boylamı öğrenmek için, o anda gemide ve boylamı bilinen başka bir yerde saatin kaç olduğunu bilmek gerekir. Bu anlamda "Boylam" adlı bu kitapta keşifler çağını ve hassas saatlerin gelişim öyküsünü buluyoruz. Denizlerde güvenli yolculukların nasıl geliştiğini ve boylam meridyenleri hakkında başka şeyleri merak ediyorsanız bu kitabı beğenerek okuyacaksınız.

Dağlar

Laurence Ottenheimer, Donald Grant, Pierre-Marie Valat
Çeviren: Nedim Kula
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



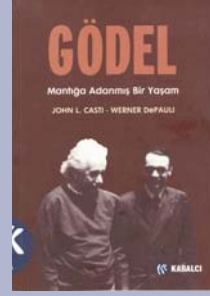
Dünyadaki karaların büyük bir kısmı Kuzey Yarımküre'de yer alıyor. Dünya yüzeyinin dörtte biri, 900 metreyi aşan yüksekliğe sahip. Everest'in yüksekliği 8848 metre. Bununla birlikte

4000 metreyi geçen yükseltelerin sayısı çok değil. Yine de dağlar yaşadığımız coğrafyaların önemli parçaları. Eğer dağlar hakkında merak ettiğiniz şeyler varsa TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında yayımlanan "Dağlar" isimli kitap başlangıç seviyesinde size bilgiler verecek. Dağlarla ilgili bilmediğiniz ne kadar çok şey olduğuna şaşıracaksınız:

Dağlar hep bizim gördüğümüz gibi değildir. Bir dağın varlığı milyonlarca yıla bağlıdır. Biçimine bakarak yaşını çıkarabilir, nasıl bir geçmişi olduğu hakkında söz söyleyebiliriz. Alpler'e benzeyenler aynı onlar gibi genç dağlardır. Tepeleri sivri ve yüksektir; dik yamaçları, iki yandan sarılmış derin vadileri vardır. Zaman onları henüz çok biçimlendirmemiştir. Alçak ve yuvarlak tepeleriyle, yumuşak eğimli yamaçları olan dağlar çok daha önce ortaya çıkmıştır; zaman onları aşındırmış düzleştirmiş, yıpratmıştır. Bunlar da eski dağlardır.

Gödel

Mantiğa Adanmış Bir Yaşam
John L. Casti - Werner Depauli
Çeviren: Ergün Akça
Kabalıcı Yayınları



Ünlü insanların yaşam öykülerini anlatan kitaplar her zaman ilgi çeker. Yirminci yüzyılın en büyük matematikçilerinden biri olan Kurt Gödel'in yaşam öyküsünü anlatan bu kitap da,

bilimadamının yaşamını merak edenler için okunması gereken bir kitap. Kurt Gödel, yeniden şekillenen Avrupa'nın en hareketli coğrafyasında doğmuş ve yaşamıştı. Onun 1906'da Avusturya'da doğan Gödel, bir imparatorluğun çöküş dönemlerini yaşamıştı. Çalışmalarını Avrupa'nın en hareketli yıllarında gerçekleştirdi.

Gödel günümüzde, bugüne dek yaşayan matematikçi ve mantıkçıların en büyüklerinden biri olarak kabul ediliyor. Avusturyalı mantıkçı, yirminci yüzyılın bir diğer büyük beyni, Albert Einstein'ın da hayranlığını kazanmış bir bilimadamıydı. Hatta Einstein bir keresinde enstitüye sırf akşamları Gödel'le birlikte eve kadar yürüme ayrıcalığını yaşamak için geldiğini bile söyler.

Kabalıcı yayınlarından çıkan bu kitabı okurken Gödel evrenini tanıma fırsatı bulacak, bilimadamının çalışmalarının yanı sıra özel hayatının bilinmeyen noktalarını da keşfedeceksiniz. İlgililerin beğenerek okuyacağını düşünüyoruz.



Arsen Lüpen Herlock Sholmes'e Karşı
Maurice Leblanc
Çeviren: Saffet Günersel
Günel Yayınlar



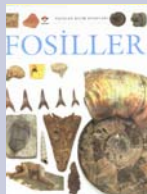
Kök Hücreler
Erdal Karaöz,
Ercüment Oval
AT: Teknoloji Yayınlar



Bitkiler
Çeviri: Adil Güner
TÜB-TAK
Popüler Bilim Kitapları



Yabancı Dil Öğretimi
Özcan Demirel
Pagem A Yayınlar



Fosiller
Paul D. Taylor
Çeviri: Ülkün Tansel
TÜB-TAK
Popüler Bilim Kitapları



**ActionScript 2.0
Flash MX 2004**
Savafı Tekin
Pusulula Yayınlar



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f.senel@excite.com

Su Kazaları



Suda boğulma, ABD veya İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde 0-4 yaş arasındaki ölümlerin en sık ikinci, 4-16 yaş arasındaki ölümlerin ise en sık üçüncü nedeni. Bir yaş altındaki boğulma kazaları genellikle evdeki lavabo, banyo veya klozetlerde oluyor. Bu yaşlardaki çocuklar birkaç santimetre suda dahi boğulabiliyor. Bir ile dört yaş arasındaki boğulmalara ise genellikle havuz kazaları yol açıyor. Bu nedenle 5 yaş altındaki çocukların havuz veya banyo gibi ortamlarda tek başına bırakılmaması gerekiyor. Erişkinlerin boğulmasındaki en önemli unsurların başında ise alkollü olarak denize girmek geliyor. Ülkemizdeki diğer önemli bir sebep de yüzmeyenlerin denize girmeleri.

Suda boğulan kişiye yardım etmek, özel eğitim gerektiriyor. Bilinçsizce yapılan kurtarma çalışmaları, kurtarmaya çalışan kişilerin de boğulmasına sebep olabiliyor. Boğulan kişinin yanına sandal veya botla yaklaşıp onu yukarı çekmek, güvenli kurtarma tekniklerinden birisi. Müdahalede en önemli nokta hızlı davranmak. Çocukların suda boğulması için bir-iki dakika dahi yeterli süre. Boğulan kişinin sudan en kısa sürede çıkarılıp nefes yolunun açılması gerekiyor. Akciğerlerdeki suyun boşaltılması için harcanan çabalar, genellikle vakit kaybına yol açıyor. Ağzında çamur, yosun ve benzeri yabancı madde varsa bunların derhal çıkarılması gerekiyor. Eğer solunum yoksa hemen suni solunumun başlatılması hayati önem taşıyor. Gerekli solunum cihazının olmadığı yerlerde, "hayat öpücüğü" denilen dudaktan dudağa yapılan suni solunum çok önemli. Suni solunum, başı hafifçe arkaya eğdikten sonra burnu kapatılarak yapılıyor. Hayat öpücüğüne kişinin kendi solunumu başlayana kadar devam etmek gerekiyor. Eğer kalp atışları yoksa, kalp masajı da uygulamak gerekiyor. Bu tür müdahalelerin yapılamadığı durumlarda, en kısa sürede kişiyi hastaneye yetiştirmek gerekiyor. Kalp masajı için ilk önce, her iki el açıldıktan sonra bir avuç diğer elin dışına gelecek şekilde eller birleştiriliyor. Daha sonra göğüs kafesinin ön tarafında bulunan ve "sternum" denen kemiğin alt üçte birlik kısmına dirsekler hiç bükülmeden avuç içiyle basınç uygulanıyor. Üç ile beş masajda bir nefes verilmesi gerekiyor. Bu işlem kalp atışları geri gelene kadar devam ediyor. İlk yardım müdahalesi için özel eğitim gerekiyor. ABD'de CPR (cardio-pulmonary resuscitation) kursu görmemiş ve sertifikalı kişiler bu müdahaleyi yapması önerilmiyor. Yapılan araştırmalar, erken müdahalenin suda boğulmaya bağlı ölümleri %42 oranında azalttığını gösteriyor. İlk yardım müdahalelerinin okullarda öğretilmesi, bunun da ötesinde, tüm toplum kesimlerine kurslar yoluyla ulaştırılması bir çok hayatın geri dönmelerini sağlayacak.

Güneş Çarpması

Yaz mevsiminin gelmesiyle sıcağa bağlı hastalıklar artıyor. Bunlardan birisi de "güneş çarpması". Aşırı sıcak ortama bağlı olarak vücut sıcaklığını ayarlayan mekanizmanın bozulması, güneş çarpmasına yol açıyor. Güneş çarpması, güneş ışınlarının direkt etkisine bağlı olmayıp esas olarak ortamın sıcaklığına bağlı geliyor. Örneğin, fırın, makine dairesi, gibi çok sıcak ve kapalı yerlerde çalışanlarda da güneş çarpmasına benzer belirtiler ortaya çıkabiliyor. Vücudun ısı kaybını sağlayan çeşitli mekanizmalar var. Sıcak havada kan damarları genişleyerek ciltte daha fazla kan dolaşımını sağlıyor. Bu sayede ısı kaybı artıyor. Diğer bir mekanizma ise terleme. Ter bezlerinden salgılanan terin buharlaşması ve nefesle verilen buhar sayesinde ısı kaybı oluyor. Havadaki nem oranının yüksek olması yeterince terlemeyi engelleyerek vücut sıcaklığını artırıyor. Sıcak havalarda aşırı efor sarf edildiğinde, ter ve nefes yoluyla saatte bir litreye kadar su kaybedebiliyor. Aşırı sıcağa maruz kalındığında bu mekanizmalar devre dışı kalıp vücut sıcaklığını dengelemekte yetersiz kalıyor. Ölümüne dahi yol açabilen güneş çarpmasının ilk belirtileri arasında ruhsal durumda bozulma, baş ağrısı, bitkinlik, yürümede zorluk ve aşırı sinirlilik sayılıyor. Önlem alınmazsa baş dönmesi, göz kararması, bulantı, kusma, deride kuruluk, nabızda hızlanma, solunumda artma görülüyor. Bir süre sonra vücut terleme ve ısı kontrol yeteneğini tamamen kaybediyor, vücut sıcaklığı 41 °C'ye kadar yükselebiliyor, bilinç kaybı ve kasılmalar başlıyor. Güneş çarpması tedavi edilmediği durumlarda ölüme neticelenebiliyor. Güneş çarpmasında ilk olarak, kişinin serin ve havadar bir yere taşınarak sıkı giysilerinin gevşetilmesi gerekiyor. Gerekirse, vücut sıcaklığı 39 °C'ye inene kadar soğuk su banyosu uygulanıyor. Hastanın bilinci açıksa, bol miktarda soğuk su veya tuzlu ayan içirilmesi öneriliyor. Alınan önlemlerle kişi düzelmez, solunum veya kalp hızında düzensizlik devam ederse en kısa sürede sağlık kuruluşuna müracaat edilmesi gerekiyor.

Güneş çarpmasının tedavisinden daha önemlisi, ondan korunmak. Güneş ışınlarının en şiddetli olduğu öğlen saatlerinde (11.00-15.00 arası) güneşe çıkmamak gerekiyor. Güneş altında oturulmamalı, şapka kullanılmalı, açık renk ve rahat giysiler giyilmeli. Özellikle çocuklar, yaşlılar, kalp ve şeker hastalarının bu önerilere uyması gerekiyor. Sıcak havalarda alkollü içeceklerden ve ağır yemeklerden kaçınmak gerekiyor. Sebze, meyve ve ağırlıklı öğünler, tuzlu gıdalar ve bol sıvı alımı çok önemli. Kapalı bir araçta sıcaklık 60-70 °C'ye çıkabildiği için çocukları ve küçük ev hayvanlarını kapalı otomobilde yalnız başına bırakmak ölüme sonuçlanabiliyor. Gerekli önlemleri alıp, sıcak havalardan tadını çıkarmak için önümüzde güzel bir yaz bizleri bekliyor.



Vizite Ücretsizdir!..

funda tan (fundatan@e-kolay.net) soruyor:

Kortizon nasıl bir maddedir, ne içerir, neden vücudu tedavi ettiği halde bir o kadar da hasar verir?

Cevap: Kortizon, steroid yapısında bir hormondur. Böbrek üstünde bulunan adrenal bezler tarafından üretilir. Stres durumlarında vücudun dengesini koruyan kortizon'un bir çok yararlı etkisi vardır. Proteinlerin karbonhidratlara dönüşmesinde, vücudun tuz dengesinin ayarlanmasında ve bağışıklık sisteminin kontrol edilmesinde rol oynar. Bağışıklık sisteminin aşırı aktif durumlarında, allerjik hastalıklarda tedavi amaçlı kullanılan kortizon, bağışıklık sistemini baskılar ve vücudun gösterdiği iltihabi cevabın şiddetini azaltır. Belirli bir dozun üzerinde kullanıldığında kan şekeri, kan basıncında artma, mide ülserleri, kas ve kemiklerde erime görülebilir.

onur sezgin (onurs@doruk.net.tr) soruyor:

Filmlerde gördüğümüz nesnelere beyin gücüyle hareket ettirme gibi telekinetik olayların ya da beyinlerle aracısız iletişim kurma gibi telepatik olayların bilimsel açıklaması var mı?

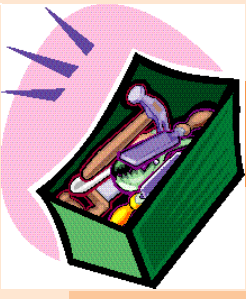
Cevap: Beynin çeşitli dalgalar doluşturduğu ve bu sinyallerin kafa dışına yayıldığı uzun yıllardır biliniyor. Bu dalgalar EEG denilen bir cihazla algılanabiliyor. Bir nesneyi tutmak, el çarpmak gibi basit hareketler sırasında elde edilen beyin dalgaları bilgisayar tarafından analiz edilerek sinyallere çevrilebiliyor. Bu sinyaller üç boyutlu görüntüleri çevriliyerek, bilgisayara bağlı bir robot koluna aktarılıp kolun hareketi sağlanabiliyor. Beyin dalgalarını kullanarak cisimleri hareket ettirmek konusunda bu ve benzeri çalışmalar dışında henüz ortaya konmuş bilimsel bir gerçek

yok. Beyin dalgalarının cisimleri hareket ettirebilmesi için, cisimlerin üzerinde bu dalgaları algılayabilecek alıcılardan olması gerekiyor. Bu tür alıcılar halen saptanabilmiş değil.

pınar oncel (pinar_ancel2000@yahoo.com) soruyor:

beyin dalgaları nasıl meydana gelmektedir?

Cevap: Sinir hücre zarının iç ve dış yüzeyleri arasında belirli bir elektriksel potansiyel farkı vardır. Bu potansiyel farkını hücrenin iç ve dış tarafındaki artı-eksi iyonların konsantrasyonu belirler. Hücre zarındaki iyon pompaları zarın her iki tarafındaki artı ve eksi iyonların konsantrasyonunu değiştirerek bu potansiyel farkını değiştirirler. Zarın her iki tarafındaki artı ve eksi yüklerin ani değişimi de elektrokimyasal uyarı oluşmasına yol açar. Özet olarak beyin dalgaları bu şekilde meydana gelir.

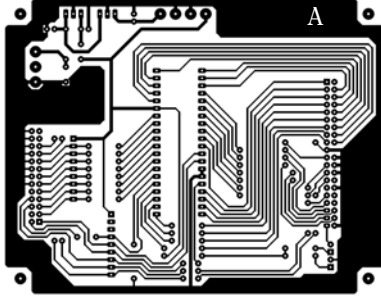


Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Haziran sayımızda (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/teknoloji_tezgah adresinde bulabilirsiniz) geçici bağlantılar kullanarak ön denemeleri yapılan devrenin lehimlenerek kalıcı hale getirilmesinden söz edilmişti. Bu sayıda devrelerin kalıcı hale getirilme yöntemlerinden birisi olan baskılı devre yapımı anlatılacak. Birinci aşama, devre şemanızı baskılı devre olarak tasarlamandır (A). Bu işi elle de yapabileceğiniz gibi, bilgisayar programlarından da yararlanabilirsiniz. Tasarlanan baskılı devre şemasının bir tarafı tamamen bakırla kaplı bir plaket üzerine geçirilme işlemi kimyasal maddeler, asitler kullanılması gerektiren sevimsiz bir aşamadır. Çalışacağımız uygun bir ortam yoksa, bu işlemi elektronikçiler çarşısında yaptırabilirsiniz.

BASKILI DEVRE NASIL YAPILIR?



Devreleri kalıcı hale getirmek için delikli pertinaks üzerine kurabilirsiniz. Devre elaman sayısı az ise bu tercih edilecek bir yöntemdir. Fakat devre büyüyüp elaman sayısı fazlalaşınca, devreyi kurmak hem zor olur, hem de hata yapma

olasılığı artar. Bu durumda baskılı devre yöntemini seçmeniz gerekir. Baskılı devre yapımı zaman alan bir uygulamadır. Ama, gene de delikli pertinaks üzerine kurduğunuz devredeki küçük bir hatayı ararken harcadığımız zamandan daha az olacaktır.

Bu sayıda baskılı devre yapımında kullanılan vernik yönteminden söz edilecek (başka yöntemler de var). Gereken boyutlarda kesilmiş ve ince sıfır numara su zımparası ile bakırlı yüzü hafifçe parlatılıp temizlenmiş bakırlı plaket üzerine (B), kurşun kalemle devre yollarını çizin. Eğer daha önce hazırlanmış bir baskılı devre şeması var ise, karbon kağıdı kullanarak bakır üzerine iz bırakılabilir. Sivri uçlu bir çivi ile devre elemanlarının yerleştirileceği delikleri işaretleyin (çok zorlama yapılırsa, plaka çatlayabilir).

Daha sonra plaket üzerinde kalması istenilen yolları vernik kaplayın. Bunun için damlalığa çekilmiş mobilya verniği kullanılabilir. Verniği damlalığa çektiikten sonra üstündeki plastik kısmı çıkarın ve



yavaşça sızan verniği çizgilerin üstünden geçirin. Kalın olmuş çizgiler aseton ile ıslatılmış pamuk ile silinebilir. Plaketi dikkatlice kaldırın ve bir saat kadar kurumaya bırakın. Olmaması gereken yerlerdeki verniği kuruduktan sonra dikkatlice kazıyarak da çıkartabilirsiniz.



Şimdi sıra, vernikle kaplanmamış bakırın asitle yedirildiği -en tehlikeli aşamaya geldi. Bunu yaparken %32'lik nitrat asidi (HNO₃) kullanılabilir. Kimyasal madde satıcılarında %65'lik nitrik asidi satılır. Bir ölçek asidi, bir ölçek suyla cam bir kap içerisinde cam çubukla karıştırarak seyreltin. Bu sırada karışım ısınacaktır ve asidin kesinlikle sıçramaması gerekir. Nitrat asidi çok yakıcıdır, ele sürüldüğünde bol su ile yıkanmalıdır. Hazırlanan asidi cam bir şişede saklayın.

Hazırladığımız seyreltik asidi cam, porselen veya emaye çukur bir kaba boşaltın. Devre yollarına vernik sürüp kuruttuğunuz plaketi, vernikli yüzü aşağıya gelecek şekilde asidin içerisine koyun. Vernik sürülme yerlerdeki bakır 5-10 dakika içerisinde asit tarafından eritilip yok edilecektir. İşlem bitince plaketi el değmeden plastik bir penset ile çıkartın ve bol su ile yıkayın. Vernikli bölgeleri aseton ile silin, işaretli delikleri 1mm'lik matkap ile açın (C) ve devre elemanlarını yerleştirerek lehimleyin. Devreniz kullanıma hazırdır, hemen yeni bir proje düşünmeye başlayabilirsiniz!

Sizden Gelenler

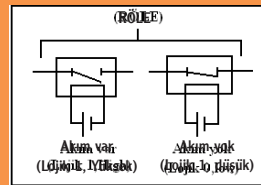
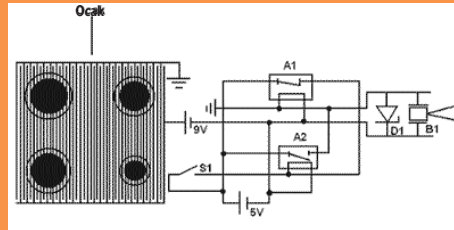
Mart sayısında gazlı ocaklarda taşma (süt, su, yemek) sonucu oluşabilecek tehlikeyi önleyen bir sistem geliştirmenizi istemiştik. Dergide yayınlanacak projeyi seçerken sayfa basıma girmeden önce gelen çözüm önerileri dikkate alınmıştı. Ama daha sonra projeler gelmeye devam etti. Bu sayıda Selim Karalar'ın gönderdiği projeyi sizinle paylaşmak istedik. Selim'in içi malzeme dolu alet çantası adresine postalandı (www.yildirimlektronik.com)

Ocak Taştı Uyarısı Selim Karalar (Nevşehir)

Gerekli malzemeler

2 tane 5V'luk çift hareketli röle (A1 ve A2), 1 tane 90-120dB aralığında ses çıkışı olan ses uyarısı (buzzer) (B1), 1 tane 3.5V'luk zener diyot (D1), 1 tane üzerine basılıncı kalmayan anahtar (S1), 5V ve 9V verebilen DC güç kaynağı

Sıvıların iletkenliğinden yararlanarak, gazlı ocaklarda taşmayı önleyen ve taşma oluştuğunda uyarılmamızı sağlayan basit bir sistem yapabiliriz. Bu sayede ocağı kapatarak yangın çıkma ihtimalini ortadan kaldıracaktır. Sıvılar, elektriği, içinde serbest halde bulunmakta olan iyonlar sayesinde iletirler. Ocakta herhangi bir taşma olduğunda, taşan sıvı, ocağın alt tarafındaki 0.5 cm arayla birbirine değmeyecek şekilde yerleştirilmiş olan iletken tellere çarparak, devrenin tamamlanmasını sağlayacak ve alarmı harekete geçirecektir.



Ocaktaki sıvı yalnızca bir kere taşma yapsa bile devrede bulunmakta olan, röleler kullanılarak yapılmış bir flip-flop devresi sayesinde sistem sürekli

olarak alarm verecektir. Yani devre bir kere uyarıldığında çıkış sürekli Lojik 1 olmaktadır. Alarmı kapatıp, devreyi tekrar eski konumuna getirmek isterseniz S1 anahtarına bir kere basmak yeterlidir. Ayrıca ses uyarısı (buzzer)'e paralel olarak bir elektrik motoru yada elektromıknatıs kullanılarak yapılmış bir kilit mekanizmasını ocağın uygun bir yerine bağlayarak, otomatik olarak ocağın kapanmasını sağlayabiliriz. Eğer metal telleri (çubukları) ocağı yerleştirmek olası değilse, sıvının taşma yapacağı yere, ya da sıvıyı tutmakta olan kaba, telleri birbirine değmeyecek şekilde monte ederek de kullanabiliriz. Bu sayede de ocaklarda yangın çıkma ihtimalini ortadan kaldırmış oluruz. (NOT: Su, süt, yemek gibi sıvıların dirençleri denenecek devre elemanları ona göre uygun olarak seçilmiştir.)

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



Kaynama noktası yükselmesi aralığı, donma noktası alçalması aralığından neden daha yüksektir? Ayrıca 1 kalori bazı kitaplarda tanımlanırken 1 gram maddenin sıcaklığını 14,5 dereceden 15,5 dereceye çıkarmak için gerekli olan enerji olarak tanımlanıyor. Buradaki sayı değerlerinin 14,5 ve 15,5 olmasının nedeni nedir? İzzet Koçak

Büyük olasılıkla, basıncın değişmesinden kaynaklanan değişimlerden bahsediyorsunuz. Diğer olasılık, yani suya çözünen yabancı bir madde (tuz gibi) eklendiğinde meydana gelen değişimler için bağlantı bunun tam tersi. Bu durumda, donma noktasının düşmesi, kaynama noktasının yükselmesinden yaklaşık dört kat daha büyük.

Donma ve kaynama sıcaklığının basınca bağlı olmasının temel nedeni, maddenin değişik fazlarda farklı yoğunluklara sahip olması. Burada örnek olarak suyun donma noktası üzerinde yoğunlaşacağı. Buzun 0 °C'deki hacmi, aynı sıcaklık ve aynı kütledeki suyun hacminden % 9 oranında daha fazladır (yani yoğunluğu % 9 oranında daha az). İlk önce, yoğunluk farkıyla donma sıcaklığı arasındaki ilişkiyi aydınlatalım, sonra sorduğunuz sorunun cevabını daha rahat verebiliriz.

Şöyle bir deney düşünelim. Bir kabın içinde 0 °C sıcaklıkta ve normal atmosfer basıncı altında su ve buz karışımı hazırlanmış olsun. Su ve buzun bir arada bulunması, kabın sıcaklığının o koşullar altındaki donma sıcaklığına eşit olduğu anlamına geliyor. Şimdi kabın üzerine kapatıp bir şekilde karışımı sıkıştırılmı (yani karışımın basıncını artıralım). Karışımda bir takım değişiklikler olacak ve sonuçta sıcaklığı değişecektir. Eğer su veya buzdan biri tükenmemişse (su ve buz hâlâ bir arada bulunuyorsa), kabın yeni sıcaklığının yeni koşullar altındaki donma sıcaklığına eşit olduğunu söyleyebiliriz. Yani bu deney donma sıcaklığının davranışını incelemek için oldukça uygun.

Karışımı sıkıştırdığımızda meydana gelen olaylar sırasıyla şöyle: (1) Maddenin bütün molekülleri birbirlerine daha yaklaşır ve aralarındaki kuvvetler artar. Tüm sistem, moleküller arasındaki bu gerilimi azaltmak için bir tepki verir ve bunu toplam hacmi azaltarak yapar. Bizim karışımımız için bu, bir miktar buzun eriyerek sıvı hale geçmesi demektir (buzun hacmi suya göre büyük olduğu için). Özetle, karışımı sıkıştırarak basıncını artırıyoruz, karışım da hacmini azaltarak bu basıncı düşürmeye çalışıyor. Bu, Le Chatelier ilkesi olarak adlandırılan (bir sistemde bir değişiklik yapıldığında, sistem bu değişikliği azaltacak şekilde tepki verir) çok yararlı bir kuralın özel bir uygulaması.

(2) Buzun erimesi çevreden ısı soğurulmasını gerektirir (gram başına 80 kalori). Biz bu kuralı tersten daha iyi biliyoruz: Buzu ısıtırsak erir. Ama ikisi aynı şey. Buzun fiziksel değişime

uğraması için bir miktar enerjinin harcanması gerekiyor. Dolayısıyla, eğer bir miktar buz erirse, karışımdan bir miktar enerjinin bu dönüşümü gerçekleştirmek için harcanmış olması gerekir. (3) Bu enerji, karışımın ısı enerjisinden karşılanacağı için karışımın sıcaklığı düşer. Erişilen son sıcaklık, yeni koşullar altındaki donma sıcaklığı olmalı. Buradan sonuç olarak, basıncı artırırsak, donma sıcaklığının düştüğü sonucuna ulaşıyoruz.

Burada, suyun gerçekten özel bir madde olduğunu, diğer maddelerin çoğunluğunun tam tersi bir davranış sergilediğini ekleyelim. Yani basınç artarsa, diğer hemen tüm maddelerin donma sıcaklığı artar! Bunun nedeni, bu maddelerin sıvılarının katılarından daha fazla hacim kaplaması. Bu nedenle, yukarıdaki deneyi bunlar için yaptığımızda karışımın hacminin azalması için bir miktar sıvı donarak katı hale geçer. Bu da çevreye ısı verdiğinden, karışımın sıcaklığı artar. Son bir örnek: Eğer bir maddenin katı ve sıvısı aynı yoğunluğa sahipse, bu maddenin donma noktası basınçla değişmez.

Yukarıdaki paragraf bize, basınç artması sonucu meydana gelen donma sıcaklığındaki değişimin (artma veya azalma), katı ve sıvının hacimleri arasındaki farklı orantılı olduğunu söylüyor. Aynı şeyi kaynama sıcaklığı için de söyleyebiliriz. Böylece ilk soruyu cevaplayabiliriz. Su buharlaşarak gaz haline geçtiğinde, hacmindeki değişim çok daha büyüktür. Buharın hacmi sıvınının yaklaşık 1600 katıdır! Erime sırasındaki % 9'luk hacim değişimini, kaynama sırasındaki 1600 katlık değişimle karşılaştırın. Bu nedenle, kaynama sıcaklığı basınçla çok daha hızlı değişmeli. Sayılara dökersek, suyun donma sıcaklığını 1 derece azaltmak için basıncı normal atmosfer basıncının 135 katına çıkarmak gerekir. Buna karşın, kaynama sıcaklığını



1 derece artırmak için, basıncın % 3 oranında artırılması yeterlidir. Sonuç olarak, kaynama noktasının basınçla daha hızlı yükselmesinin, buna karşın donma noktasının daha yavaş düşmesinin (su için) nedeni, bu dönüşümlerdeki hacim değişikliği arasındaki büyük farktır.

Kalori birimiyle ilgili soruna gelince, bilim adamları arasında bir kalorinin nasıl tanımlanması gerektiği konusunda bir uzlaşma sağlanmış değil. Gelecekte de böyle bir uzlaşma olası görünmüyor, çünkü çok daha iyi tanımlı bir enerji birimi (joule) zaten yaygın olarak kullanılıyor ve hassas deneyler için bu birimin kullanılması tavsiye ediliyor. Kalorideki karışıklık şu: Bahsettiğin "15 °C kalorininin" dışında, "4 °C kalorisi" ve "20 °C kalorisi" (nasıl tanımlandığını tahmin etmişsinizdir), ayrıca "1-100 °C ortalama kalorisi" ve bir iki tane daha değişik tanım var ve kullanılıyor. Bunların değerleri 4,1840 joule ile 4,1868 joule arasında değişiyor. Bunlar yetmezmiş gibi, bir de gıda ürünlerinde kullanılan "gıda kalorisi" diye bir şey var ki bunun bir tanesi bizim normalde 1000 kalori dediğimiz enerjiye eşit! Kısacası, bu kadar karışıklık içinde, bu tanımları çok ciddiye almak gerekiyor.

Bu özel tanımın (ve karışıklığın) nedeni şu: Suyun ısı sığası sıcaklıkla az da olsa değişir (ısı sığası, cisme verilen ısının, cismin sıcaklığındaki artışa oranıdır). 150 yıl kadar önce, bilim adamlarının çok hassas deneyler yapma imkanı yokken, bu değişimin önemi yoktu. Böylece, suyun ısı sığasını derece başına 1 kalori alıp, kalorideki bir standart enerji birimi olarak kullanıyorlardı. Fakat deneylerdeki hassaslık arttıkça (ondalık noktadan sonraki 3. ve 4. rakamlar önemli hale geldikçe) bu ölçümün hangi sıcaklıkta alındığı ve hangi sıcaklık aralığının kullanıldığı önemli olmaya başladı. Her ne kadar bazıları belli tanımları benimsemişlerse de, joule biriminin yaygınlaşması nedeniyle, bu tanımlardan hiç biri üzerinde uluslararası bir uzlaşma sağlanamadı. Bahsettiğin tanımın özelliği, tam 15 °C'nin sıcaklık aralığının ortasına düşmesi. Böylece, suyun 15 °C'deki ısı sığası neredeyse tam 1 kalori olarak tanımlanmış oluyor. Bunun özel bir yararı var mı? Bence yok.



NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney



Uydudan İnternet Nasıl Çalışır?

Çevirmeli bağlantınız yoksa, bir telefon şirketine ya da Dijital Abone Hattı DSL'ye bağlanmak için çok uzaklarda bulunuyorsanız, kablolu TV bağlantısı olanağına da sahip değilseniz, cep telefonu aracılığıyla GPRS teknolojisi kullanmanın dışında, internete bağlanabilmek için düşünülebilecek en iyi yollardan biri uydudan internet erişimi olabilir. Geniş bantlı erişim isteyen kırsal internet kullanıcıları, ya da hareket halindeki kullanıcılar için uydudan internet ideal bir çözüm gibi görünüyor.

Uydudan internet, telefon hattı ya da kablolu sistemler yerine bir merkeze ya da merkezden dosya veya program transferi yapacak iki yönlü veri iletişimi için bir uydudan çanağı kullanıyor. Bir merkeze yapılacak veri transferi, bir merkezden yapılacak 500 kbps'lik veri transferinin yaklaşık onda biri kadar hıza sahip. Kablolu ve DSL sistemlerinin daha hızlı veri indirme olanağı olduğu açık, ancak uydudan sistemlerinin de buna karşın normal bir modemden 10 kez daha hızlı çalıştığı biliniyor.

Bazı servis sağlayıcılar aracılığıyla uydudan internete erişebilmek için, uydunun konumu gereği güney yarıküreyi açıkça görüyor olmak gerekiyor. Ve uydudan TV'de olduğu gibi şiddetli yağmur ve yoğun ormanlık alanda internet sinyalinin alınmasını zayıflatabiliyor.

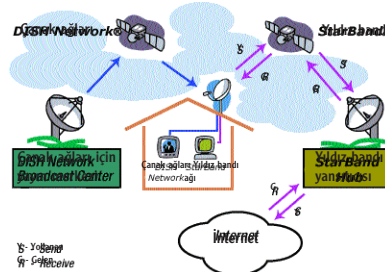
İki yönlü uydudan internet;

- Yaklaşık 60 ile 90 cm arası bir çanak anten
- İki yönlü veri iletişimini sağlayan radyo ünitesi
- İki modem (veri yollayacak ve alacak)
- Çanak ile modem arasında bağlantıyı sağlayacak koaksiyel kablo
- Yönlendirici ve
- Sunucudan oluşuyor.

İki yönlü uydudan internette, İnternet Protokolü (IP) çoklu yayın teknolojisi kullanılıyor, bu da tek bir uydudan aynı anda 5000 iletişim kanalına servis verilebileceği anlamına geliyor. IP çoklu yayın teknolojisi, bir noktadan birçok noktaya aynı anda sıkıştırılmış formatta veri yollayabiliyor. Sıkıştırma, yollanan verinin boyutunu ve dalga boyunu küçültüyor. Çevirmeli bağlantı ve yere bağlı karasal sistemlerde ise, çoklu yayımla bu boyutta veri yollayabilmeyi engelleyen dalga boyu kısıtlamaları var.



uydudan internet için çanak



Piyasada bulunan uydudan internet erişimi seçeneklerinin hemen hepsi windows işletim sistemini destekliyor, Windows 98 ve üstünde çalışıyor. Ancak Linux, Mac gibi diğer işletim sistemlerini destekleyen servis sağlayıcılar da var.

Hatta uydudan paketi ile birlikte dizüstü bilgisayar verenler bile bulunuyor.

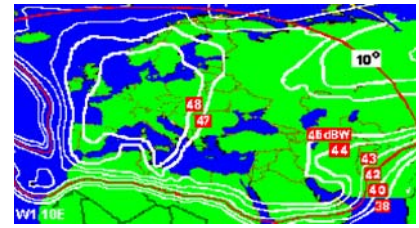
Türkiye'de uydudan internet

Eutelsat, Nisan 2001'de, 7 derece doğu konumundaki W3 uydusu üzerinde OPENSKEY™ platformunu hizmete açtı. Bu platform, akıcı medya (gerçek zamanlı video ve ses), multimedya ve doğrudan eve ya da hedef noktalara yüksek hızda İnternet erişimi sağlamak üzere kurulmuştu. Şimdi Eutelsat OPENSKEY™ platformu, 2002 yılından itibaren Türkiye'de de geniş bant İnternet hizmetleri için kullanılıyor.

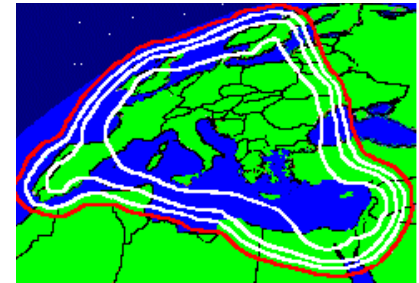
Eutelsat ile OPENSKEY™ platformunu kullanmak üzere işbirliğine giren SUPERONLINE ve DIGITURK, Eutelsat uyduları üzerinden hızlı İnternet erişimi, TV yayınları ve interaktif bilgi hizmetleri sunuyor. COMTURK gibi, başka uydudan internet sağlayıcıları da artık Türkiye'de faaliyet göstermeye başlamış bulunuyor.

Ku bandından yayın yapan HellasSat 39°D da Yunanistan, Kıbrıs, Mısır, Lübnan, Ürdün, Suriye, Filistin, İsrail ve Türkiye'yi kapsıyor.

Cezayir'de yaşanan depremden dolayı Türk telekom'un yurt dışı İnternet bağlantılarının %90'ı kesilmiş, denizaltı kablo bağlantısının onarılması günlerce sürmüştü. Bu süre zarfında Türkiye'den yurt dışı İnternet erişimi büyük boyutlarda aksamıştı. Oysa uydudan iki yönlü İnternet servisleri, karasal hatların kesilmesine sebep olan risklerden etkilenmiyor. Ayrıca karasal bağlantı ve alt yapı yatırımı da gerektirmiyor.



Avrupa, Orta Doğu ve Afrika'yı kapsayan uydudan internet haritası



Ku bandından yayın yapan HellasSat 39° uydusunun Kapsama alanında Türkiye de var.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Virüsler Cep Telefonlarının Peşinde

Cep telefonları ilk zamanlarda sadece cepten çıkarılıp adres defterindeki numaraların arandığı temel özelliklere sahip iletişim cihazlarından ibaretti. Fakat cep telefonlarının şimdiye dek hiçbir teknolojik yeniliğin başaramadığı ölçüde görülmemiş bir hızla yaygınlaşması, üreticilerin bu cihazlara birçok şeyi bir arada isteyenler için zengin fonksiyonlar eklemesi sonucunu doğurdu. Bunun bugün için geldiği en uç nokta, akıllı telefon (smart phone) olarak tabir edilen ve kendilerine özgü özel işletim sistemleri sayesinde bilgisayarlara benzer mantıkla çalışan cep telefonları. Bu telefonlar üzerine resimli olarak İnternet dolaşmak, özel uygulamasıyla e-posta alıp göndermek, hatta İCQ ve Messenger benzeri uygulamaları çalıştırmak bile mümkün.

Tabii bu cep telefonlarının bir işletim sistemine sahip olması, aynı zamanda standartlara uyumu da gündeme getiriyor. Bir zamanların kendilerine özgü yongalarla ve yazılımlarla örülü cep telefonları, akıllı telefon kavramı gündeme geldiğine donanımları farklı da olsa belli temel yazılım standartlarını ve işletim sistemlerini desteklemek zorundalar. İşte bu durum, yavaş yavaş



Çok sayıda fonksiyonu bir arada barındıran akıllı telefonlar, virüslerin yeni gözdesi olmaya aday.

cep telefonlarına uyumlu potansiyel virüs ve solucan tehditlerini de gündeme getirmeye başladı. http://zdnet.com.com/2100-1105_2-5234953.html Adresindeki habere göre, konsept virüsler yazmaktan hoşlanan bir grup tarafından Symbian işletim sistemiyle çalışan akıllı telefonları hedef alan Cabir adlı bir solucan hazırlanmış. Solucanın yayılma şekli de bir hayli ilginç: Öncelikle bulaştığı cep telefonunun Bluetooth bağlantı alanı içinde Bluetooth iletişimi açık diğer akıllı telefonları arıyor ve bulduğunda kendini diğer telefona kopyalıyor. Cabir telefonlara zarar verme özelliğine sahip değil, ama virüslerin bu alanda da bir tehdit oluşabileceğinin ilk canlı örneklerinden olması nedeniyle önemli. Bu durum, yakın bir gelecekte akıllı telefonunuzla otobüste veya yolda yürürken hiç tanımadığınız birisinden durup dururken virüs kapma ihtimaliniz olabileceğini gözler önüne seriyor. Gerçi şimdilik bu konuda derin endişeye kapılmaya gerek yok, ayrıca daha şimdiden akıllı telefonlar için antivirüs uygulamalarının üretilmesi de gündemde. Fakat nereden bakarsanız bakın, bu örnek günümüz iletişim ağları için büyük bir tehdit olan virüslerin cebimize dahi girecek kadar arsız olabileceğinin bir göstergesi.

YAHOO! Mail

Servisine Kapasite Dopingi

Bundan iki ay önce arama motoruyla ünlü Google firmasının 1 Gigabyte büyüklüğünde ücretsiz elektronik posta servisi hizmeti vereceğinden bahsetmiştik. Bu girişim öylesine büyük ses getirdi ki, diğer ücretsiz elektronik posta servisi sağlayan firmalar bir şekilde kendi servislerini cazip hale getirmeye başladılar. Bunlar arasında ilk harekete geçenlerden biri de dünya üzerinde en çok bedava e-posta hesabına sahip olan Yahoo! Mail servisi oldu. Yahoo!, 15 Haziran 2004 tarihinden itibaren <http://mail.yahoo.com> adresinden verdiği ücretsiz elektronik posta hizmetinin kapasitesini 4 Megabyte seviyesinden 100 Megabyte seviyesine yükselttiğini, bir defada gönderilebilecek maksimum mesaj büyüklüğünü de 10 Megabyte olarak belirlediğini duyurdu. Elektronik mesajlaşmalarınızda yüksek kapasiteye ihtiyaç duyuyorsanız, bu fırsatı mutlaka değerlendirin.

Gece Kuşları İçin Aydınlatmalı Klavye

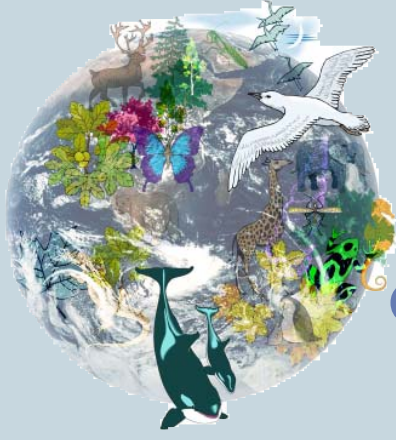


Tuşların alttan aydınlatıldığı şeffaf klavyeler, özellikle geceleri çalışmayı sevenlerin gözdesi.

Siz de benim gibi sık sık gecenin bir körüne kadar klavye başında vakit geçirmek zorunda kalıyor ve loş ışıklar altında oturmayı tercih ediyorsanız, bu şartlar altında klavyeyi görmenin ne kadar zor olduğunu da biliyorsunuzdur. Önceleri bu sorunun üstesinden gelmek için USB portlarına takılan esnek kablolu LED lambaları kullanılıyordu. Günün yeni modasıysa kendinden aydınlatmalı şeffaf klavyeler. FlexiGlow firmasının (<http://www.flexiglow.com>) aydınlatmalı klavyesi, bu akıma güzel bir örnek teşkil ediyor. Şeffaf tuşlara sahip olan bu klavye, tuşların altında yer alan elektrolüminesan aydınlatma sis-

temi sayesinde geceleri pırıl pırıl parlayarak kullanıcıya yol gösteriyor. Gerçi bu tarz bu ürünlerin şimdilik Türkçe karakterli sürümleri veya dizüstü bilgisayarlar için uyarlanmış modelleri piyasada mevcut değil, fakat ürünün yurtdışındaki popülaritesine bakılırsa bunlar için fazla beklemek gerekmeyecek. Ürün hakkında daha detaylı bilgiye ve incelemelere <http://www.flexiglow.com> adresinden ulaşabilirsiniz. Ayrıca değişik ve bol ışıklı birçok farklı modifikasyon malzemesini bir arada görmek de mümkün.





Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Denizin Kıyıları...



Tahminler her zaman tutmaz. Ama bazen tutmayan tahminler düş kırıklığı yaratmaz; örneğin zelzelenin ne zaman olacağı veya bir yanardağın ne zaman patlayacağı. Jeolog ve jeofizikçilere göre benim tahminlerim biraz daha mütevazıdır ama tutmadığı zamanlar sevincim yerbilimcilerden daha az değildir. Örneğin, uzun bir ayrılıktan sonra anavatana döndüğüm zaman eğer birisi bana bu denizlerimiz ne zaman temizlenecek diye sorsaydı benim vereceğim yanıt “torunlarım olunca onlara sorarsınız” olurdu. Ama geçenlerde İstanbul’a gittiğimde karamsarlığımın belki de haklı olmadığını anladım. Olumlu sinyalleri ilk kez ilk ve ortaokulu bitirdiğim Pendik sahillerinde bisikletle dolaşırken aldım. Yok, çocukluğumuzun güzeller güzeli Marmara’sı hâlâ eski sağlığına kavuşmuş değil, ama kefenin yırtılıp bir kenara atıldığı ve hastanın nekahet devresine girdiğini anlamak için sulara bir göz atmak yeterli.

Haliç’in sağlığına kavuşmaya başladığını zaten gazetelerde okumuştum; ama bu kadar olumlu bir tabloyla karşılaşacağımı

doğrusu beklemiyordum. O insanı kahreden koku neredeyse tarihe karışmak üzere. Bu temizlikte katkısı olan bütün ilgilileri kutlar, başarılarının devamını dilerim. Tabii rehavete kapılmaya gerek yok; hastanın eski sağlığını kazanabilmesi için tedavinin bir süre daha sürmesi gerekiyor.

Temizlik, bu olumlu gelişmenin yalnız bir yönü; Tuzla’dan başlayarak Caddebostan’a kadar 25 kilometrelik sahilin doldurulup denizin tekrar halka açılması kadar önemli bir olay. Çok iyi hatırlarım; buralarda ev yapıldığı zaman denizle evin arasındaki şeride yabancıların girişini yasaklamak için hemen bir duvar örülür, yöreye sonradan gelen yeni ev sahibi denizin sefasını sürerken biz çocuklar denize girdiğimiz bir yerden daha mahrum edildik. Tabii bizi en çok şaşırtan ve memnun eden diğer bir olay da, sahilin bir bölümünün bisiklet yoluna ayrılması. Gerçi gidiş geliş 40 kilometrelik bir gezi sırasında topu topu 4 veya 5 bisiklet gördük ama hiç olmazsa bir başlangıç yapılmış; umarız ileride bu muhteşem güzergahta bisikletliler

den geçilmez.

Bisiklete binen az ama yürüyen çok. Dikkat ettim çoğu spor amaçlı yürüyüşler; hem yürürken veya otururken seyredenlerin sayısı oldukça az. Şaşmamak gerek, kültür tarihçileri Batı toplumlarında zevk için doğa yürüyüşlerine çıkmamanın 200 yıl gibi kısa bir geçmişi olduğunu söylüyorlar. İsterseniz gelin “bak, hiç olmazsa bu konuda Batı’dan geri kalmadık” gibi beylik laflar atmak yerine deniz kıyısında, gençlerin deyimiyle, volta atmanın nasıl ortaya çıktığına birlikte bir göz atalım.

1829 yılında Nathaniel Ward adında bir İngiliz tıp doktoru, cam bir şişenin içine sulanmış toprağıyla birlikte yerleştirilmiş bir bitkinin, yaşamını uzun süre sürdürebildiğini keşfetmiş. Ward’ın keşfinin iki önemli etkisi olmuş. Birincisi, o zamana kadar tohumları ya da fidanları uzun yolculuklara dayanamayan bitkiler günümüzde kullanılan akvaryuma benzeyen cam kasalar içinde Güney Amerika ve Avustralya gibi uzak belgelerden ithal edilmeye başlanmış. İkincisi, İngiltere’de zaten bol miktarda bulunan eğreltiotunu evin başköşesinde şık bir cam kasada yetiştirmek, özellikle yüksek sosyete de moda olmuş.

Akvaryum fikri aslında eski zamanlara dayanır. Bir kaba su koyup içine kırmızı balığı atarsanız anında bir akvaryuma sahip olabilirsiniz; ama balık sudaki oksijeni kısa zamanda yitireceği için sık sık su değiştirmeniz gerekir. Bu sorunu ilk çözen Robert Warrington adında bir kimyacı. Warrington, eğer suya balıkla birlikte su bitkileri de yerleştirilirse oksijen probleminin kendiliğinden çözüleceğini 1850 yılında yazdığı bilimsel bir makalede bilim dünyasına duyurmuş.

Birçok başka keşiflerde olduğu gibi burada da kredi, asıl kaşife değil (ki bu yanlışı Britannica Ansiklopedisi de yapmış)

Philip Henry Gosse adında zamanın en popüler yazar ve natüralistlerden birine verilir. Gosse 1853 yılında basılan bir kitabında deniz şakayığını (bitkiye benzeyen bir hayvan türü, bizim sularımızda da sık görülür) bir yıla kadar akvaryumda beslemeyi başardığını yazar. Yine aynı yıl Londra hayvanat bahçesinde bir akvaryumun kurulması, keşfin kısa sürede evlere de yayılmasına neden olmuş. Tabii akvaryum sahibi için en ucuz yol, örnekleri kendisinin toplaması. İşte bilim tarihçilerinin “Akvaryum Deliliği” diye adlandırdığı süreç o yıllarda başlamış. Gosse’nin bizzat kendisi bu işin nasıl yapılacağını göstermekle kalmayarak içlerinde balona benzer etek ve balıkçı çizmesi giymiş çok sayıda bayanların da bulunduğu toplantılara, kıyılarda yaşayan hayvan ve bitkiler hakkında konferanslar vermiş. Tabii bu arada tatlı su akvaryumlarının da aynı şekilde popüler olduğunu belirtmek gerekir.

Maaalesef bu “delilik” uzun sürmemiş. J.G. Wood 1868 yılında yayınlanan kitabında şunları yazıyor: “Bir zamanlar akvaryum deliliği bütün ülkeyi sarmıştı. Herkes ya tatlı su ya da daha tercih edilen deniz suyu akvaryumu diyordu... Sosyete bayanları odalarına muhteşem birer akvaryum koydururken öğrenciler kendi odalarında daha mütevazı modellerle yetiniyorlardı. Gazetelerin hiç umulmayacak köşelerinde bile akvaryumla ilgili haberler çıkıyor ve sadece akvaryum malzemeleri satan çok sayıda dükkan açılıyordu...” Wood kısa zamanda her 10 akvaryumdan 9’unun bırakıldığı, dükkanların kapatıldığını, yani “her salgın hastalık gibi” bunun da sona erdiğini yazıyor. Sebep? Wood’a göre akvaryumda canlı yetiştirmek serada bitki yetiştirmek gibi; yani “aynı canlılık yok”.

Delilik geçmiş olabilir ama akvaryumun günümüzde de çok popüler bir cihaz olduğu kesin. Son yıllarda yapılan araştırmalar, günde birkaç saat akvaryumu seyreden hastaların seyreteyenlere nazaran çok daha kolay teskin oldukları, yaşama çok daha olumlu bir açıdan baktıklarını gösteriyor. Tabii, başta Londra ve Monaco olmak üzere bir çok kentte kurulan büyük akvaryumlar, balina terbiye etmekten tutun bilimsel araştırmalara kadar birçok konuda önemli hizmetler veriyor.

Denizin minnacık bir kısmını evinize veya iş yerinize getirebilmek güzel bir şey ama tabii ki o canlıları asıl yurtlarında in-



celemenin yerini hiç bir şey tutmaz. Bu konuyu kapatmadan çok önemli bir noktanın altını çizmek gerekir: Çevreye verilen zararın önceden engellenmesi, zararın düzeltilmesinden çok daha ucuzdur.

Kıyıların popüler olmasının diğer bir nedeni, deniz banyolarıdır. Eski Yunanlı hekim Hipokrates’e dayanan bir geleneğe göre soğuk suyla yıkanmanın hem ömrü artırdığı hem de birçok hastalığı önlediği iddia edilir. Bu geleneği 1742 yılında yayınlanan kitabıyla tekrar moda haline getiren, Tobias Smollett adında bir İngiliz yazarıdır. Deniz banyolarına akın edilmesinin bir başka nedeni de şu: Kömür yakılmasından dolayı Londra’nın havası o kadar bozulmuş ki temiz hava almak için halk kıyılara akın etmeye başlamış. Buchan adlı bir doktorun 1804 yılında yazdığı kitapta, deniz havasının ergenlik çağına yeni girmiş kızlara rahatlık, cinsel arzuları kontrol etme olanağı verdiğinden ve cinsel gücü azalmış erkeklerin de daha fazla efemine olmasını engellediğinden söz edilir. Kuzey ülkelerindeki balıkçıların neden kara insanlarına göre daha uzun yaşadıkları o zamanlarda birçok yazar tarafından denizin suyu ve havasının özelliklerine bağlanır.



Belki de atalarımızın Orta Asya kökenli olmasından dolayı yakın zamanlara kadar üç yanımız denizle çevrildiği halde denizle içi içe geçmiş bir toplum sayılmayız. Denizin canlandırıcı gücü Osmanlılarda çok geç etkili olmuş. İstanbul’un Deniz Hamamları ve Plajları adlı kitabın yazarı Burçak Evren bu ilgisizliği günah, ayıp, gelenek gibi etkenlere bağlıyor ve ekliyor: “Beyaz tenin makbul sayıldığı, yazın bile bırakın yüzü, bedeninin bile yaşmak ve ferace üstünde şemsiyelerle korunup gizlendiği bir yaşam biçiminde, güneşin kumun, denizin serin tuzlu sularının lafı mı olurdu?” Burçak bey bizde denizin 19. yüzyılın ortalarına doğru keşfedilmeye başlandığını ve ilk deniz tedavisi görenlerin başında Sultan Abdülhamit olduğunu yazıyor. O zaman sarayda bulunan Masiro adlı bir İtalyan doktoru 12 yaşında kaza geçiren şehzadeye iyileşmesi için deniz banyosu önermiş. Tedavinin faydalı olduğunu, yıllar sonra Abdülhamit’in kızına “Şimdi bir itiyat haline geldi. İşte o gün, bugün susuz yaşayamaz oldum” demesinden anlıyoruz. Yerli doktorların da deniz banyolarını hastalarına önermesi sonucu Galata Köprüsü, Yenikapı, Kumkapı ve Caddebostan’da açılan deniz hamamları Evren’e göre “Osmanlı’nın denize küskünlüğüne son veren, bir bakıma insanla tuzlu suyu, kumu, güneşi buluşturmaya ortam hazırlayan, cumhuriyet döneminin plajlarının öncüsü, yalnızca ve yalnızca Osmanlı toplumuna özgü birer yapı oldular.”

Deniz banyoları için Pendik-Kadıköy sahili şeridi sanırım daha yeteri kadar temiz değil. Ama denizi sevmek, ondan faydalanmak için ille de banyo yapmak gerekmez. Bunun en güzel kanıtını benim geçenlerde izlediğim insanlar veriyor. Darısı bisikletçilerin başına. Hepinize mutlu yaz ayları dileriz.



Satranç

Aybar Karaçay

IVANCHUK ANTALYA'DA AVRUPA ŞAMPİYONU

Herhalde bundan sonra uluslararası yarışma organizasyonlarında ev sahipliğini üstlenmek istediğimizde en büyük destekçimiz Ukrayna olacaktır. 15 Mayıs 2004: İstanbul'da Abdi İpekçi Spor Salonu'nda düzenlenen 49. Eurovision Şarkı Yarışması'nda birinciliği Ukrayna adına yarışan Ruslana Lyzichko kazanmıştı. 30 Mayıs 2004: Antalya Belek'te düzenlenen 5. Avrupa Satranç Şampiyonası sona erdiğinde mutlu sona ulaşan yine bir Ukraynalı, GM Vassily Ivanchuk oldu. Bazı büyükustalar, başta otel fiyatları olmak üzere çeşitli nedenlerle şampiyonayı boykot edince katılmı 58 yabancı ve 16 Türk satranççı ile sınırlı kaldı. Turnuvaya hızlı bir başlangıç yapan Avrupa ve Dünya gençler şampiyonu Azeri GM Şahriyar Memedyarov, ilk 7 tur sonunda yenilgisiz 5,5 puanla başta giderken, üst üste aldığı 3 yenilgi ile şampiyonluk şansını kaybetti. Salt satranç yeteneği ve gücü dışında sinirler, dayanıklılık ve tecrübe de başarıyı getiren önemli faktörler. Eskiden sinirlerinin zayıflığından şikayet eden Ivanchuk ise bu kez dostları arasında ve neredeyse kendi evinde oynamanın verdiği rahatlıkla zafere ulaştı. Üstelik turnuvaya yenilgiyle başlamasına rağmen. Ülkemize daha önce de defalarca gelen Ivanchuk hiçbir karşılık talep etmeksizin Türk oyuncularını ile gösteri maçları yapmış, çocuklara simultane (çok masa gösterisi) ve öğrencilere ders vermişti. Bir hayli güzel Türkçe konuştuğunu da ekleyelim. (tsf.org.tr/eurochamp/index.htm) Dünya Şampiyonası Libya'da yapıyor ve İsraili büyükustalar katılmayacaklar. Yahudi büyükustaların da boykotu var. Ermenistan'da düzenlenen organizasyonlara Azeriler, Azerbaycan'da düzenlenen organizasyonlara Ermeniler katılmıyor. Türkiye'nin bölge barışını sağlamak için üstlenmek istediği politik rol, ülkemizde düzenlenecek kültürel ve sportif organizasyonlarla desteklenebilir. Geçmişte çok sayıda örnek arasında satranç organizasyonları da oldu. Yanılmıyorsa Kibir Rum Kesimi'nden ülkemize gelen ilk sporcu, yıllar önce Ankara'da düzenlenen Interzonal turnuvaya katılan bir satranççı idi. Yunanistan'la gerilimin doruk noktasına vardığı günlerde, Yunanistan Satranç Federasyonu Başkanı ve Dünya Satranç Federasyonu Asbaşkanı Georgios Makropoulos Türkiye'deki Olimpiyat öncesinde o zamanki Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'i ziyaret etmişti. İstanbul 1998 Dünya Çocuklar Satranç Olimpiyatı ve İstanbul 2000 Dünya Satranç Olimpiyatı'na gelen Arap, İranlı, İsraili, Ermeni ve Azeri satranççılar, ülkemizde düzenlenen bu organizasyonlarda bir arada ve güvenlik ortamında yarışma imkanı buldular. Bu yıl ülkemizde yapılacak olan Avrupa Yaş Grupları Satranç Şampiyonası'nın yaklaştığı şu günlerde, bunlara ek olarak önemli vurgulanması gereken bir diğer nokta da Türkiye'nin bir turizm ülkesi olduğu (ya da olmaya çalıştığı) ve konuklarımızı ağırlarken uzun vadeli düşünerek pahalı organizasyonlardan kaçınmamız gerektiğidir. Yurtiçi organizasyonlarda da özellikle Türkiye Şampiyonaları ve Yaş Gruplarında şehir dışında aynı otelde kalma zorunluluğu kaldırılmalıdır.



yüküstaya konser vermediler ve birlikte ikili konserler verdiği eşi Lyubov Bruk, Taimanov'dan ayrıldı. Maçtan sonra Fischer dahi böylesine bir galibiyet beklemediğini itiraf etmişti. Öncesinde ve maç esnasında Sovyet ekibindekilerin dikkatini çeken Taimanov'un garip davranışlarıydı. Ülkesindeki hazırlık sırasında sık sık ortadan kayboluyor ve garip bahaneler ileri sürüyordu. Olağanüstü cimrilleşmişti. Maç sırasında para harcamamak için -ki Taimanov'un harcarı, diğer Sovyet ekibindekilerin 10 katından daha fazlaydı- ucuz yemekler yiyor, gıdalarına dikkat etmiyordu. Bütün bunları sonradan evleneceği sevgilisi için para biriktirmek uğruna yaptığı sonradan anlaşıldı. Aşk uğruna kariyerindeki en ağır mağlubiyeti almıştı. Şu anda da bambaşka bir kadınla evlidir. (Kaç evlilik yaptığını hiç sormayın)

Viktor Kortchnoi, 1974 Dünya şampiyonası aday maçları finaline dek başarıyla gelir ama finalde Karpov'la oynamadan önce karısıyla bazı problemler yaşar. Oyunda kendine ayrılan 2,5 saatte 15 hamle yapar, kayıp konuma düşüp zamandan kaybeder. Kortchnoi'un ekibinden Rudolf Zagainov'un anlattığına göre o gece Kortchnoi, eşinden şehri terk etmesini "rica" eder. Bitime 5 oyun kala Kortchnoi 3-0 geridedir. Ama Bella Moskova'dan ayrıldıktan sonra kendini toparlayan Kortchnoi üst üste iki oyun kazanarak durumu 3-2 yapar. Zagainov çok umutludur; ta ki oyunların oynandığı Tchaikovsky Konser Salonu'na varana dek. Kortchnoi'un arkadaşları ve akrabaları, eşi Bella'yı Leningrad'dan Moskova'ya geri getirmişlerdir. Kortchnoi'a iyilik olsun diye yapılan bu işgüzarlık para etmez; kalan oyunlarda güç bela 3 berabere yapan Kortchnoi adaylar finalini kaybeder. Fischer istekleri kabul edilmeyp unvan maçı yapmayı reddedince, Karpov 6 ay sonra dünya şampiyonu unvanını alır.

Dünya şampiyonlarından Tigran Petrosian'ın eşi son derece hırslı bir kadındı ve Botvinnik ile yapacağı unvan maçı öncesi ve sırasında kazanması için kocasını sürekli zorluyordu. Petrosian ise karısının hırsına sahip olmadığı gibi müşkülpeşent bir adamdı da. Botvinnik maçına kötü başlayınca ortalığı telaşa veren çevresindekileri yatıştırmak için "Paniğe gerek yok! Havalara çok soğuk, hele biraz ısınsın bir şeyler yaparım." der. Yine bir gün Dünya şampiyonu olabilmesi için dikkat etmesini söyleyip duran karısının sözlerinden bıkan Petrosian sonunda patlar: "Madem o kadar heveslisin, sen oyna o zaman Botvinnik'le!" Ama bu kez hikaye mutlu sonlanır ve Petrosian, Botvinnik'i yenerek Dünya Şampiyonu olur. Hanımlardan özür dileyerek ve engin mizah anlayışlarına sığınarak İstanbul'daki bir mezar taşından alıntı yapalım: "Burada karı dırdırından ölen Hıdır Ağa yatıyor." Hiç şüphesiz Polgar kızkardeşler, Maya Chiburdanidze, Xie Jun, Antoaneta Stefanova, Alexandra Kosteniuk, Alisa Galyamova, Pia Cramling ve adlarını sayamadığımız olağanüstü bayan oyuncular olmasa satranç dünyası çok daha az renkli olacaktı.

Dünya şampiyonlarından Vassily Smyslov'un yurtdışında oynadığı bir turnuvada yaşadığı aşk gazetelerde alay konusu olur. Turnuvada başarısız olan Smyslov'un hicvedildiği bir karikatürde, tekerlekleri kalp şeklinde olan bir bisiklete binen Smyslov diğer büyükustaların gerisinde en arkada kalmıştır. Hatırlayacağınız gibi Kasparov da boşanmış ve sonrasında hayatının en formsuz dönemlerinden birini geçirmişti. Benzeri hikayelerin sonu gelmez ama şimdilik 2001 Ocak sayımızdaki "Kafa Oyunu?"'nu hatırlatmakla yetinelim.

Bütün hikayeler iç karartıcı değil elbette: Bronstein birinci olduğu bir turnuva dönünde eşine götürmek için uçağı çiçeklerle donatır. Bütün ödül parasını çiçeklere harcamıştır. GM Alexi Shirov, turnuva sırasında demo tahtasına pozisyon dizen Arjantinli kızı aşık olur ve iş evliliğe kadar gider. Kasparov'un rakibini belirlemek için yapılan maçta yenilen Kramnik'e para ödenir, ama Kasparov maçı için sponsor bulunamayınca Kazanan Shirov tek kuruş alamaz. Eşi Shirov'u terk eder. Aslen Letonyalı olan Shirov, daha sonra İspanyol vatandaşlığına geçmiştir. Las Vegas'ta yapılan Dünya Şampiyonası öncesinde güneşli İspanya'yı bırakıp Polonya'ya gider. Sebep ne olabilir? Polonyalı WIM Marta Zielinska. Ama A.B.D. Dünya Şampiyonası için Zielinska'ya vize vermez, çünkü Shirov'un çocuğunu taşıyan Marta hamiledir ve Amerikalılar yeni A.B.D. vatandaşları yaratmak konusunda pek de istekli değillerdir. Bildiğimiz kadarıyla Shirov son olarak Litvanyalı WGM Victoria Cmilyte ile evliydi.

Sayfamızı bu ay Haznedaroğlu'nun analizleriyle bitiriyoruz.

Haznedaroğlu,K - Iotov,V [B48] 2004 Antalya 1.e4 c5 2.đf3 e6 3.d4 cd4 4.đd4 đc6 5.đc3 đc7 6.đe3 a6 7.đd3 đf6 8.0-0 đe5 9.h3 đc5 10.đh1 d6 11.f4 đg6 12.đe1 0-0 13.f5 đe5 14.đh4 đd7 15.đf3 đf3 16.gf3 đd8 17.đg1! [17.e5 de5 18.đe6 fe6 19.đc5 đf7 20.đc4 đc8+] 17...đe8?? [17...g5 18.fg6 fg6 19.e5đ; 17...ef5 18.ef5 đh8 19.đg7 đg7 20.đh6 đh8 21.đg5 đd4 22.đd4+-; 17...đh8 18.e5 de5 (18...đd4 19.đd4 đe8 20.f6 g6 21.đg6 fg6 22.đg6) 19.đg7± Mitkov,N - Rublevsky,S EUCup 16. Neum 2000 1-0 (25)] 18.đg7!!+- đg7 [18...đg7 19.đh6 đg8 20.e5! f6] 21.fe6 đe7 22.đd5 đg7 23.ed7 đd4 (23...đh6 24.đh6 đd4 25.đf8 đf8 26.e6) 24.e6! 19.f6 đh8 20.đg5 [20.f7 đg7 21.đg5 f6 (21...đd4 22.e5 f5 23.đd8) 22.e5! 20...đd4 [20...đh5 21.e5! đg8 22.đh5 đg6 23.đg6 fg6 24.đh4+-] 21.fg7 đg7 [21...đg7 22.e5!+-] 22.e5 h6 23.đe4 f5 24.ef6 1-0

AH ŞU KADINLAR!!

Vassily Ivanchuk, genç Şahriyar'a öğüt veriyor: "Evlət, sakın, ama asla ve asla satranççı bir kızla evlenme!" GM Evgeni Vasiukov, 5 yıl önce Moskova'da ilginç bir satranç turnuvası düzenlemişti. Müzisyenler, sinema sanatçıları, kozmonotlar, devlet adamları, medya mensupları vb. meşhur kişiler süper büyükustalarla aynı turnuvada onlara karşı oynayabiliyordu. Tabii büyükustalar ve ustalar kuvvet derecelerine göre ağır bir zaman handikabına (4'e karşı 16 dakika gibi) sahiptiler. Vasiukov'un davetini kabul edenler arasında kimler yoktu ki? Karpov, Kramnik, Gelfand, Svidler, Ivanchuk ve eski eşi Alisa Galyamova. Karpov sözünde durmak için hasta yatağından kalkıp katılır turnuvaya. Ivanchuk ise turnuva öncesi Vasiukov'la telefon görüşmesinde Galyamova'nın katılması halinde kendisinin oynamayacağını belirtir. Vasiukov'un cevabı kesindir: "Evlət, ben ikincisi de davet ettim, artık yapabileceğim bir şey yok." Ertesi gün Galyamova turnuvaya katılırken Ivanchuk ortalarda görünmez, Alisa erkeklerin arasında ve Karpov'un önünde dereceye girer.

Lasker ve Capablanca diğer şampiyonlara nazaran tahtada en az gaf (çift sorulu hamle) yapan oyuncular. Özellikle Capablanca yıldırım partilerde dahi kaba hatalar yapmazdı. Ta ki 1929 Karlsbad turnuvasının 16. turunda eş puanla ilk sırayı paylaştığı Fritz Saemisch ile olan oyununun 9. hamlesine kadar:

Saemisch,F - Capablanca,J [E24] 1929 Karlsbad 1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.a3 Fxc3 5.bxc3 d6 6.f3 e5 7.e4 Ac6 8.Fe3 b6 9.Fd3 Salo Flohr'a göre tam bu esnada, o gün başka bir kadınla randevusu olan zavallı Capa'nın karısı, hiç beklenmedik bir şekilde Havana'dan çıkagelir. Çapkin Capa telaştan çabucak 9...Fa6?? oynar ve 10.Va4 Fb7 11.d5 hamleleriyle alet kaybettikten sonra bir hayli dirense de yenilgiden kurtulamaz ve 62. hamlede terk eder. Büyük üstadin kariyerindeki bu en akıl almaz mağlubiyetin sırrına benzer şekilde, kesin favori olduğu Dünya şampiyonasında Alekhine'e yenilmesine sebep olarak da unvan maçı sırasında revü kızlarıyla gönül eğlendirmiş olması anlatılır.

Aynı zamanda konser piyanisti de olan Sovyet GM Mark Taimanov'un hayatı, dünya şampiyonası aday maçlarındaki 6-0'lık Fischer yenilgisizle karardı. Sovyet yetkilileri bü-

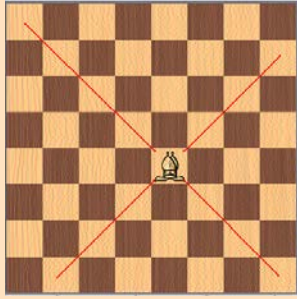


Filler (2)

Nisan 2004 sayımızda bir satranç tahtasına birbirlerini tehdit etmeyen en fazla kaç adet fil yerleştirilebileceğini sormuştuk. Bu sayımızda ise sorumuz şöyle:

Standart bir satranç tahtasına, en az sayıda fili öyle yerleştirin ki, 64 karenin tümü fillerin kontrolleri altında olsun. (Fillerin kendi buldukları kareleri de kontrol ettiğini kabul edin).

Bu işlem en az kaç fil ile gerçekleştirilebilir?

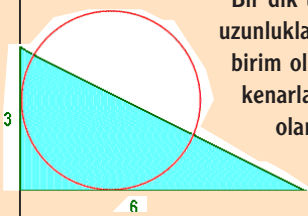


(Fil, bulunduğu kare ile aynı diyagonalde olan herhangi bir kareye gidebilir. Bu kareler filin kontrolü altındadır.)

Bukalemunlar

Bir laboratuvarında 7'si kırmızı, 17'si mavi, 26'sı yeşil renkte olan toplam 50 bukalemun bulunmaktadır. Farklı renkte olan iki bukalemun karşılaşıp birbirlerine baktıklarında üçüncü renge dönüşmektedirler. (Örneğin kırmızı ile mavi karşılaştıklarında her ikisi de yeşil olmaktadır). Bukalemunların tümünün kırmızı renge dönüşmesi için en az kaç karşılaşma/bakışma gerekir?

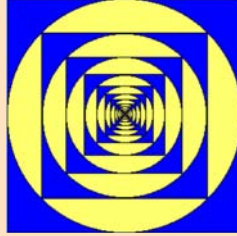
Dik Üçgen ve Daire



Bir dik üçgenin - uzunlukları 3 ve 6 birim olan - dik kenarlarına teğet olan bir çember çizilmiştir. Bu çemberin

çapı, üçgenin hipotenüsüne çakışık olduğuna göre, yarıçapını bulunuz.

Kareler-Daireler



İç içe girmiş kareler ve daireler şekildedir. Mavi renkli alanların toplamı 1 birim ise dıştaki en büyük karenin kenar uzunluğunu bulunuz.

Hava Sıcaklıkları

A ve B şehirlerinin yıllık ortalama hava sıcaklıkları birer tamsayıdır. Sayı, sıfırın üstündeyse mavi renk, sıfırın altındaysa kırmızı renk kullanılarak, iki sıcaklık bir kağıda yazılıyor. Bu kağıda bakan bir kişi, renkleri dikkate almadan iki sayıyı topluyor ve toplamın 10'dan küçük olduğunu görüyor. İki şehrin ortalama sıcaklıkları kaç farklı biçimde dağılıbilir?

Örnek: Eğer iki sayının toplamı 2'den küçük denmiş olsaydı 5 farklı dağılım olurdu.

Sonsuz Seri

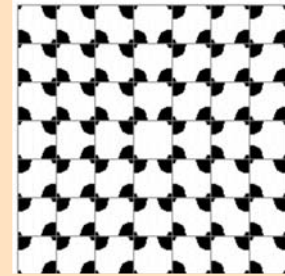
Aşağıdaki sonsuz serinin toplamını bulunuz.

$$\frac{5}{6} + \frac{13}{36} + \frac{35}{216} + \frac{97}{1296} + \frac{275}{7776} + \dots$$

Beşe Bölünmesin

Elimizde birbirlerinden farklı dört ağırlık var. Her biri çift sayı olan bu ağırlıkları kullanarak gerçekleştirilecek hiçbir tartım, 5'e tam olarak bölünemiyor. Bu koşulu sağlayan ve toplamı en küçük olan dört ağırlığı bulunuz.

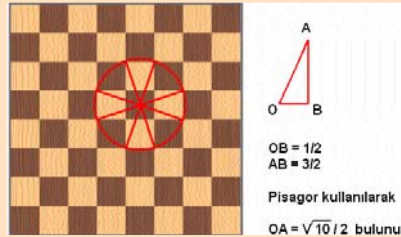
Göz Aldanması



Yatay ve dikey çizgilerin birbirlerine paralel olduğuna inanabiliyor musunuz?

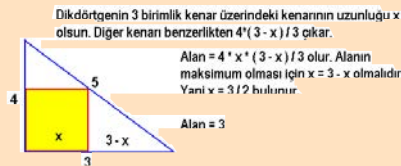
Geçen Ayın Çözümleri

Satranç Çemberi



Altı Rakam
1956 farklı sayı oluşturulabilir.

Üçgende Dörtgen



İki Postacı

k = koşma hızları / y = yürüme hızları / T = Toplam yol
A'nın toplam süresi = S1
S1 = (T/2)/k + (T/2)/y
= T(k+y)/(2ky)
B'nin toplam süresi = S2

$$T = k(S2/2) + Y(S2/2)$$

$$= S2(k+y)/2$$

$$S2 = 2T/(k+y)$$

$$S1-S2 = T(k+y)/(2ky) - 2T/(k+y)$$

$$= T(k-y)^2/(2ky(k+y))$$

S1-S2 pozitifdir çünkü T, (k-y)², k, y, k+y pozitifdir.

0 halde S1>S2 dir ve B yarışı kazanır

Dört Farklı Daire



A, B, C ve D büyüken küçüğe dairelerin merkezleri olsun.

- BCA açısı 90 derecedir.

$$-\cos(\angle ACD) = (2-r)/(2x(1+r))$$

$$\cos(\angle BCD) = (3-r)/(3x(1+r))$$

$$-\cos(\angle ACD + \angle BCD) = \cos 90 = 0$$

- Bunlardan $23/36(r^2) + 11/3(r) - 1 = 0$ elde edilir ve $r = 6/23$ bulunur.

Saatler

Hatasız çalışan bir saatte akrep ve yelkovan her 65 5/11 = 720 / 11 dakikada üstüste gelir. (İspatlayınız). A'nın saati, saatte 720 / 11 - 55 = 115 / 11 dakika hata yapmaktadır.

B'nin saati ise, saatte 75 - 720 / 11 = 105 / 11 dakika hatalıdır. A'nın saati daha hatalıdır.

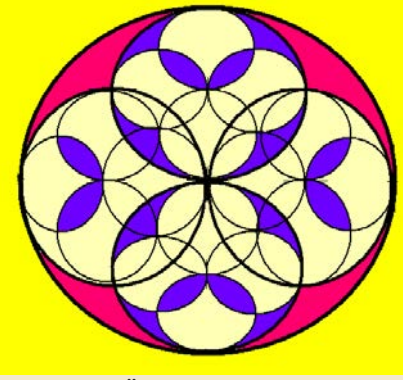
Soru İşareti

7 gelecek. (2 x 2'lik tüm karelerin toplamı 17'ye eşittir).



Alanların Eşitliği:

İşte matematiğin estetik güzelliğini kanıtlayan bir soru daha. Büyüleyici bir güzelliği olan bu geometrik şekildeki kırmızı alanlar ile mor alanların birbirine eşit olduğunu kanıtlayabilir misiniz?



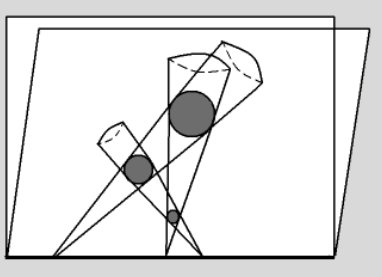
Kareden Üçgen:

Kenar uzunluğu a olan elinizde bir kare olsun. Bu kareyi 2 doğru ile öyle üç parçaya bölünüz ki parçaları birleştirdiğinizde geniş açılı bir üçgen oluşsun. (Soru biraz tangramı anımsatsa da aslında geometrinin güzel bir uygulaması)

Geçen Ayın Çözümleri

Teğetlerin Buluşma Noktası:

Matemtiksel ispatını siz okuyucularımıza bırakarak daha fazla ilginizi çekebilecek bir ispatı veriyoruz.



Şekildeki gibi bir cam masa üzerine farklı boyutlarda 3 küre koyalım ve bunları ikişer ikişer saran 3 koni hayal edelim. Şimdi de koniler üzerine ikinci bir cam düzlem koyalım öyle ki konilerin bize göre üst noktaları cama değsin. İki düzlemin kesiti bir doğru olduğundan ve konilerin tepe noktası her iki düzlemde de bulunduğundan bu üç nokta aynı doğru üzerinde bulunacaktır.

Lewis Carroll Problemi:

Genel bir yanılığın atılan topun çekildiği sanılır ve kalan topun ya siyah ya da beyaz olacağı düşünülerek cevap $1/2$ olarak verilir. Oysa ki 3 durum söz konusudur. 1. olasılık: Sonradan atılan top çekilmiştir. İçinde kalan top siyahtır. 2. olasılık: Sonradan atılan top çekilmiştir. İçinde kalan top beyazdır. 3. olasılık:

Kumbaralarla Oyun:

Elimizde aynı cins demir paralarla dolu 3 tane kumbara var. Birinci kumbarada 1997 tane, ikinci kumbarada 997 tane, üçüncüsünde ise 97 tane para bulunuyor. Sadece şu işlemleri yapmanıza izin veriliyor:

1) Kumbaraların her birinden eşit sayıda (bu sayı her hamlede farklı olabilir) para çıkarabilirsiniz.

2) Çift sayıda para bulunan kumbaradaki paranın tam yarısını diğer iki kumbaradan birine aktarabilirsiniz.

Bu şartlar doğrultusunda kumbaraların ikisinde hiç para kalmamasını sağlayabilir misiniz? Peki üç kumbarada da hiç para kalmamasını sağlayabilir misiniz?

Ufuk Çizgisi:

“Matematiğin Şaşırtan Yüzü” bölümündeki konuya uygun bir soru var huzurlarınızda. Diyelim ki okyanusun engin mavi sularında botunuzda bir başınızdasınız. Gözleriniz suyun seviyesinden 2 metre yukarıda olsun. Dünyanın yarıçapını yaklaşık 6600 km olarak alırsak ufuk çizgisinin sizden ne kadar uzakta oluştuğunu bulabilir misiniz?

Torbadaki ilk top çekilmiştir. Bu durumda torbada kalan top kesin beyazdır. Açıkladığımız üç olasılık doğrultusunda torbada beyaz top kalma olasılığı $2/3$ olur.

Uğurlu Evler:

Herhangi bir tane uğurlu evin kapı numarasını alalım ve bu sayıya X diyelim. Eğer X sayısı uğurlu sayılan numaralardansa $X' = 999999 - X$ sayısı da bir uğurlu sayı olmak zorundadır. Bunun ispatını bulabilirsiniz ya da birkaç denemeye kolayca görebilirsiniz. Şimdi iki sayıyı toplayalım:

$$X + X' = 999999 = 1001.999 = 7.11.13.999$$

Görüldüğü gibi iki sayının toplamı 13 ile tam bölünür. O halde tüm uğurlu evlerin kapı numaraları toplamı da 13 ile bölünür.

Kendi Formülümüzü Kendimiz Yapalım :

Formülümüzü oluşturabilmek için üçgen sayılara ihtiyacımız olacak. Üçgen sayılar 1'den başlayan ardışık doğal sayıların toplamıdır. Örneğin $a = 1 + 2 + 3 = 6$ veya $b = 1 + 2 = 3$ birer üçgen sayıdır. Eğer $X^2 + Y^2 = Z^2$ denkleminin sağlanmasını ve X 'in bir küp olmasını istiyorsak bu sayıları şu şekilde elde edeceğiz: Öncelikle a ve b olmak üzere ($a > b$) herhangi iki üçgen sayı alacağız ve aşağıdaki işlemlerle X , Y ve Z 'yi bulacağız. $X = a^2 - b^2$, $Y = 2ab$, $Z = a^2 + b^2$. İstenilen $X^2 + Y^2 = Z^2$ eşitliğini $(a^2 - b^2)^2 + (2ab)^2 = (a^2 + b^2)^2$ ile ispatlamak kolay. Küp özelliğini de $1 + 2 + \dots + n = n(n+1)/2$ özelliğinden faydalanarak ispatlayabiliriz.

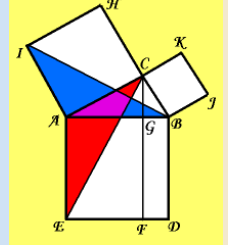
Matematiğin Şaşırtan Yüzü

PİSAGOR TEOREMİ

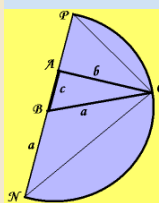
Belki de ilk öğrendiğiniz formülü Pisagor Teoremi. Hatırlayın, öğretmeniniz ya bir eşeğin kulaklarına benzeterek anlatmıştır ya da tahtaya çizdiği küçük bir dik üçgenle. $a^2 + b^2 = c^2$ gibi çok basit yapısına rağmen geometride o kadar önemli bir eşitliktir ki hepimiz Pisagor'un yaklaşık 2500 yıllık bu bilgisini öğrenme ihtiyacı duyduk ve öyle görünür ki torunlarımız, onların torunları ve onların torunları da bu sihirli formüle gelecekte yine ihtiyaç duyacaklar.

Tahminen M.Ö. 500'lü yıllarda bulunan teoreme ilgi günümüze kadar hiç eksilmedi. Şu ana kadar Pisagor teoreminin tescillenmiş 400'e yakın ispatı bulunuyor. “American Mathematical Monthly” periyodığında toplanan bu ispatların sahiplerinden en genci 16 yaşında bir genç kız, en yaşlısı da 88 yaşında emekli bir profesör. Şimdi gelin hep birlikte yerimiz elverdiğince bu ispatlardan iki tanesini inceleyelim.

İlk ispatımız Öklit'e (Euclid) ait. Öklit'in ispatı benzer ispatlara oranla biraz daha karışık olsa da içerdiği zeka parıltıları nedeniyle incelenmeye değer. C açısı dik olmak üzere ACB dik üçgenini alalım ve her kenarından şekildedeki gibi kareler çizelim. Dikkat ederseniz kenar açısı kenar teoremine göre ACE üçgeni ile AIB üçgeni eş üçgenler oluyor. Çünkü $AC = AI$, $AE = AB$ ve IAB açısı = CAE



$acısı = 90 + CAB$ açısı. Şimdi ilk olarak IAB üçgenini inceleyelim. Yüksekliği ve taban kenarı $ACHI$ karesinin bir kenarına eşit olan IAB üçgeninin alanı $ACHI$ karesinin yarısına eşit olur. Bu bilgiyi elde ettikten sonra gelelim CAE üçgenine. Üçgenin taban kenarını AE olarak alırsak Yüksekliği AG 'ye eşit olur. Bu durumda CAE üçgeninin alanı $AGFE$ dörtgeninin alanının yarısına eşit olur. IAB ile CAE 'nin eşit alana sahip olduğunu bildiğimize göre üçgenlerden alan olarak iki kat daha büyük $ACHI$ ile $EFGA$ 'nın da eşit alana sahip olduğunu söyleyebiliriz. Aynı yöntem ile $BJKC$ karesi ile $BGFD$ dörtgeninin alanlarının eşit olduğunu bulabiliriz. Bunun ispatını okuyucularımıza bırakıyoruz. Sonuç olarak alan($ACHI$) + alan($BJKC$) = alan($AEDB$) olarak bulduk. Bu da bize $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğini verir.



Bir diğer güzel ispat da Gottfried Leibniz'e ait. Şekildeki yarım çember içine B köşesi çemberin merkezine gelecek şekilde A köşesi dik açı olan ABC dik üçgeni çiziliyor. Bu durumda PAC ile CAN üçgenleri benzer üçgenler olur. O halde $PA/AC = AC/AN$ eşitliğini yazabiliriz. Bu da $(c-a).(c+a) = b^2$ eşitliğini verir. Küçük bir düzenlemeyle yine $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğini elde ederiz.

Bilimsel İlerlemeler ve Teknolojik Gelişmeler Üzerine

Yıllar geçiyor; dünya nüfusu artıyor; teknolojik gelişmeler oluyor; yeni sorunlar ortaya çıkıyor. En önemli sorunlara açlık, küresel ısınma, ozon, hava kirliliği, canlı türlerinin yok olması, yaşam alanlarının azalması ve çaresi bulunamayan hastalıklar olarak karşımızda durmakta. Bu sorunlar tüm dünya insanların gündeminde. Çözümliyse, yaşamın devamı açısından kesinlikle gerekiyor.

Bilimsel ilerlemelerin ve teknolojik gelişmelerin yararları ve zararları yıllardan beri tartışılıyor. Ancak kesin bir sonuca hâlâ ulaşılmış değil. Teknolojinin kullanımıyla, yaşamın bir cennete ya da cehennemeye dönüştürülmesi bizlerin elinde. Teknolojinin kullanımı yaşamı kolaylaştırırken aynı zamanda büyük sorunları da beraberinde getirdi. Bu sorunlara da kısaca değinmek istiyorum.

Fosil yakıtların evlerde, sanayide ve motorlu araçlarda kullanılması sonucu hava kirliliği ve buna bağlı olarak çeşitli solunum ve cilt rahatsızlıkları ortaya çıktı. Ayrıca küresel ısınma da insanlığı tehdit etmeye başladı.

Televizyon, cep telefonu gibi iletişim araçları, bir yandan yaşamı kolaylaştırırken, diğer yandan olumsuz etkiliyor. Özellikle cep telefonlarının son yıllarda yaygınlaşmasıyla kanser, kalp krizi gibi insanı tehdit eden hastalıklar yaygınlaşmaya başladı. İletişim araçlarının güçlü manyetik alanlar oluşturması kanseri tetikliyor, yine psikolojik rahatsızlıklara da yol açıyor.

Dünya nüfus artışıyla birlikte doğal kaynaklar da hızla tükenmeye başladı. Öyleki doğal kaynaklar, insan gereksinimlerini karşılamada şimdiden yetersiz gelmeye başladı. Bu sorunun üstesinden gelmek için yapay ürünler üretilmeye başlandı. Besin değeri yüksek yapay gıdalarla açlık sorunun üstesinden gelinmeye çalışılıyor. Ama bu kez de bu yapay ürünlerin sağlığı tehdit etmesi söz konusu. Bunun da üstesinden gelmek için, böceklerin, alglerin, bakterilerin besin olarak tüketilmesi söz konusu.

Nüfus artışı ve gereksinimlerin çeşitliliği, üretim artışı da etkiliyor. Sanayinin gelişmesi enerji kaynaklarına bağımlı hale geldi. Enerji sorunu da karşımızda ve çözüm bekliyor. Temiz enerji kaynaklarına tekrar yönelmek gerekiyor.

Görüldüğü gibi, teknolojik gelişmelerin hem yararı hem de zararı var. Zararın en aza indirilmesi, teknolojik gelişmelerin devamı açısından çok önemli. Örneğin Genom projesiyle insanın genetik yapısının büyük ölçüde aydınlatılması ve bu sayede birçok hastalığın çaresinin bulunması söz konusu. Bu proje, son yıllardaki bilimsel gelişmelerin en önemlilerinden biri. Ancak bu gelişmelerin kötü amaçlarla kullanılması da söz konusu. Bu kötü kullanım sonucu yeni genetik hastalıklar ortaya çıkabilir. Bazı etik olmayan klonlamalar sonucu ilginç canlılar ortaya çıkabilir!

Sonuç olarak, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin çevreye ve canlılara zarar vermeden, yerinde ve dengeli olarak kullanmak gerekiyor.

Hasan Korkut
9 Eylül Üniversitesi-İzmir

Öğrenci-Matematik Eğitimi-Öğretmen İlişkisi



Matematik eğitiminde öğretmenin ve eğitim sisteminin payı çok büyük. Çünkü matematik eğitimi, zaman, emek ve sabır gerektiriyor.

Matematik, karmaşık işlemler dizileriyle, formül yığıntılarıyla, içinden çıkılmaz bir durum gibi yansıtıyor.

Bu da, öğrencinin matematiği, yaşamını zehir eden bir ders, hatta düşman gibi algılamasına yol açıyor.

Öğrenciyi matematiği sevdirmek öğretmenin elinde. Öğretmen matematik eğitimine başlamadan önce öğrenciyi matematiğin yaşamla özdeş olduğunu, onu her alanda yönlendireceğini ve onu ayrıcalıklı yapacağını benimsetmesi gerekir. Öğrenci bunu bildiğinde matematiği sevecek ve öğrenmek için büyük istek duyacaktır.

Matematiğin konusu, varlıklar arasındaki ilişkileri görmek ve açıklamaktır. Bu nedenle matematik eğitiminde somut, uygulamalı örnekler seçilmeli ve bu örnekler öğrenciyi bütün ayrıntılarıyla anlatılmalı. Matematiğin felsefi boyutu özellikle irdelenmeli.

Matematik eğitiminde teoremler özellikle kanıtlanmalı, temel kavramlar ve tanımlar öğrenciyi tartışmaya açılmalıdır. Tanımlar kısa ve öz olmalı. Konular keskin hatlarla, birbirlerinden bağımsız gibi anlatılmalı. Öğretmen, sorma, sorgulama modelleri geliştirmeli; öğrenciyi yorum yapma özgürlüğü sağlamalı ve öğrenciyi bu konuda teşvik etmeli. Böylece öğrenci yorum yapma, tanımlama gibi özellikleri matematik üzerinde kazanacak, matematik bir korku, düşman olmaktan çıkıp, insan ilişkilerinde düşünceye saygılı, yaratıcı, yargılayıcı, estetik değerlerle donatılmış, felsefesi oluşturmuş, değer veren ve değer gören bireyler yaratan bir kavram olacaktır. Matematiğin konusundan uzak akıl yürüterek değil de ezbere dayalı, öğrencinin merak ve ilgisinin yerini korkuya bırakacak biçimde sunulan matematikle hiçbir yere varılmaz. Bu nedenle bir matematik öğretmenin asıl amacı, öğrenciyi matematiği sevebileceği, ilgi ve merak duyabileceği bir ders, bir yaşam biçimi haline getirmek olmalı.

Matematik dil, din, ırk ve ülke tanımadan, uygarlıklardan uygarlıklara zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı ve evrensel bir üründür. Böyle bir kavramın eğitimi de, sistematik ve disiplinli bir biçimde, kişiden kişiye doğru yollarla aktarılmalı.

Ceren KalkavanSaint Michel Lisesi İstanbul

NBC Savaşlarının Çevresel Etkileri



NBC (nükleer, biyolojik ve kimyasal) silahlarından ve bu silahların kullanıldığı savaşlardan söz ettiğimizde aklımıza gelen felaketlerin, tehlikelerin ortadan kaldırılması için gösterilen çabaların yeterli olmadığını görmekteyiz. Bugün, gelişmiş ülkelerin yanında jeopolitik risk taşıyan ülkeler de dahil olmak üzere, elinde nükleer, biyolojik ve kimyasal silah bulunduran ülke sayısı tahmin edilemeyecek kadar çokluktur.

NBC silahlarının kullanılacağı savaşlar sonunda, dünyanın ekolojik yapı ve dengesi bütünüyle bozulacaktır. Savaşın yaratacağı yıkımları tahmin edip, hesaplamaksa çok zor. Kaldı ki, Hiroşima ve Nagazaki'de kullanılan atom bombalarının yarattığı felaket görüntüleri, aradan altmış yıla (5-6 Ağustos 1945) yakın bir süre geçmesine karşın, hâlâ beklelerimizde. Aradan geçen yıllar içinde nükleer silah teknolojisinin kaydettiği gelişmeler dikkate alındığında, insanlığı tehdit eden tehlikeyi algılamak da kolaylaşıyor.

Ne yazık ki, silahsızlanma ve barış sürecine katkı yapması beklenen BM Güvenlik Konseyi, NBC silahlarının denetimini lokal düzeyde sürdürmekte. Oysa, dünyanın ve insanlığın sonu anlamına gelecek bir nükleer savaş olasılığı bile BM'nin ve BM Güvenlik Konseyi'nin sorumluluğunu anımsatmakta.

Nükleer, biyolojik ve kimyasal silahlardan arındırılmış bir dünya düzeni, aynı zamanda bir güvenlik ve barış düzeni demek. Elbette ülkelerin silahlı güçleri olacak. Ülkeler savunma önlemlerini almak durumundalar. Caydırıcı savunma kuşakları, aynı zamanda barışın da güvencesi. Ama silahlanmanın adı hiçbir zaman nükleer, biyolojik ve kimyasal silahlanma olmamalı. Güvenlik ve savunma kuşakları konvansiyonel silahlarla da gerçekleştirilebilir. NBC silahlarının konvansiyonel silahların yerini almasıysa, gözü dönmüşlüğü ve çılgınlığın eseridir. Bunun adına silahlanma da denemez. Bunun adı düpedüz intihardır. Çünkü bu teknoloji aynı zamanda sahipleri için de tehlike oluşturmaktadır.

Ekolojik, biyolojik, sosyal ve psikolojik tehditlerin altında yaşamaya tutsak edilmiş dünyamız bu tutsaklıktan artık kurtarılmalı. İnsanlığı, insanlığa karşı ödemekle yükümlü olduğu bu borç için başta BM, ABD, gelişmiş diğer ülkeler ve NBC silahlarına sahip devletler serferber olmak zorundadır. Aksi durum, dünyanın, dolayısıyla tüm canlı yaşamın ve elbette insanlığın sonu demek.

Çağrı Dinçtürk
Kocaeli Üniv. Çevre Müh. Bil.

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarıldıkça 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgen Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Mars Gezegeni Posterini İstiyorum

Geçmiş birçok sayınızda Mars gezegeniyle ilgili birçok makale ve beraberinde fotoğraflar yayımlandı. Sizlerden isteğim, bu fotoğrafları posterler halinde tekrar yayımlamanız. Ayrıca, Mektuplaşmak İsteyenler köşesini kaldırdınız mı? Bu köşede benim de adımın yayımlanmasını isterdim.

İlker Özvural/İzmir

Dergimizi Hem Basılı, Hem CD'de Yayınlayın

Gelişen teknolojiyle birlikte insanlar hemen her yerde bilgisayar kullanıyorlar. Benim de dergimizin bilgisayarlarımıza iyice taşınması için bir önerim var: Bilim ve Teknik dergisini, her sayıda CD'de de vermenizi istiyorum. Örneğin, şimdi Temmuz 2004 sayısını aldık. Derginin ekinde Temmuz 2004 Bilim ve Teknik dergisi CD'si de olsun. Dergide yayımlanan fotoğraflar çok güzel. Bu fotoğrafları İnternet'ten indirebilirsiniz diyeceksiniz; ama herkesin İnternet'e bağlanma olanağı yok. CD'lerimiz sayesinde olağanüstü fotoğraf arşivimiz olur.

İbrahim Bekmez/İskenderun

Elektronik Nerede?

Bilim ve Teknik dergisi gerçekten çok güzel. Sizden dergimizde elektronik ile ilgili makaleler de yayımlanmasını istiyorum.

Julia Elizabeth/İzmir

Uzay Mühendisi Olacağım

Orhan Gazi Anadolu Teknik Lisesi 10. sınıf öğrencisiyim. Derginizin yeni meraklılarındanım. Özel-

likle dergide yayımlanan gökbilim bölümünü çok zevk alarak okuyorum. En büyük hayalim uzay mühendisi olabilmek. Türkiye'deki bir üniversitenin uzay mühendisliği bölümünü bitirmiş kişilerin iş bulabilme olanaklarını, hangi yerlerde çalışabileceklerini öğrenmek istiyorum. Bu gibi içerikle meslekleri anlatan yazılar yayımlanmasını ya da bana bu konuda bilgi vermenizi istiyorum. Umarım, NASA'ya giden ilk Türk astronotu ben olacağım, ama ben ülkemizin olanaklarını da bilmek isterim.

Ümit Sözer/Bursa

Bir Tutuklunun Bilime Ulaşma Çılgılığı

Yazın coşkusuyla selamlıyorum sizleri. Hapishaneye girmeden önce bir süre Bilim ve Teknik dergisini izleme olanağı bulmuştum. Bu olanaktan tutukluluk süresince (4 yıl) yoksun kaldım. Geçen ay ilk kez bir dergi elimde geçti. Bir daha ne zaman geçer, bilmiyorum?

Bilimsel alanda yaşanan gelişmeleri izlemek, bu yönde yayınlara ulaşma isteğimi kaybetmemiş olmakla birlikte, bu yönde fazla olanak da yaratmadım. Özellikle, matematik, fizik, biyoloji, uzay bilimleri konularında yaşanan gelişmeleri, bilimin evrimi ve bugün gelinen aşamaya ilişkin çalışmalarını büyük bir istekle izlemek istiyorum. Koşullar malumunuzdur, buna pek de fırsat vermiyor.

Bilmiyorum izlediniz mi? Geçtiğimiz aylarda "cezaevleri tüzüğü" oluşturuldu. Bu tüzükte, üniversiteler ve kamu kuruluşları niteliğindeki oluşumların yayınları ücretsiz olarak cezaevlerine ulaştırılacaktır deniyor. Böyle bir konuyu yasallaştırmaları kuşkusuz olumlu bir gelişme. Fakat her yasalanan konunun pratik süreci farklı olabiliyor ne yazık ki.

Bu yayınları ücretsiz olarak bize ulaştırma sorumluluğunun hapishane idarecilerine ait olduğunu düşünüyorum. Bu ayrı bir konu, ama size yazma nedenim yasa gereği değil de ben yayınlarını-

za ücretsiz ulaşmak istiyorum. TÜBİTAK'ın yayınlarını ücretsiz izlemenin bir olanağı var mı? Varsa, ben de size listesini sunacağım kitap ve dergilere ulaşmak istiyorum. Dışarıda olsaydım böyle bir isteğim olmazdı; ama kendi olanaklarımızla, bu yayınlara ulaşma ve maddi getirisini karşılama olanaksız. Kitap arayışı içindeyim ve arayış artık sona ersin istiyorum.

Ramazan Aydın
F Tipi Hapishanesi (1 Nolu)
B1-49 Tekirdağ

Bilimsel Düşünebilmeyi Öğrenmek

Bilim ve Teknik dergisini, beş yıldır, bayiden satın alarak izliyorum. Önce dergimiz hakkında yorumumu tek sözcükle size bildirmek istiyorum: Olağanüstü.

Sizden istediklerime gelince. Ülkemizde Bilim ve Teknik dergisi gibi bir derginin yayımlandığının farkında olmayan milyonlarca insan olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle belirli dönemlerde düzenleyeceğimiz kampanyalarla derginizi tanıtmamızı istiyorum. Sanırım geçmişte bu gibi etkinlikleriniz olmuştu. Ayrıca derginizi özellikle Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu'daki okullarımıza ücretsiz gönderebilirsiniz. Televizyonlara reklam da verin. Bunları yazmada tek amacım var. Ülkemizde bilimsel düşünce yaygınlaşsın istiyorum. Bunu da medyada yapsa yapsa yalnızca Bilim ve Teknik dergisi yapar.

Rıza Gençsoy/İstanbul

Yapay Uyduların Gelişimi

Yapay uyduların ilk uzaya fırlatılmalarından günümüze kadar olan gelişmelerini sistematik ve kronolojik bir biçimde öğrenmek istiyorum. Önerileceğiniz kaynaklar ya da konuyla ilgili bir ek verin.

Metehan Bulut

Anlaşıyor; İlker de insanoğlunun Mars'a ayak basması için sabırsızlanarlardan. Bunun için sabırsızlanarlardan çok oldu, ama işler yolunda giderse bunu görmek kendisine kismet olacak gibi. Anlaşılan birkaç on yıl sonra gizemli "Kızıl Gezegen" in görüntülerini, astronotların ellerindeki televizyon kameralarından alacağız. Bu işi, şimdilik gezegen çevresinde dolanan uydular ya da yüzeyde dolanan robot araçlar üzerindeki kameralar yapıyor. Biz de bu olağanüstü görüntüleri sık sık sizlere aktarmaya çalışıyoruz. Şimdi lafi neden bu kadar uzattım? İlker'in asıl isteğinin doğrudan yanıtını vermeye dilim varmıyor da ondan!.. Bu fotoğrafları posterler halinde yayımlamamız, en azından şimdilik olanaksız. Nedenine gelince, posterleri, hele onbinlercesini birden bastırmanın çok maliyetli olması. Bu nedenle ek olarak verdiğimiz eklere bir fotoğrafın verebileceğinden daha fazla bilgi yüklemek istiyorum. Bunun için poster yerine "Yeni Ufuklara" adlı başvuru setini yayımlıyoruz ve çok olumlu tepkiler alıyoruz. Ama bu dosyalarda da zaten görüntü zenginliğine önem veriyoruz. Tabii posterlerin yeri ve işlevleri de başka. Bunun için de geçmişte yayımladığımız bazı posterleri ve yeni bazılarını önümüzdeki aylarda sınırlı sayıda bastırıp çok makul fiyatlarla satışa sunacağız. Mali olanaklarımız başkasına izin vermiyor. Bu arada, Mektuplaşmak İsteyenler köşesi kalkmış değil. Ancak bazen yer kalmıyor. Buna karşılık, Web sayfamızda Mesaj Panosu adlı köşemiz mektuplaşmak isteyenler için sınırsız olanaklar sağlıyor.

İbrahim Bekmez kardeşimin isteği konusunda da birinci madde geçerlidir. Hani derler ya "Olsa, vermez miyiz?" Ama ne yapalım, o kadar zengin değilsek bile, hiç olmazsa yapabileceğimizi kaliteli yapmaya çalışıyoruz.

Julia Elizabeth haklı. Elektronik de çok hızla gelişen, hızlı kuramsal ilerlemelerin ve yeni keşiflerin ivme kazandırdığı bir alan. Gerçi bu alanda paradigma yaratılabilecek açılımlara yer verdik (Ör: Spintronik, kuantum iletişim vb) ama hem ufuk noktalarında hem de temel düzeyde daha sık yazılar gerekiyor. Bu arada kendisinin ve ilgili öteki okurlarımızın öneri ve katkılarını da bekleriz.

Ümit Sözer'in de başını gökyüzüne çevirip o bir kere etkisine aldığı kişiyi bir daha bırakmayan büyüye kapılmasına aracı olmuşuz. Pişman değiliz! İyiki de öyle yapmışız. Nedeni, evrenle, hatta onunla ilgisiz gibi görünen, günlük yaşamımızdaki her olgunun, yaşamın, biyolojinin, aklımıza evrenbilim (kozmoji) en temel sorunların yanıtlarının gökyüzünde olması. Bu soruların bir çoğu yanıtlandı, bazılarının yanıtlarını yeni öğreneceğiz. Belki de eski bildiklerimizi unutup yeni bir defter açmamız gerekecek. Bu nedenle gökbilim, kardeşim evrenbilim (kozmoji) aslında bilime tutkun herkesin ilgi duyması gereken alanlar. Bu dalları bir mesleğe açılan kapı olarak değerlendirmek çok doğru değil. Mesleğe gelince, uzay mühendisliği elbette zevkli olduğu kadar iş olanakları da açık olan bir alan. Hele uzay çağına adım atmaya hazırlanan Türkiye'de bu alanda yetişmiş uz-

manlara büyük gereksinim olduğu açık. Zaten hangi dalda olursa olsun, bir kişinin öğrenimini severek isteyerek gerçekleştirmesi, en iyiler arasında girmek için çalışması halinde iş bulamaması söz konusu olamaz. Ama, dediğim gibi insanın gökbilime, uzaya ilgi göstermesi bir genel kültür gereği.

Ramazan Aydın kardeşimizin de bir an önce özgürlüğüne kavuşması için dileğimize. Ama daha önce de belirttiğimiz gibi önemli olan insanın kafasının özgür olması ki, Ramazan da kendisine bilimin rehberliğinde bir yol haritası çizmiş. Biz de iade sayılarımızın, yeterli miktarda tutuklevlerine girmesi için girişimlerimizi sürdürüyoruz. Tabii ben ancak sorumlu olduğum popüler bilim dergileri adına söyleyebiliyorum bunları. Ancak eminim TÜBİTAK ve Adalet Bakanlığı kitaplar için de bir çözüm bulacaklardır.

Rıza Gençsoy'a dergimiz hakkındaki güzel sözleri için yürekten teşekkürler. İade dergilerimizi zaten belirli aralıklarla, başta Doğu ve Güneydoğu Anadolu'dakiler olmak üzere okullara ücretsiz gönderiyoruz. Tanıtma gelince, tabii en iyi tanıtım, sizlerin beğenisine layık olabilecek bir kalite. Ticari reklamlar çok pahalı; ve etkili olabilmeleri için sık sık tekrarlanması gerekiyor. Bizimse bunları karşılayabilecek sınırsız bütçemiz yok. Dolayısıyla biz, tanıtım görevini büyük ölçüde sizlerin omuzlarınıza yüklüyoruz.

Dergimizden saygı ve sevgilerle...

Raif Gürdilrek

Prof: Zihni SİNİR

BAĞCIK BAĞLAMA makinası procesi

www.zihnisinir.com



FUTBOL HAKEMLERİ İÇİN

İNKITA'Lİ SAAT
procesi:

Uzatma
dakikaları

Normal 45
dakika.



İTERAKTİF GRAMOFON PROCESİ

Kafa
topçuları
için
araba
yastığı
procesi...
Boyun
kırılmalarını
öner...



Johan
Seyhan

Hazırlanıyor...

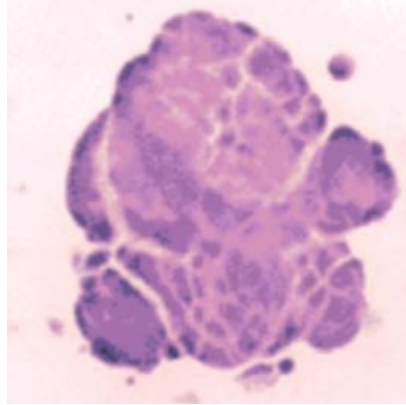
Çingeneler



Kıta ölçekli göçlerine karşın, asimilasyona direnen, renkli geleneklerini, neşelerini ve yaşama içgüdülerini yitirmeyen bu insanlar hakkında, önyargı ve klişelerin ötesinde bilmek istedikleriniz

Apoptozis

Vücudumuzdaki her hücre belli bir süre yaşar ve zamanı gelince ölür. Apoptozis olarak adlandırılan bu önceden programlanmış hücre ölümü ile hücre çoğalması (mitozis) arasında kontrollü bir denge var. Bu dengenin bozulması, çok sayıdaki önemli hastalığın ortaya çıkma nedeni.



Dişler ve Ötesi...



Hangi canlıların dişleri var?
Neden hepsinin diş yapıları farklı?
Dişler neden dökülür ya da değiştirilir? "Dişler ne işe yarar?" sorusuna "ısırmak ve çiğnemek" dışında bir cevap vermeniz istense neler diyebilirdiniz? Bir sonraki ayı bekleyin...

Soyu Tükenen Memeliler



Anadolu'da yapılan paleontolojik çalışmalar ülkemizin jeolojik devirlerdeki biyolojik çeşitliliği ve yaban hayatı bakımından ilginç veriler sunuyor. Sadece Afrika'ya veya Asya'nın bize çok uzak kısımlarına özgü

olduğunu sandığımız yaban hayatına ait türlerin pek çoğunun bir zamanlar Anadolu'da da yaşadıklarını biliyor muydunuz?

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 4 1



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	
TÜBİTAK Adına Başkan V.	
Prof. Dr. Nüket Yetiş	
Genel Yayın Yönetmeni	
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	
Vural Altın	
Beyazıt Çırakoğlu	
Ahmet İnam	
Cihan Saçlıoğlu	
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülgün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhul.ozer@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu B. Tüysüzoğlu	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Aysegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

"Yarışmak, hepimizin ruhunda var!" Bir arkadaşımın yaptığı bu doğru gözlem, ister istemez insanı nedenleri üzerinde düşünmeye yönlendiriyor. Neden yüzlerce metre sürüklediği ağır yemeği hiç tereddüt etmeden karşısına çıkıveren kardeşine ikram eden karınca gibi değiliz? Neden benzemeye değil, farklı olmaya çalışıyoruz? Gerçi etkileme isteği yalnızca biz insanlara özgü değil; memeli kardeşlerimizde, kuşlarda hatta böceklerde de bir beğendirmeye yarıştı gözlüyoruz. Ama bu, soyunu sürdürme, karnını doyurma, hayatta kalma gibi temel dürtülerin zorlamasıyla içgüdüsel ya da yarı bilinçli olarak yürütülen bir yarış. Tabii bu içgüdüler biz insanlarda da var. Yüzbinlerce, milyonlarca yıl atalarımız ayakta kalabilmek için hem yırtıcılarla hem de kendi hemcinsleriyle yarışmışlar. Yarışı "en hızlı koşan, en yükseğe sıçrayabilen, en kuvvetli olan" kazanmış. Ödül de hayatta kalmak. Aslında insanlığın "uygarlık" çağında da bu özelliklere zaman zaman şiddetle gereksinim duymuşuz, ama artık doğanın, bizlerden daha büyük, daha kuvvetli rakip türlerin karşısında eskisi kadar çaresiz değiliz. Tabii bu, yarışın sona erdiği anlamına gelmiyor. Tersine daha hızlı bir yarış içindeyiz. Çünkü şimdi daha güçlü, daha kurnaz, daha acımasız bir düşmanla karşı karşıyayız: Kendimiz! Durum böyle olunca da bir çıkmaza giriyoruz. Biz ne kadar güçlenirsek, düşmanımız da o kadar güçleniyor. Biz daha iyi yaşamak için makineler yapıyoruz, düşmanımız bizi daha kolay öldürmek için top, tüfek, tank yapıyor. Özellikle içimizde ak ile karayı, iyi ile kötüyü bir arada barındırıyoruz. Bu ikileme spora da yansıyor. İstiyoruz ki, güzel bir ideal için yarışalım. Ülkeler savaşmasın, onların en güçlü temsilcileri kardeşçe yarışsın. Eski Yunanlılara özenmişiz; "olimpiyat ruhu" demişiz. Gelin görün ki, yine aslında yarışan içimizdeki ikilemin tarafları. Bir yandan "artık geldik, dibine dayandık; ötesine geçemeyiz" dediğimiz fiziksel, fizyolojik sınırlarımızın, her dört yılda bir biraz daha öteye taşındığını göremek mutlu oluyoruz. Bir yandan da ne pahasına olursa olsun kazanmaya koşullandırılmış insanların o özendiğimiz olimpiyat ruhunu sınır tanımaz bir hırsla ayaklar altına alabildiğini, hileye şikeye başvurabildiğini görmekten üzüntü duyuyoruz. Akıllara durgunluk veren bir rekoru alkışlarken bir de bakveriyoruz, kahramanımız doping yaptığı gerekçesiyle oyunlardan atılıyor. Suçu onlardaki ilke eksikliğine yüklemek, sıkça başvurduğumuz bir kolaycılık. Oysa baktığımızda bu hırsı yaratan, milyar dolarlar düzeyinde cirolar yapan bir spor endüstrisi. Artık olimpiyatlarda, dünya şampiyonalarında atletler değil, markalar yarışıyor. Spor ilahlarımız, spor malzemesi üreticilerinin, rating savaşındaki televizyon kanallarının maaşlı memurları oluyorlar. Amatör ruh lafları ağızda sakız gibi çiğnenirken, sporcular, yüzbinlerce dolarlık para ödülleri konduğu uluslararası yarışmalara çağırılıyorlar. Eğer kazansalardı aldıkları ödüllerin yanı sıra ülkelerine döndüklerinde de uluslararası ilişkilerin o zamanki iklimi ya da ulusal komplekslerin düzeyine göre ödüle, ayrıcalığa boğuluyorlar. Altınla, parayla tartılıyorlar. O halde doping yaptılar diye kendilerini nasıl kınayacağız? Hele doping artık saygın bir bilimsel uğraş haline gelmişse; devlet laboratuvarlarında geliştirilen araçlarla uygulanıyorsa? İnsanın sınırlarını zorlaması elbette alkışlanacak bir davranış. Bunu tek hedefe, yalnızca ipi en önce göğüslemeye, çtayı daha da yükseğe çıkarmaya, rakibini daha kısa sürede yere çalmaya odaklamasıysa değil. Daha güçlü kaslara, daha hızlı bacaklara, lastik gibi esneyebilen omurgalara sahip hemcinslerimizi görmek, bizlerde hayretle karışık bir hayranlık duygusu yaratıyor. Ama nasıl desek, bu sevinç bir türlü tam olmuyor. Bu olimpiyat kahramanlarını, bu "gen aktarımlı", fabrika bantları yerine koşu bantlarının ürünü insanları geleceğimizin temsilcileri olarak görmekte zorlanıyoruz. Bunların gelecek olimpiyatlara kadar ulusal gururu ya da ticari çıkarları kurtaracak "tek kullanımlı" ürünler, kullanıldıktan sonra atılıp yeni modeli üretilmeye başlanan makineler olduğu duygusuna kapılıyoruz. Başa dönecek olursak, yarışmak gerçekten de insanın ruhunda var. Belki kaçınılmaz, belki de zaten insanın doğasında bulunmalı. Ancak yarış, yalnızca başkasından üstün olma yarışı olmamalı. Tıpkı insanın da yalnızca koşan, atlayan, dövüşen bir canlı makine olmaması gerektiği gibi... Yine de, haydi Süreyya!, haydi Elvan!...

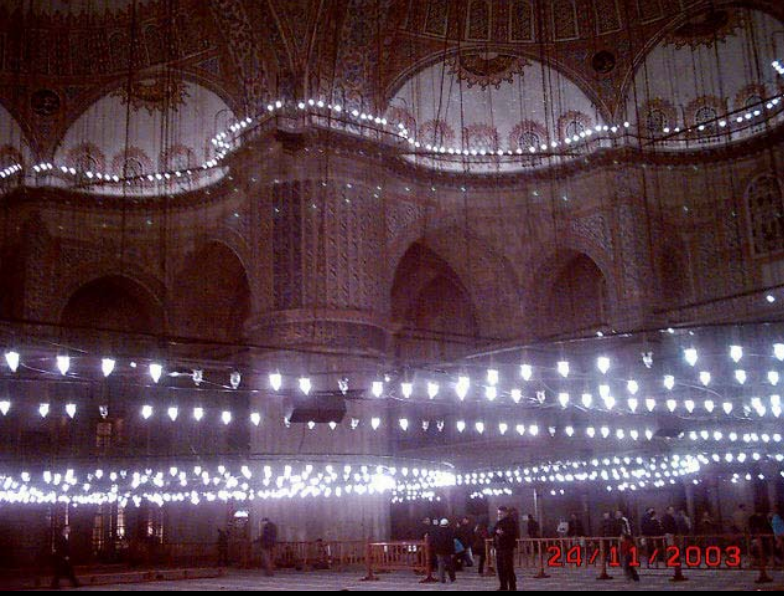
Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
İnternet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Baskı : Fiyatı 3.500.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul

Sergimize bekliyoruz

Mayıs - Haziran aylarının başarılı çalışmalarından bazıları. Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Cem Çetinaya



Cem Çetinaya



Alparslan Esmer



Alparslan Esmer



Ender Kabaç



Fatih Kalkan



S. Kerem Aytulun



Yemihla Tokar



Tuğba Kepekci

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.



Furkan Comoğlu



S. Kerem Aytulun



Furkan Comoğlu

www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm



Stephen Hawking Yenilgiyi Kabul Etti

Ünlü İngiliz Kozmolog ve matematikçi Stephen Hawking, en önemli öngörülerinden birini geri çekerek karadeliklerin bilgiyi yoketmeyeceğini, ve bu konuda yedi yıl önce girmiş olduğu bahsi kaybettiğini kabul etti. Ondokuzuncu yüzyıl fizikçilerinin enerjinin korunumu yasasını bulmalarının ardından, 20. yüzyıl fizikçileri, bilginin de korunması gerektiği sonucuna varmışlardı. Gerçek olması halinde, bu yeni yasanın sonuçları bilim için enerji ve kütle korunumundan da önemli sonuçlar doğuracaktı. Ancak, yasanın geçerliliği karşısında bir engel vardı. Herhangi bir cisim, muazzam kütleçekimine yakalanarak bir karadelğin içine düştüğünde, kütlesi ve enerjisi karadelğin kütlesini artırarak gözlemlenebilir bir etki yapar. Ancak, genel görelilik yasasına göre karadelğe düşen cismin taşıdığı bilgi, bir daha geri gelmemek üzere kaybolur. Bir gözlemci, karadelğin yutduğu bir tonluk kütleli kurşun levhalardan mı, kuş tüylerinden mi yoksa bir uzay aracından mı olduğunu bilemez. Eğer karadelikler bilgiyi bu şekilde yok ederse, bilginin korunumu evrensel geçerlilikte bir yasa haline gelemez. Bu tartışma 1970'lerden beri sürmekteydi. Hawking, California Teknoloji Enstitüsü'nden (Caltech) Kip Thorne ve daha birkaç kozmolog, karadeliklerin bilgiyi yokedeceğini savunurken, Yine Caltech'ten John

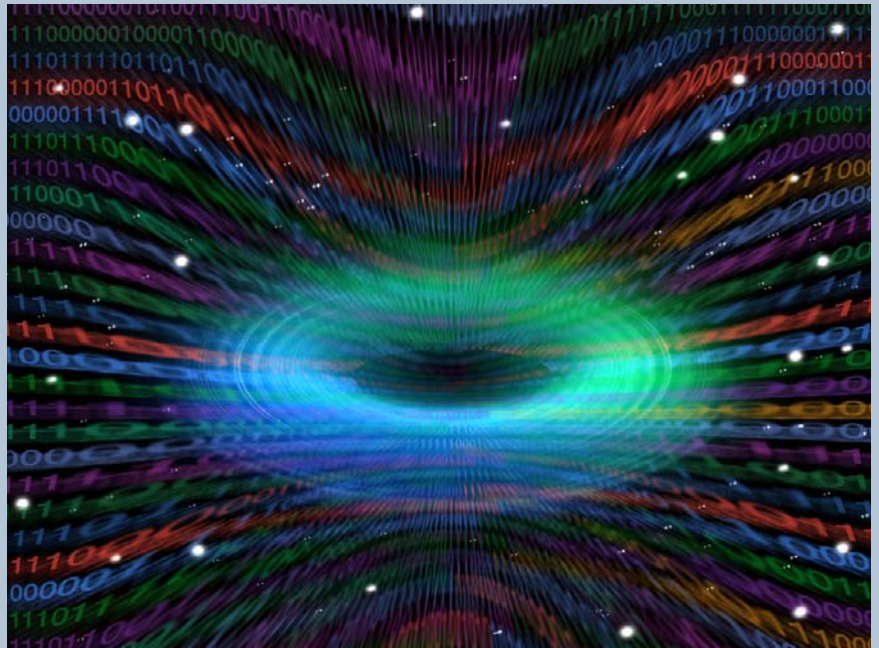
Preskill ve başkaları, bilginin karadelik içinde bir biçimde korunacağını ve daha sonra da karadelik tarafından dışarı atılacağını savunuyorlardı. 1997 yılında Hawking, Thorne ve Preskill, kaybedenin kazanana kendi seçeceği bir ansiklopedi hediye edeceği bir bahse tutuştular. Hawking, 18-24 Temmuz'da Dublin'de yapılan 17. Uluslararası genel Görelilik ve Kütleçekimi Konferansı'nda "30 yıldır kafasını kurcalayan sorunu çözdüğünü" ve yenilgiyi kabul ettiğini açıkladı. Hawking, Öklidyen Yol integrali denen bir matematiksel metod kullanarak sorunu kendisini tatmin edecek biçimde çözdüğünü bildirdi: Özetle, "Karadelğin içine atladığımız taktirde kütle-enerjiniz evrenimize geri verilir; ancak, geçmişteki biçimi hakkındaki bilgiyi korumakla birlikte kolayca tanınmayacak biçimde çarpıtılmış olarak!". Bunun anlamı, karadeliklerin Hawking'in önerdiği gibi başka evrenlere açılan kapılar olamayacağı. Nitekim, ünlü kozmolog "bilimkurgu düşkünlerini düşkünlüğüne uğrattığı için özür diledi.

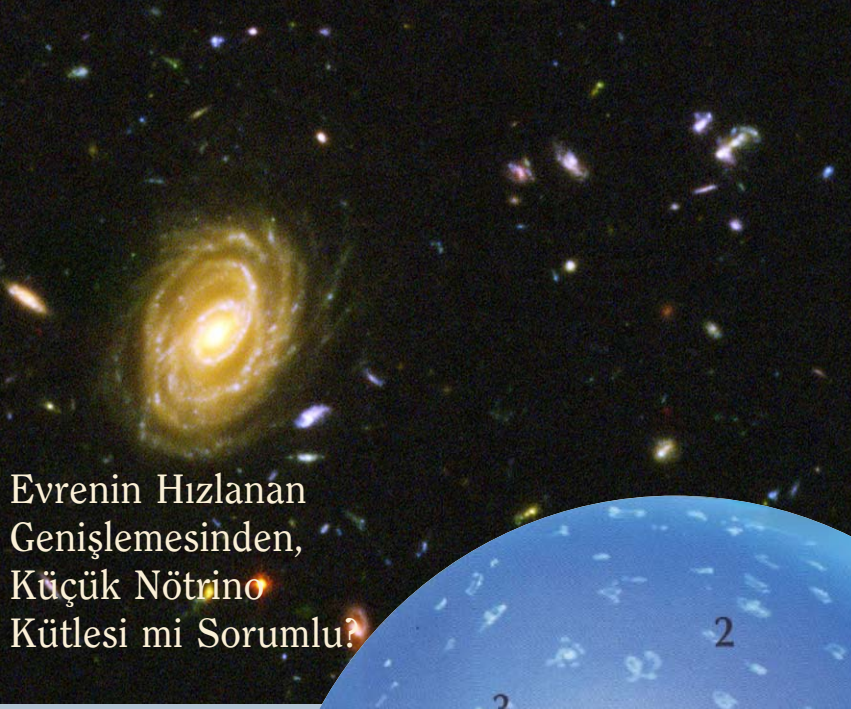
Aslında birkaç ay önce Ohio Eyalet Üniversitesi'nden Samir Mathur ve ekibi, iddiada Preskill'in elini kuvvetlendiren bir çözüm önermiş ve bilginin "sicim yumakları" sayesinde korunduğunu öne sürmüştü. Bilim ve Teknik de "Stephen Hawking ve Kip Thorne'un mevslektaşları John Preskill'e bir ansiklopedi hediye ettiklerini duyarsanız şaşırılmayın..." demişti. (Bkz: "Bilgi Deliğe Kaçarsa", Bilim ve Teknik,

Mart 2004, s.21).

Bahsi kaybeden Hawking, Preskill'e bir beyzbol ansiklopedisi hediye ettiğini açıkladı. Ancak bahisteki ortağı Kip Thorne "Sonunda Hawking muhtemelen yine haklı çıkacak" demekle birlikte yenilgiyi henüz kabul etmediğini, daha fazla ayrıntı görmek istediğini söyledi. Başka bazı fizikçilerse, bilginin korunacağı konusunda Hawking kadar güvenli değiller. İtirazları, Hawking'in kullandığı Öklidyen yol integralinin, kuantum alan teorisyenlerince sıklıkla kullanılmasına karşın, kütleçekim hesaplarına uygulanmaya kalkıldığında ortaya birtakım sevimsiz sonsuzluklar çıkartması. Kuşkucuların başını çeken Friedman'a göre kütleçekim hesapları için daha uygun bir araç "Lorentzçi yaklaşım". Yine Friedman, Hawking'in hesaplarının evrendeki idealize edilmiş karadelikler ve gözlemcilerin "toplamını" temel aldığı, tek tek karadelikler ve gözlemcilerle uygulanmadığını söylüyor. İşin ilginç yanı, iddiayı kazanan Preskill de Hawking'in çözümünden pek tatmin olmuşa benzemiyor. Preskill "Keşke Hawking'in açıklaması fizik açısından daha anlaşılır olsaydı ve daha alışıldık matematik ifadelerle anlatılabileseydi" diyor. Ama yine de kazandığı ansiklopediyi reddetme gibi bir niyeti yok. "Bahsin koşullarına göre yenildiğini kabul eden taraf ansiklopediyi gönderecekti" diyor. "Benim açıklamayı kabul etmem şart değil"...

Science, 30 Temmuz 2004





Evrenin Hızlanan Genişlemesinden, Küçük Nötrino Kütlesi mi Sorumlu?

Fizikte geçtiğimiz 10 yılın önemli iki buluşu, gizemli atomaltı parçacıklar olan nötrinoların çok küçük de olsa bir kütleye sahip olduklarının anlaşılması ve evrenin genişlemesinin hızlandığının ortaya çıkarılmasıydı.

Şimdiyse Washington Üniversitesi'nden üç fizikçi, bu iki olgu arasında evrenin en anlaşılmasız özelliklerinden biri, "karanlık enerji" aracılığıyla kurulan içsel bir bağ olduğunu öne sürüyorlar. Bu bağı kuran da "akseleron" (akseleron-hızlandırıcı parçacık) adını verdikleri, yeni bir atomaltı parçacık.

Evrenin başlangıç dönemlerinde önemsiz olan "karanlık enerji"nin, bugün evrenin enerji içeriğinin yüzde 70'ini oluşturduğu düşünülüyor. Bu gizemli enerjinin sırrının çözülmesi, gökadalarn ve yıldızların neden birbirlerinden hızla uzaklaşıp evreni sonunda karanlık bir boşluk haline getireceğini daha iyi anlamamızı sağlayacak. Şimdiye kadar karanlık enerji için iki aday ortaya çıktı. Biri, eskiden Einstein tarafından öngörülüp, yine kendisi tarafından terkedilen, ancak son yıllarda yeniden yandaş toplamaya başlayan, "kozmojik sabit" adlı itici bir boşluk enerjisi. Ötekirse, "beşinci kuvvet" (quintessence) adı verilen, ancak, zamana ve mekana göre değişebildiği varsayılan bir başka tür boşluk enerjisi.

Washington Üniversitesi'nden Ann Nelson, David Kaplan ve Neal Weiner'in öne sürdük-

leri yeni modelde nötrinolar, akseleronlarla etkileşimlerinden kaynaklanan bir kuvvet tarafından etkileniyorlar. Nelson'a göre karanlık enerji, evrenin nötrinoları birbirlerinden uzaklaştırmaya çalışarak, çekilen bir lastik banttaki gibi bir gerilim yaratmasıyla ortaya çıkıyor. Bu gerilim de evrenin genişlemesine itki sağlıyor. Nötrinolar, yıldızların merkezlerindeki füzyon tepkimelerinin bir ürünü olarak muazzam miktarlarda ortaya çıkıyorlar. Kütleleri neredeyse yok denecek kadar küçük olduğundan ve elektrik yükü taşımadıkları için maddeyle hemen hemen hiç etkileşmeden evreni bir ucundan ötekine katedebiliyorlar. Her saniye, Dünyanın ve üzerinde bulunan bizlerin bed-

nimizin her santimetrekaresinden, Güneş'ten ve başka kaynaklardan gelen yaklaşık 60 milyar nötrino geçiyor. Nelson, akseleronların nötrinolardan bile daha zayıf etkileşimli parçacıklar olduklarını, bu yüzden parçacık hızlandırıcılarında şimdiye kadar gözlenemediklerini söylüyor. Yeni kurama göreyse, akseleronlar nötrinoları etkileyen bir güce sahipler ve Nelson bu kuvvetin halen dünyanın çeşitli yerlerinde sürdürülmekte olan nötrino deneylerinde saptanabileceği görüşünde.

"Karanlık enerjinin değişik bir çok modeli var; ama deneyler kozmolojiyle, özellikle de evrenin genişleme hızının ölçülmesiyle sınırlı. Bu da çok uzaklardaki cisimlerin gözlenmesini gerektirdiğinden, kesin bir ölçüm yapabilmek son derece güç" diyor Nelson. "Bizim modelimizde, karanlık enerjiyi ortaya çıkaran kuvveti belirlemek için yeryüzünde deneyler yapabilmeyen anlamlı tek yolu.

Bu işi, mevcut nötrino deneylerinden yararlanarak bile yapabiliriz".

Araştırmacılar, tıpkı ışığın hava, su ya da prizma içinden geçerken farklı görünüm alması gibi, nötrinoların kütlesinin de içinden geçtikleri ortama göre değiştiği düşünüldü. Dolayısıyla nötrino detektörleri de nerede bulduklarına ve neyle çevrili olduklarına bağlı olarak nötrino kütlesi konusunda farklı bulgulara ulaşabilirler.

Nelson'a göre nötrinolar eğer karanlık enerjinin bir parçasıysa, çeşitli deneylerde ortaya çıkan farklılıkları bağdaştıracak bir kuvvetin varlığı gerekiyor.

Hem nötrinolardan, hem de akseleronlardan meydana gelen bu kuvvet de evrenin genişlemesine itki sağlayacaktır. Fizikçilerin temel uğraşlarından biri de evrenin sürekli olarak genişleyecek mi, yoksa bir noktadan itibaren genişlemenin tersine dönmesiyle kendi üzerine çökerek "büyük sıkışma" denen sonla yok mu olacağı sorusuna yanıt aramak. Yeni kurama göre "büyük sıkışma" olmayacak, ama evrenin genişlemesindeki ivme de ortadan kalkacak. Nelson, "bizim kuramımıza göre nötrinolar sonunda birbirlerinden uzaklaşacaklar ve kütleleri de artık karanlık enerjiden etkilenmeyecekleri kadar artacak. Dolayısıyla da genişlemenin ivmelenmesi duracak. Evren belki genişlemesini sürdürecektir; ancak, genişlemenin hızı giderek azalacak" diyor.

Katmerli Beta Bozunumu Yeni Fizik mi Vaadediyor?

Serbest nötronlar fazla kararlı parçacıklar değil. Yaklaşık 10 dakika içinde protona bozunuyorlar. Ancak, bir çekirdeğe girdiklerinde, hele de çekirdek kararlı biriyse, uzun bir memuriyet garantisi. Ama çekirdek kararsızsa iş biraz daha riskli. Elektrik yükü taşımayan nötron, cinsiyet değiştirerek + elektrik yüklü protona, küçük bir kısmı da bir elektrona ve bir elektron antinötrinosuna dönüşüyor. Arada bir de garip bir olay gerçekleşiyor ve çekirdek içindeki iki nötron birden aynı akıbete uğruyor. Çifte beta bozunumu” denen bu olayda iki nötron aynı anda iki proton, iki elektron ve iki elektron antinötrinosuna dönüşüyor. Kuramda öngörülen bu süreç ilk kez 1986 yılında deneysel olarak doğrulandığında epey yankı yapmış; çünkü bu sürecin yarılanma ömrü 10^{20} yıl. Ancak, küçük ama inatçı bir grup fizikçinin hedefi, daha da zorlu: Hiçbir nötrino ya da antinötrino yayınlamayan bir beta bozunma süreci. “Nötrinosuz çifte beta bozunması” denen bu süreç, Standart Model’e göre yasak. Dolayısıyla bu sürecin deneysel olarak gözlenmesinin, başta kozmoloji olmak üzere fizikte büyük çalkantılara yol açması kesin. Bir Alman fizikçi ekibi de bu bozunmayı gözlediği iddiasında. Heidelberg’deki Max Planck Nükleer Fizik Enstitüsü’nden Hans Klapdor-Kleingrothaus ve ekibi, İtalya’daki Grand Sasso Yeraltı Laboratuvarı’nda 13 yıl boyunca sürdürülen bir deneyin verilerini inceledikten sonra germanyum-76’nın bir nötrinosuz çifte beta bozunumu geçirerek selenyum-76’ya dönüşümünü belirlediğini açıkladı. Heidelberg ekibinin Grand Sasso’daki de-

neyi 1990’da başlamış. Deneyde toplam ağırlıkları 11,5 kg olan son derece saf, zenginleştirilmiş germanyum-76 kristalinden oluşmuş beş kütle kullanılmış. Germanyum hem bozunmanın kaynağı, hem de dedektör rolü oynuyor ve içine bir parçacık tarafından enerji salındığında bir elektrik akımı belirliyor. Deneyin geçmesi gereken zorlu sınav, dedektörün inşasında kullanılan malzemede doğal radyasyonla, deney seti henüz yeraltına indirilmemişken kozmik ışınların yol açtığı kısa ömürlü radyoaktif parçacıkların zaman içinde bozunmasıyla oluşan “gürültü” içinde aranan sinyali belirleyebilmek.

2001 yılında Heidelberg ekibi, 1990-2000 yılları arasında toplanan veriler arasında %97 olasılıkla bir nötrinosuz çifte beta bozunmasının varlığını gösteren bir tepe gözlediğini açıkladı. Açıklama, ekibin o zamanki Rus ortakları da dahil olmak üzere çeşitli ülkelerden 26 fizikçi tarafından, bazı hatalar içerdiği ve gerekli istatistiksel sağlamlıktan yoksun olduğu gerekçeyle reddedildi.

Ama deney üzerinde üç yıl daha çalışan Heidelberg’li araştırmacılar, bu kez germanyum-76’da nötrinosuz çifte beta bozunmasını bu kez %99,997 kesinlikle belirlediklerini, ve sürecin yarılanma ömrünün de $1,19 \times 10^{25}$ yıl olduğunu açıkladılar.

Bu değer 0,44 elektronVolt (eV) düzeyinde bir nötrino kütlelerine karşılık geliyor. Söz konusu kütle, parçacıkların farklı çeşnilerinin kütleleri arasındaki farkların ölçüldüğü nötrino salınımı deneylerinde belirlenen değerlerin çok üzerinde.

Princeton Üniversitesi İleri Araştırmalar Enstitüsü’nden sicim kuramcısı Edward Witten, Heidelberg değerinin evrendeki karanlık madde- nin büyük bir bölümünün nötrinolardan oluştuğu anlamına geleceğini söylüyor. Yine Witten’e göre sonuç, nötrininin her üç çeşnisinin kütlelerinin birbirlerine çok yakın olmasını gerektiriyor ki, bu da kuarklar ve leptonlar gibi öteki temel parçacıklarda gözlenen büyük kütle farklılıkları tablosuyla örtüşmüyor.

Nötrinosuz çifte beta bozunumunun deneysel olarak belirlenmesi, parçacık fiziğinde önemli açılımları tetikleyecek. Çünkü, Standart Model’in daima korunduğunu varsaydığı “lepton numarası”nın korunmadığı ilk örnek olacak. Elektron ve nötrinolar gibi leptonların lepton numarası “1”. Pozitron ve antinötrinoların lepton numarası “-1”. Protonlar ve nötronlar ya da bunları oluşturan kuarklar gibi tüm öteki parçacıkların lepton numaralarıysa “0”.

Normal bir beta bozunmasında, bir nötron bir protona, bir elektrona ve bir elektron antinötrinosuna bozunuyor. Bu bozunma sürecinde hem tepkime öncesi ve sonrası sıfır olan elektrik yükü, hem de lepton numarası korunmuş oluyor. Nötrinosuz çifte beta bozunmasındaysa iki nötron aynı anda iki protona ve iki elektrona bozunuyor, ama bozunmada nötrino çıkmıyor. Tepkimede elektrik yükü korunurken, tepkime öncesinde “0”, sonrasında “2” olan lepton numarası korunmamış oluyor.

Nötrinosuz çifte beta bozunmasının varlığı, nötrininin aynı zamanda kendi antiparçacığı olduğunu ortaya koyacak. Buna bir “majorana parçacığı” deniyor. Maddeyi oluşturan kuark ve elektrik yüklü leptonların kendi antiparçacıklarından ayrı (ters elektrik yüklü) olduklarından, bu açıdan nötrinolar benzersiz olacak. Nötrinoların bu özelliği, nötrinosuz çifte beta bozunmasının, birinci nötronun ikinciden bir elektron antinötrinosu çalması nedeniyle meydana geldiğini açıklamak için gerekli. Eğer bu antinötrino bir nötrinoya eşdeğerdeyse, iki nötronun ikincisinin bozunması, lepton numarası ile elektrik yükünün korunmasını sağlar. Nötrinoyla antinötrininin eşdeğerli olmaması halindeyse bu büyüklüklerden biri ya da öteki korunamayacak.

Standart Model’in ötesinde yeni bir fiziğin habercisi olmanın yanı sıra, nötrinosuz çifte beta bozunması, Büyük Patlama’da eşit miktarda yaratılmış olmalarına karşın, hemen ardından maddeyle antimaddenin birbirlerini yok ettikten sonra neden tüm evreni meydana getirecek olan küçük bir madde fazlasının kaldığı sorusunun yanıtlanmasına da yardımcı olabilir. Lepton numarasının korunmuyor olması, madde ile antimaddenin neden tümüyle eşit ve ters yüklü olmadıklarını açıklayacak bir mekanizma sunabilir.

Nötrinosuz çifte beta bozunmasının ölçümleri

ayrıca nötrinin mutlak kütesinin hesaplanmasına da olanak tanıyacak. Çünkü bu kütle, bozunmanın yarı ömrüyle ilintili. Japonya ve Kanada'da yapılan nötrino deneyleri, bu parçacığın üç çeşni olan elektron, müon ve tau nötrinolarının "birbirlerine dönüştüğünü" ve dolayısıyla da kütleyle sahip olduklarını göstermişti. Ancak, bu deneyler nötrino çeşnilerinin kütleleri arasındaki farklar için bir değer sunmalarına karşın, mutlak kütle için bir büyüklük vermiyorlardı.

Heidelberg ekibinin iddiasının fizikçiler arasında da bir dalgalanma yarattığı kesin. Ancak, şimdiye kadar yükselen sesler alkış sesleri değil. Gerçi bir çok araştırmacı, Klappdor-Kleingrothaus ve ekibinin yeni bulgularının, eskisine göre daha güvenli olduğunu teslim ediyor; ama yine de fizik topluluğunun ortak görüşü Standart Modeli kaldırıp atmadan önce iddianın yeni deneylerle doğrulanması gerektiği merkezinde.

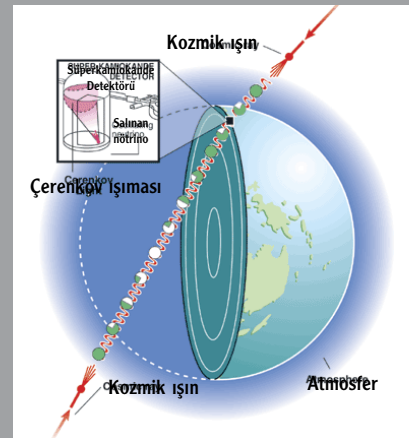
Bu deneylerden birisi halen Amerikalı, Hollandalı, İspanyol ve İtalyan fizikçilerce yine Gran Sasso'da yürütülüyor ve birkaç yıl içinde sonuç alınması bekleniyor. Deneyde 40 kg teluryum oksit kullanılıyor ve teluryum-130'un yaydığı termal atımların duyarlı ölçümü yapılıyor. Cuoricino adlı deneyin sözcüsü, birkaç yıl sonra alınacak sonucun Heidelberg ekibinin bulgularını doğrulayabileceğini belirtiyor. Fransa'da yürütülmekte olan NEMO3 adlı deneyin de üç yıl içinde Heidelberg sonuçlarını doğrulaması ya da yadsıması bekleniyor. Ama California Teknoloji Enstitüsü'nden Petr Vogel'e göre kesin yargı için 3-5 yıl içinde başlatılacak ve 10 kg yerine 100 kg düzeyinde detektörler kullanacak olan deneylerin beklenmesi gerekecek. Bunlar arasında Cuoricino'nun gelişmiş versiyonuolan Cuore, Majorana adlı yeni bir germanyum deneyi, yeni bir Heidelberg-Moskova ortaklığına öngören GENIUS projesi ve NEMO3'ün daha güçlü modeli olan SüperNEMO sayılıyor.

Eğer bunlardan da bir sonuç çıkmayacak olursa, sıra devlere gelecek. Vogel, 1 tonluk radyoaktif madde kullanılacak detektörlerin ancak 2010 yılından sonra devreye girebileceğini söylüyor. Bu büyük detektörler 10^{27} ya da 10^{28} yıl arılanma ömrü düzeylerini araştıracağız. Bu değerler, %0.01 eV düzeyine karşılık geliyor ki, bu da Heidelberg deneyinin bulgusundan 40 kat küçük ve nötrino salınımı deneylerinin nötrino kütleleri için koyduğu alt değerle örtüşüyor.

Fizikçilerin, var olduğu bile kesin olmayan bir bozunma modeli üzerinde böylesine durmalarının elbette bir başka nedeni daha var. Uzmanlar, nötrinoların çift beta bozunması bilmesini çözenin, Nobel Ödülü'nü alacağına kesin gözle bakıyorlar.

Super-K, Nötrino Salınımını Netleştirdi

Japonya'nın ortalarında bir madende 50.000 ton suyla doldurulmuş bir havuz çevresinde o tarihe kadar sessiz sedasız çalışan çeşitli uluslardan biliminsanları, 1998 yılında fiziği temellerinden sarsacak bulgularını açıkladılar. Bilinen madde envanterinin en gizemli üyeleri olan nötrinolar bir çeşniden, kendi detektörlerinin belirleyemediği başka bir çeşniye salınıyorlardı. Super-Kamiokande Nötrino Gözlemevi'ndeki araştırmacıların bulgusu, parçacık fiziği'nin anayasası sayılan ve atomaltı düzeydeki parçacık ve kuvvetlerin etkileşimini açıklayan Standart Model'de bir delik daha açmıştı. Çünkü, kuantum mekaniği kurallarına göre ancak kütleli olan bir parçacık salınım yapabiliyordu. Oysa nötrinoların kütleli olması gerekiyordu. Yine de, Super-K deneyi, nötrinoların davranışıyla ilgili resmin yalnızca yarısını göstermişti. Çünkü deneyde



bir nötrino çeşnisinin kılık değiştirdiği belirlenmiş, ancak hangi kılığa girdiği ortaya çıkarılamamıştı.

Nötrinolar elektron nötrinosu, müon nötrinosu ve tau nötrinosu olmak üzere üç ayrı "çeşni"ye sahip parçacıklar. Kamiokande gözleminde gözlenenler, kozmik ışınların (uzaydan gelen ışığa yakın hızda proton ve başka bazı parçacıklar) atmosferdeki atomlara çarpması sonucu ortaya çıkan müon nötrinolarının salınımıydı. Fotonlar nasıl bir camdan geçip gidiyorlarsa, elektrik yükü olmayan ve şiddetli çekirdek kuvvetini duymayan, temel doğa kuvvetlerinden yalnızca bozunmadan sorumlu zayıf çekirdek kuvvetini duyan nötrinolar da maddenin içinden rahatlıkla geçip gidiyorlar. Ancak, nötrinolar böylesine çok ki, her saniye dünyanın bir santimetrekarelik yüzeyinden geçip giden 60 milyar nötrinodan bir ikisi bir atomla etkileşiyor. Bu etkileşme, çarpışmanın ortaya çıkardığı bazı elektrik yüklü parçacıklar sayesinde belirlenebiliyor. Eğer elektrik yüklü bir parçacığın su içindeki

hızı, ışığın su içindeki hızını geçerse, ortaya "çerenkov ışınımı" denen ve içi saf su dolu dedektörün çeperlerine yerleştirilmiş duyarlı ışık algılayıcılarınca belirlenip bilgisayara iletilen bir ışık çıkıyor. Bu ışığın izlediği yol da, sudaki parçacıkla etkileşen nötrininonun geldiği yönü ortaya koyuyor. Süper-K'daki araştırmacılar, madenin üst yanından daha çok müon nötrinosu gelmesine karşın, madenin altından gelen, yani Dünya'nın öteki ucundan girip de madene ulaşan müon nötrinolarının sayısında dikkat çekici bir eksiklik belirlemişler. Bu da müon nötrinolarının, detektörün belirleme aralığının dışında kalan tau nötrinolarına dönüştüğünün kanıtı.

O tarihten bu yana geçen altı yıllık sürede deneyi sürdüren araştırmacılar, artık resmin eksik yüzünü de gördüklerini bildiriyorlar. Bunun anlamı, Süper-Kamiokande detektörlerinin tau nötrinolarını da görmeye başladığı değil. Araştırmacılar, yolculuklarındaki salınma süreci içinde yeniden eski kılıklarına dönen müon nötrinolarını belirlemişler.

Bir nötrininonun çeşni değiştirme olasılığı, nötrininonun katettiği mesafenin (L), enerjisine olan oranının fonksiyonu. Bir nötrino ne kadar uzun yol alırsa, salınımına uğrama olasılığı da o ölçüde artıyor. Kurama göre parçacıklar, katettikleri mesafeye bağlı olarak çeşni değiştirdikçe, bir detektöre ulaşan parçacıkların sayısı da klasik bir sinus eğrisinin tepe ve çukurlarına uyum sağlamalı. 1998'den beri, nötrino etkileşim "olayları"nın sayısındaki birikme, araştırmacılara üzerlerinde en sağlıklı ölçümlerin yapıldığı etkileşimleri seçme olanağı sağlamış. Sobel "Belirlenen 14.000 nötrino etkileşiminden en üstteki (en iyi ölçülmüş) %20'ye baktığımızda önce bir azalma görüyoruz, daha sonra eğri (olması gerektiği gibi) yeniden yukarı tırmanıyor diyor.

İtalya'nın Ulusal Nükleer Fizik Enstitüsü'nden fizikçi Eligio Lisi, sonuçların daha kesin istatistiklerle desteklenmesi gerektiği uyarısında bulunmakla birlikte, önemli olduğunu teslim ediyor. Lisi'ye göre müon nötrinolarının yeniden ortaya çıkışı, sayılarındaki önceki eksiklik için getirilmiş, örneğin nötrinoların kendi ailelerini terk edip daha başka parçacıklara dönüştükleri gibisinden rakip açıklamalara da darbe indiriyor. İtalyan araştırmacı ayrıca, sonuçların fizikçilere iki nötrino çeşnisinin kütlelerinin karelerini karşılaştırabilecekleri daha kesin bir değer sunuyor. Yine de öyle görünüyor ki, sağlanan başarılarla karşın bu gizemli parçacıklarla ilgili tüm parametreleri kesin olarak belirlemek, Süper-K araştırmacılarını ve öteki deneylere katılan fizikçileri daha yıllar boyu meşgul edecek.

Science, 16 Temmuz 2004



ayrıca nötrinin mutlak kütesinin hesaplanmasına da olanak tanıyacak. Çünkü bu kütle, bozunmanın yarı ömrüyle ilintili. Japonya ve Kanada'da yapılan nötrino deneyleri, bu parçacığın üç çeşni olan elektron, müon ve tau nötrinolarının "birbirlerine dönüştüğünü" ve dolayısıyla da kütleyle sahip olduklarını göstermişti. Ancak, bu deneyler nötrino çeşnilerinin kütleleri arasındaki farklar için bir değer sunmalarına karşın, mutlak kütle için bir büyüklük vermiyorlardı.

Heidelberg ekibinin iddiasının fizikçiler arasında da bir dalgalanma yarattığı kesin. Ancak, şimdiye kadar yükselen sesler alkış sesleri değil. Gerçi bir çok araştırmacı, Klapdor-Kleingrothaus ve ekibinin yeni bulgularının, eskisine göre daha güvenli olduğunu teslim ediyor; ama yine de fizik topluluğunun ortak görüşü Standart Modeli kaldırıp atmadan önce iddianın yeni deneylerle doğrulanması gerektiği merkezinde.

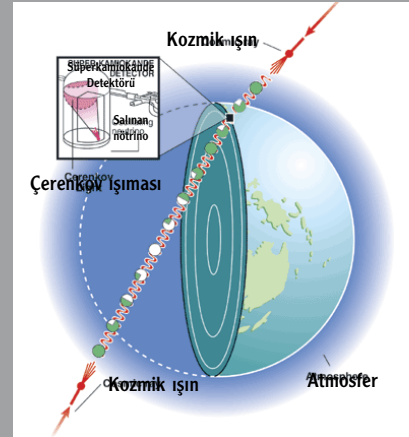
Bu deneylerden birisi halen Amerikalı, Hollandalı, İspanyol ve İtalyan fizikçilerce yine Gran Sasso'da yürütülüyor ve birkaç yıl içinde sonuç alınması bekleniyor. Deneyde 40 kg teluryum oksit kullanılıyor ve teluryum-130'un yaydığı termal atımların duyarlı ölçümü yapılıyor. Cuoricino adlı deneyin sözcüsü, birkaç yıl sonra alınacak sonucun Heidelberg ekibinin bulgularını doğrulayabileceğini belirtiyor. Fransa'da yürütülmekte olan NEMO3 adlı deneyin de üç yıl içinde Heidelberg sonuçlarını doğrulaması ya da yadsıması bekleniyor. Ama California Teknoloji Enstitüsü'nden Petr Vogel'e göre kesin yargı için 3-5 yıl içinde başlatılacak ve 10 kg yerine 100 kg düzeyinde detektörler kullanacak olan deneylerin beklenmesi gerekecek. Bunlar arasında Cuoricino'nun gelişmiş versiyonuolan Cuore, Majorana adlı yeni bir germanyum deneyi, yeni bir Heidelberg-Moskova ortaklığına öngören GENIUS projesi ve NEMO3'ün daha güçlü modeli olan SüperNEMO sayılıyor.

Eğer bunlardan da bir sonuç çıkmayacak olursa, sıra devlere gelecek. Vogel, 1 tonluk radyoaktif madde kullanılacak detektörlerin ancak 2010 yılından sonra devreye girebileceğini söylüyor. Bu büyük detektörler 10^{27} ya da 10^{28} yıl yarılanma ömrü düzeylerini araştırarak. Bu değerler, %0.01 eV düzeyine karşılık geliyor ki, bu da Heidelberg deneyinin bulgusundan 40 kat küçük ve nötrino salınımı deneylerinin nötrino kütleleri için koyduğu alt değerle örtüşüyor.

Fizikçilerin, var olduğu bile kesin olmayan bir bozunma modeli üzerinde böylesine durmalarının elbette bir başka nedeni daha var. Uzmanlar, nötrinoların çift beta bozunması bilmeceğini çözenin, Nobel Ödülü'nü alacağına kesin gözle bakıyorlar.

Super-K, Nötrino Salınımını Netleştirdi

Japonya'nın ortalarında bir madende 50.000 ton suyla doldurulmuş bir havuz çevresinde o tarihe kadar sessiz sedasız çalışan çeşitli uluslardan biliminsanları, 1998 yılında fiziği temellerinden sarsacak bulgularını açıkladılar. Bilinen madde envanterinin en gizemli üyeleri olan nötrinolar bir çeşniden, kendi detektörlerinin belirleyemediği başka bir çeşniye salınıyorlardı. Super-Kamiokande Nötrino Gözlemevi'ndeki araştırmacıların bulgusu, parçacık fiziği'nin anayasası sayılan ve atomaltı düzeydeki parçacık ve kuvvetlerin etkileşimini açıklayan Standart Model'de bir delik daha açmıştı. Çünkü, kuantum mekaniği kurallarına göre ancak kütleli olan bir parçacık salınım yapabiliyordu. Oysa nötrinoların kütleli olması gerekiyordu. Yine de, Super-K deneyi, nötrinoların davranışıyla ilgili resmin yalnızca yarısını göstermişti. Çünkü deneyde



bir nötrino çeşnisinin kılık değiştirdiği belirlenmiş, ancak hangi kılığa girdiği ortaya çıkarılamamıştı.

Nötrinolar elektron nötrinosu, müon nötrinosu ve tau nötrinosu olmak üzere üç ayrı "çeşni"ye sahip parçacıklar. Kamiokande gözleminde gözlenenler, kozmik ışınların (uzaydan gelen ışığa yakın hızda proton ve başka bazı parçacıklar) atmosferdeki atomlara çarpması sonucu ortaya çıkan müon nötrinolarının salınımıydı. Fotonlar nasıl bir camdan geçip gidiyorlarsa, elektrik yükü olmayan ve şiddetli çekirdek kuvvetini duymayan, temel doğa kuvvetlerinden yalnızca bozunmadan sorumlu zayıf çekirdek kuvvetini duyan nötrinolar da maddenin içinden rahatlıkla geçip gidiyorlar. Ancak, nötrinolar böylesine çok ki, her saniye dünyanın bir santimetrekarelik yüzeyinden geçip giden 60 milyar nötrinodan bir ikisi bir atomla etkileşiyor. Bu etkileşme, çarpışmanın ortaya çıkardığı bazı elektrik yüklü parçacıklar sayesinde belirlenebiliyor. Eğer elektrik yüklü bir parçacığın su içindeki

hızı, ışığın su içindeki hızını geçerse, ortaya "çerenkov ışınımı" denen ve içi saf su dolu dedektörün çeperlerine yerleştirilmiş duyarlı ışık algılayıcılarınca belirlenip bilgisayara iletilen bir ışık çıkıyor. Bu ışığın izlediği yol da, sudaki parçacıkla etkileşen nötrininonun geldiği yönü ortaya koyuyor. Süper-K'daki araştırmacılar, madenin üst yanından daha çok müon nötrinosu gelmesine karşın, madenin altından gelen, yani Dünya'nın öteki ucundan girip de madene ulaşan müon nötrinolarının sayısında dikkat çekici bir eksiklik belirlemişler. Bu da müon nötrinolarının, detektörün belirleme aralığının dışında kalan tau nötrinolarına dönüştüğünün kanıtı.

O tarihten bu yana geçen altı yıllık sürede deneyi sürdüren araştırmacılar, artık resmin eksik yüzünü de gördüklerini bildiriyorlar. Bunun anlamı, Süper-Kamiokande detektörlerinin tau nötrinolarını da görmeye başladığı değil. Araştırmacılar, yolculuklarındaki salınma süreci içinde yeniden eski kılıklarına dönen müon nötrinolarını belirlemişler.

Bir nötrininonun çeşni değiştirme olasılığı, nötrininonun katettiği mesafenin (L), enerjisine olan oranının fonksiyonu. Bir nötrino ne kadar uzun yol alırsa, salınımına uğrama olasılığı da o ölçüde artıyor. Kurama göre parçacıklar, katettikleri mesafeye bağlı olarak çeşni değiştirdikçe, bir detektöre ulaşan parçacıkların sayısı da klasik bir sinus eğrisinin tepe ve çukurlarına uyum sağlamalı. 1998'den beri, nötrino etkileşim "olayları"nın sayısındaki birikme, araştırmacılara üzerlerinde en sağlıklı ölçümlerin yapıldığı etkileşimleri seçme olanağı sağlamış. Sobel "Belirlenen 14.000 nötrino etkileşiminden en üstteki (en iyi ölçülmüş) %20'ye baktığımızda önce bir azalma görüyoruz, daha sonra eğri (olması gerektiği gibi) yeniden yukarı tırmanıyor diyor.

İtalya'nın Ulusal Nükleer Fizik Enstitüsü'nden fizikçi Eligio Lisi, sonuçların daha kesin istatistiklerle desteklenmesi gerektiği uyarısında bulunmakla birlikte, önemli olduğunu teslim ediyor. Lisi'ye göre müon nötrinolarının yeniden ortaya çıkışı, sayılarındaki önceki eksiklik için getirilmiş, örneğin nötrinoların kendi ailelerini terk edip daha başka parçacıklara dönüştükleri gibisinden rakip açıklamalara da darbe indiriyor. İtalyan araştırmacı ayrıca, sonuçların fizikçilere iki nötrino çeşnisinin kütlelerinin karelerini karşılaştırabilecekleri daha kesin bir değer sunuyor. Yine de öyle görünüyor ki, sağlanan başarılarla karşın bu gizemli parçacıklarla ilgili tüm parametreleri kesin olarak belirlemek, Süper-K araştırmacılarını ve öteki deneylere katılan fizikçileri daha yıllar boyu meşgul edecek.

Science, 16 Temmuz 2004

Biyoloji

Salyangoz Bağışıklık Sistemi Omurgalılarınkine Benziyor

Amerikalı araştırmacılar, tatlı su salyangozlarının bağışıklık sistemlerinin de geliştirdikleri savunma stratejileri açısından omurgalılarınkinden fazla farklı olduğunu ortaya koydular. Omurgalıların stratejisi, bağışıklık hücrelerinin almaçlarını kodlayan gen dizimlerinin sürekli olarak farklılaştırılması. “Kazanılmış bağışıklık” denen bu olgu, vücudun istilacı bir hastalık yapıcı organizmaya (patojen) karşı özelleşmiş bağışıklık hücreleri (lenfosit) üretmesine olanak sağlıyor. Buna karşılık omurgasızların, istilacı patojenlere karşı “doğuştan bağışıklık” denen bir sistemle savaştıkları biliniyordu. Bu sistemde dolaşım sisteminde bulunan savunma hücreleri, değişik patojenlere karşı hep aynı şekilde müdahale ediyorlar. New Mexico Üniversitesi'nden Eric Loker ve Si-Ming Zhang'ın bulgularıyla bağışıklık sisteminde görevli İmünglobulin Süper Ailesi (IgSF) diye adlandırılan genlerin şaşılabilecek bir çeşitlilik gösterdiğini ortaya koydu. Araştırmacılar, insanda yuvalanan *Schistosoma mansoni* paraziti için bir ara durak olan *Biomphalaria glabrata* salyangozlarını

incelemişler. Bir tek salyangozdan elde edilen 183 klona bakıldığında, bunların genlerinde 45 farklı dizimin olduğu görülmüş. 22 salyangozdan elde edilen yaklaşık 1500 klondaysa 318

farklı dizim belirlenmiş. Sonuç: Henüz bilinmeyen bir mekanizma, salyangozların da beklenmedik biçimde genlerini çeşitlendirerek kendilerini farklı patojenlere karşı korumalarına olanak sağlıyor.

Science, 9 Temmuz 2004

En Küçük Omurgalı



Dünyanın en küçük ve en hafif omurgalı canlısı, Avustralya'nın doğusundaki mercan kayalıklarında yaşıyor. Yerel olarak “Stout infantfish” (yiğit bebe balığı) diye adlandırılan *Schindleria brevipinguis* erkeklerinin bolları ortalama 7 mm. Dişiler biraz daha “iri”. Boyları 8,4 mm, ağırlıklarıysa yalnızca 1 miligram. Minik hayvanlar pedomorfik; yani yetişkin bile larva özelliklerini koruyorlar. Ömrü yalnızca iki ay olan hayvan, diş ya da pul geliştirmemiş. Arıca vücudunda gözleri dışında herhangi bir pigment bulunmuyor.

Science, 23 Temmuz 2004

Arı Klimasının Sırrı

Arıları biraz yakından gözlemiş olanlar bilir. Kovan içindeki sıcaklık aşırı düzeylere yükselince bir grup arı kovanın girişi önüne gelip birlikte kanat çırparak kovandaki sıcak havanın dışarıya atılmasını sağlarlar. Kovan aşırı derecede serinlerse de birbirlerine sokularak metabolik ısı üretirler. Avustralya'nın Sydney Üniversitesi'nden araştırmacılar bazı kovanlarda sıcaklığın sabit bir düzeyde tutulmasının sırrının genetik çeşitlilik olduğunu açıkladılar. Julia Jones başkanlığındaki araştırma ekibi,

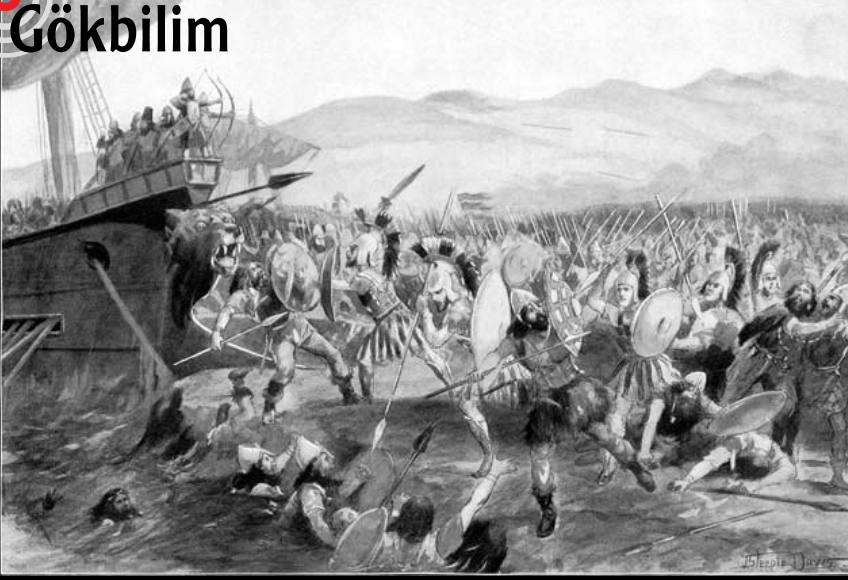
birden çok erkekle çiftleşmiş kraliçelerin yönettiği kovanlarda sıcaklığın daha kararlı olduğunu belirlemiş. Soyları ayrı babalara ulaşan işçi arıları inceleyen araştırmacılar, Her gruptaki arıların, öteki gruptakilerden farklı bir düzeye ayarlanmış bir iç termostata sahip olduklarını belirlemişler. Bunun pratik sonucu, farklı gruptaki arıların, farklı sıcaklıklarda serinletme eylemine başlamaları. Böylece kovanlarda sıcaklıklar aşırı bir düşme ya da artış göstermeden görece sabit bir düzeyde tutulabiliyor.

Science, 16 Temmuz 2004





Gökbilim



Maratonun Tarihine Gökbilimden İnce Ayar

29 Ağustos günü Atina olimpiyatları, günümüzden yaklaşık 2500 yıl önce gerçekleştirilmiş tarihin en ünlü koşularından birinin yeniden koşulmasıyla son bulacak. Atina Olimpiyat Maratonu'nun yeni ortaya çıkan bir özelliği de, koşuya adını veren olayla neredeyse aynı tarihte koşulacak olması. Çünkü Amerikalı üç gökbilimci, Yunanlılarla Persler arasındaki ünlü Maraton Savaşı ve ardındaki koşunun MÖ 490 yılının Eylül ayı ortasında değil, Ağustos ortalarında yapıldığını ortaya çıkardılar.

Yunanlı tarihçi Herodotus'un aktardığı söylenceye göre bu tarihte bir koşucu, savaş alanından Atina'ya kadar durmaksızın 42 kilometre koşarak Yunanlıların Maraton'da Pers ordusunu bozguna uğrattığını bildirmiş ve kent halkını Pers donanmasının baskınına karşı uyardıktan sonra can vermişti. Bu söylencenin doğruluğu uzun yıllardır tarihçiler arasında tartışma konusuydu. Çünkü, dünyanın her yerinde amatör koşucular maratonlarda başarıyla yarışırken, söylencedeki tecrübeli uzun mesafe koşucusu neden ölsüdü. Teksas Eyalet Üniversitesi'nden fizik ve gökbilim profesörü Donald Olson ile, gökbilimciler Russell Doescher ve Marilynn Olson, söylencenin gerçekliğine sağlam bir kanıt getirdiler. Araştırmacılara göre bilmece nin anahtarı, Ay'ın evreleri. Olson, "Herodotus, Maraton Savaşı sıralarında Ay'ın evreleri konusunda kesin betimleme-

lerde bulunmuş" diyor. "Bu da savaşın ve koşunun tarihini gökbilim aracılığıyla belirlemek için bize ışık tutuyor."

Herodotus'un anlatımına göre Pers ordusu Maraton'da karaya çıkınca, kent yöneticileri 240 kilometre uzaktaki Sparta'ya bir haberci göndererek yardım istemişler. Zamanın önemli bir askeri gücü olan Spartalılar yardım için söz vermişler; ancak önemli bir dini bayramları nedeniyle ordularının 6 gün sonraki dolunaydan önce hareket edemeyeceğini söyle-

mişler.

19. yüzyıl Alman araştırmacısı August Boeckh, sözü edilen bayramın Karneia şenliği olduğu varsayımıyla Ay'ın dolunay evrelerini hesaplamış ve Maraton savaşının 12 Eylül tarihinde yapıldığı sonucuna varmış. Bu hesabı



yaparken de, eski Yunanlı filozof Plütaros'un Sparta takvimindeki Karneion ayının, Atina takviminde yılın ikinci ayı olan Metageitnion'a karşılık geldiği yolundaki bir saptamasından yola çıkmış.

Karneia, Sparta'nın sosyal yaşamında çok önemli yeri olan bir hasat sonu bayramı. Gelenekler, 9 gün süren şenlikler sırasında Spartalıların savaşmasını kesinlikle yasaklıyor. Bu nedenle Spartalıların gönderdiği ordu Maraton Savaşı'na yetişememiş.

Olson, Alman araştırmacının hesaplarını yaparken Atina takviminden yola çıkmakla büyük bir hata yaptığını söylüyor. Çünkü Karneia bir Sparta şenliği olduğuna göre, hesapların da Sparta takvimine göre yapılması gerekiyor.

Antik çağ tarihçilerine göre Atina ve Sparta takvimlerinin her ikisinin de "lunisolar" olmasına (Ay döngüsünü izlemekle birlikte Güneş yılını yakalamasını sağlayan düzeltmeler içermesine) karşın takvimler tıpatıp aynı değil. Atina yılı, yaz gün dönümünden (21 Haziran) sonraki ilk yeniayla birlikte başlarken, Sparta yılı geceyle gündüzün eşit olduğu 21 Eylül'den sonraki ilk yeniayla başlar görünüyor. Ayrıca MÖ 491-90 yılında, çoğu yılda olduğu gibi güz ekinoksu ile yaz gündönümü arasında 9 yerine 10 yeniay izlenmiş. Bu da Sparta takvimiyle, Atina'nınki arasında bir aylık bir fark yaratıyor.

Dolayısıyla Teksas Eyalet Üniversitesi gökbilimcilerinin hesapları doğruysa, Maraton Savaşı'nın 12 Ağustos'ta yapılmış olması gerekiyor. İşte bu da, tarihteki ilk maraton koşucusunun acıklı sonunu açıklıyor. Daha önceki araştırmacılar, Eylül aylarında Atina yakınındaki hava sıcaklığının ortalama 28,3 °C olduğunu kaydetmişler. Savaşın tarihi bir ay öne alındığındaysa, hava sıcaklığında dramatik değişiklikler oluyor. Ağustos ayında öğleden sonraları Maraton ovasından Atina'ya kadar olan yol boyunca hava sıcaklığı ortalamları, 31 derece ile 32,7 derece arasında değişiyor. Atina yakınındaki sıcaklık ise 38,8 dereceye kadar çıkıyor. Buda, eğitilmiş bir atleti bile sıcak çarpmasıyla öldürmeye yetecek bir sıcaklık.



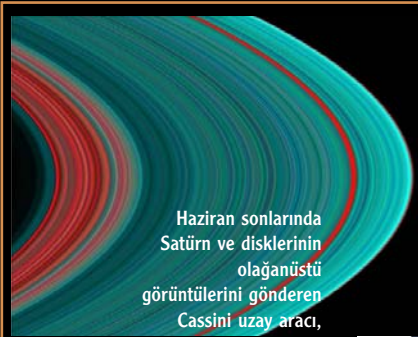
Gökten Taş Yağarsa

Resim: David Hardy

Dünyamıza yalnızca 12 ışık yılı mesafede bulunan Tau Ceti, kütlesi ve sıcaklığı Güneş'e çok benzeyen bir yıldız olduğu için Dünya dışı yaşam arayanların başlıca hedeflerinden biriydi. Yıldızın çevresinde henüz bir gezegen belirlenememiş değil. Ancak, yıldız milimetrealtı dalgaboylarında gözlemleyen bir grup İngiliz gökbilimciye bakılacak olursa, Tau Ceti çevresinde dolanan bir gezegen olsa bile, üzerinde yaşam barındırması olanaksız. Nedeni, bu yıldızın çevresindeki kuyruklu yıldızların ve asteroidlerin sayısının, Dünya çevresindekilerden 10 kat fazla olması. Bu

da Dünya'da bir zamanlar neredeyse yaşamı yok eden türden göktaşı bombardımanlarının çok daha sık gerçekleşmesi, ve yaşamın filizlene bile yeterince ayakta kalamaması anlamına geliyor. Gökbilimciler Tau Ceti çevresindeki kuyruklu yıldız ve asteroid sayısının neden Güneş çevresindekilerden bu kadar fazla olduğu konusunda net bir şey söyleyemiyorlar. Ancak, Güneş'in gençlik döneminde yakınlarından geçmiş bir yıldızın, bunların büyük kısmını peşinden sürüklemiş olabileceği düşünülüyor.

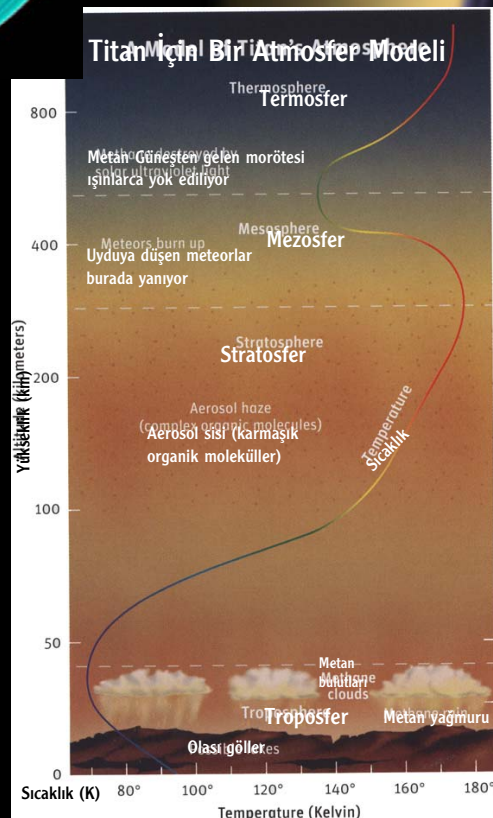
NASA basın bülteni, 30 Haziran 2004



Haziran sonlarında Satürn ve disklerinin olağanüstü görüntülerini gönderen Cassini uzay aracı,

14 Ocak 2005'te Satürn'ün dev uydusu Titan'a Huygens adlı, bir sonda indirecek. Araç, Titan'ın yoğun atmosferi içindeki 2,5 saatlik yolculuğu sırasında bileşimindeki gazlar, rüzgarlar, yüzeyin fiziki ve kimyasal yapısı hakkında çok değerli bilgiler gönderecek

Güneş'e Dünya'nın 10 katı uzaklıkta olan Titan'ın üst atmosferi Dünya'ya düşen Güneş ışığının ancak % 1'ini alabiliyor. Bu ışığın %90'ı da Titan'ın yoğun atmosferince (resimdeki mor tabaka) soğuruluyor ve dolayısıyla yüzeye Dünya'ya düşen Güneş ışığının ancak %0,1'i erişebiliyor.



Buz ve Ateş

“Böcek” diye adlandırılan gezegenimsi bulutsu, 10.000 yıl önce ömrünün son yıllarına gelip “beyaz küce” olmaya hazırlanan Güneş benzeri bir yıldızın uzaya saldırdığı gaz ve toz bulutlarından oluşuyor. Bulutsunun içinde ölmekte olan yıldız, toz zerreciklerinin üzerinde oluşmuş, doluya benzeyen buz kristalleriyle sarılı. Bu iç bulutsu üzerinde hidrokarbonlar, demir, kalsit gibisinden karbonatlar ve su buzu belirlenmiş. Merkezdeyse yıldızın 250.000 °C sıcaklığındaki çıplak merkezi bulunuyor.

Maskeler Düşüyor



Aktif gökada merkezlerinde, çevrelerindeki maddeyi yutup enerjiye dönüştüren 1 milyar Güneş'ten daha kütleli karadelikler bulunuyor. Ancak yaydıkları X-ışınları, çevrelerine topladıkları toz bulutlarınca zayıflatılıyor. “Tip 2 Kaynaklar” diye adlandırılan bunlardan çevremizde bolca bulundu. Ama uzak ve dolayısıyla daha genç gökada merkezlerindeki kaynakların daha parlak olması beklenirken, bunlar görünmüyordu. Şimdiyse güçlü Spitzer ve Chandra teleskopları, çok sayıda parlak Tip 2 kaynak belirlediler. Demek aktif gökada merkezleri, sanıldandan 4-5 kat fazla.

Kümelere Hızlı Genişlemeyi Doğruluyor



Dev gökada kümelerinin ortak özelliği, X-ışını yayan milyonlarca derece sıcaklıktaki gazın varlığı. Gazın kütlesi, yayılan X-ışını miktarıyla doğrudan orantılı. Chandra X-ışını Teleskopu'na gönderilen 26 kümeyle ait görüntüleri inceleyen gökbilimciler, önce parlaklıklarından kümelerin uzaklığını bulmuşlar. Sonra da evrenin genişlemesi sabit olsaydı, parlaklığın alması gereken düzeyi hesaplamışlar. Sonuç: Başka yöntemlerle de belirlendiği gibi genişleme yaklaşık 6 milyar yıl önce hızlanmaya başlamış.



Genç Evrende Dev Gökadalar

İki ayrı gökbilim ekibinin evrenin gençlik yıllarında oluşmuş dev gökadalara belirlemesi, gökadalara oluşumu konusundaki yaygın modelin geçerliliğini kuşku altına sokmuş bulunuyor. Gökadalara oluşumu konusunda genel kabul görmüş model, büyük gökadalara "hiyerarşik birleşme" denen bir süreçle ortaya çıktığını söylüyor. Bu modele göre gökada oluşumu, "küresel yıldız kümeleri" gibi birkaç yüz bin ile birkaç milyon yıldız içeren yapıların birleşmesiyle küçük gökadalara ortaya çıkmasıyla başlıyor ve bunlar zaman içinde birleşerek daha büyük gökadalara meydana getiriyorlar. Bunların da birleşmeleriyle dev eliptik gökadalara meydana geliyor ki, günümüzde evrendeki yıldızların yarısından çoğu, yapıları bir küreyi andıran bu dev eliptik gökadalarda yer alıyor. Nihayet, büyüklü küçüklü gökadalara da bir araya gelerek dev gökada kümelerini oluşturuyorlar. Hiyerarşik birleşme modelinde yıldız topluluklarından dev eliptik gökadalara varılması, elbette uzun bir zaman gerektiriyor.

Oysa bir grup İtalyan gökbilimci, Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nde bulunan Çok Büyük Teleskop (VLT) ile gökyüzünün K20 diye adlandırılan çok küçük bir bölgesini tarayarak burada bulunan 546 soluk gökcesimi arasında dev eliptik gökadalara belirlemiş. Çok uzak eliptik gökadalara belirlemek kolay bir şey değil. Çünkü, eliptik gökadalara genellikle yaşlı yıldızlardan oluşuyorlar ve bu gökadalara evrenin genişlemesi nedeniyle bizden uzaklaştıkça ışıkları da elektromanyetik tayf üzerinde daha uzun dalga boylarına kayıyor. Tayfin,

bizim algılayabildiğimiz "görünür (optik) ışık" bölgesinde bu kayma kırmızıya renge doğru olduğu için bizden uzaklaşan cisimlerin ışığının tayf üzerinde yer değiştirme sürecine "kırmızıya kayma" deniyor (Tersine, bize doğru gelen cisimlerin ışığı da daha kısa dalgaboylarına kaydığı için bu sürece de "maviye kayma" deniyor). Gökbilimde kırmızıya kaymanın ölçüsü, Z denen bir değerle belirleniyor. Çok uzaklardaki dev eliptik gökadalara optik teleskoplarla belirlemek bir hayli güç. Çünkü bir gökada bizden ne kadar uzaksa, uzayın genişlemesi nedeniyle bizden uzaklaşma hızı da o kadar yüksek demektir.

Bu durumda uzak eliptik gökadalara yaşlı yıldızlarının yaydığı zayıf ışığın büyük bölümündeki kırmızıya kayma, tayftaki optik ışık aralığını da tümüyle geçerek daha uzun dalga boylarında olan ve bu nedenle görmediğimiz kızılötesi ışık bölgesine geçmiş bulunuyor.

İtalyan ekiple, taradıkları cisimler arasında dört tanesinin, 1,6 ve 1,9 kırmızıya kayma (Z) değerlerinde dev eliptik gökada olduğunu belirlemiş.

Bunun anlamı, bu gökadalara izlenen görünümünü, evren bugün 13,7 milyar yıl olan yaşının ancak dörtte birindeyken kazanmış olmaları. Yani bu gökadalara, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan 3,5 milyar yıl sonraki durumlarıyla görülmüş oluyor. Ama içlerindeki yıldızların yaşlarının da 1 ile 2 milyar yıl arasında değiştiği belirlenmiş. Böyle olunca da dev eliptikler, evren henüz 1,5 ile 2,5 milyar yaşındayken oluşumlarını tamamlamış olmalı.

İtalyan ekibin varlığını belirlediği dört gökadalara da kütlesi, 100 milyar Güneş kütlesinin üzerinde. Bu da günümüzdeki evrende gözlenebilen en büyük gökadalara kütlesine karşılık geliyor. (Gerçi Samanyolu'nda da en az 100 milyar yıldız olduğu hesaplanıyor; ama bunların %95'inin kütlesi Güneşimizin kütlesinden çok daha küçük).

Eurekalert, 7 Temmuz 2004



Mahallede Nüfus Patlaması

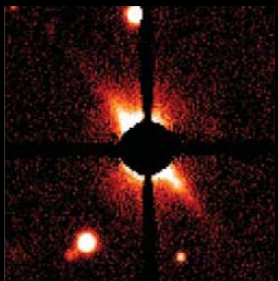
Yaklaşık 200 milyon yıldız içeren gökyüzü atlaslarını tarayan bir gökbilim ekibi, yakınlardaki yıldızların sayısının sanıldan çok fazla olduğunu ortaya çıkardı. Araştırmacılar, yıldız haritalarını belirli aralıklarla inceleyip, hangi yıldızların son 10-20 yıl içinde daha fazla hareket etmiş olduklarını belirliyorlar. Katedilen mesafenin uzunluğu, yıldız yakınlığının göstergesi. Merkezinde Güneş'in bulunduğu 10 parsek (32,6 ışık yılı) yarıçaplı bir küre içindeki yıldızları belirlemek için yürütülen çalışmalarda en dikkat çekici nokta, yakınlardaki yıldızların pek çoğunun Güneş'ten hayli küçük olduğunu ortaya çıkması. Araştırma, bu bölgede Güneş'in beşte biri kütledeki yıldızların sayısını beşe katlamış bulunuyor. Bunlar, bize en yakın yıldız olan, 4,22 ışık yılı uzaklıktaki Proxima Centauri ile aynı sınıftan. "Kırmızı cüce" diye adlandırılan bu yıldızların özelliği, görece soğuk olmaları ve düşük kütleleri nedeniyle kararlı kalabilmek için merkezlerindeki yakıtı daha "idareli" tükettiklerinden, daha uzun ömürlü olmaları. G sınıfı sarı bir yıldız olan Güneşimizin ömrünün yaklaşık 10 milyar yıl olmasına karşılık, kırmızı cüceler yüz milyarlarca, hatta trilyonlarca yıl yaşayabiliyorlar. Araştırmanın ortaya koyduğu istatistikler, Samanyolu'ndaki en az yüz milyar yıldızın %85'inin kırmızı cüce olduğunu, bunların gökadamın toplam külesinin %40'ını oluşturduğunu ortaya koyuyor.

Yakın Yıldızlar Üzerinde Araştırma Konsorsiyumu (RECONS) adlı çalışmayı yöneten Todd Henry, soluk oldukları için şimdiye kadar keşfedilmemiş yıldızların sayılacak sayılarda ortaya çıktığını vurguluyor ve Güneş çevresindeki 10 parseklik bölgede 238 adet M tipi kırmızı cüce belirlendiğini açıklıyor. Araştırma, Güneş'in 20 parsek yakınındaki yıldızların sayısını da 300 kadar artırmış. Todd, bölgede başta ikili sistemlerdeki soluk eş-

ler olmak üzere daha yüzlerce yıldızın gizlenmekte olabileceğini vurguluyor. Todd'a göre Dünya'ya Proxima Centauri'den daha yakın bir yıldız keşfedilmesi olasılığı %50.

Todd, yaşama elverişli gezegenlerin de kırmızı cücelerinin çevresinde bulunacağı yolundaki tartışmalı görüşünde ıddialı. Önümüzdeki yıllarda Dünya benzeri gezegenler bulmak için girişilecek araştırmalar, yaşam için gerekli enerjiyi bolca sunan ve çevresinde yaşam için gerekli sıvı haldeki suyun var olabileceği geniş bir "yaşam kuşağı" bulunan Güneş benzeri, görece büyük yıldızlar üzerinde odaklanacak. Kırmızı cücelerinin yaydıkları düşük sıcaklık ve ışık, "yaşam bölgesi"nin yıldızın çok daha yakınında bulunmasını gerektiriyor; bu da önemli bir takım sorunlar doğuruyor. Ayrıca kırmızı cüce yıldızların, Güneş benzeri yıldızlara göre daha "hırçın" yıldızlar oldukları, üzerlerinde meydana gelen ve çevredeki gezegenleri olumsuz etkileyebilecek patlamaların çok daha sık ve güçlü olduğu biliniyor. Tüm bunlara karşın Todd, gökadamızdaki kırmızı cüce yıldızların sayısının, Güneş benzeri yıldızlardan en az 10 kat fazla olduğuna dikkat çekerek, ilk Dünya benzeri gezegenin bir kırmızı cüce çevresinde bulunacağı konusunda bahse girmeye hazır olduğunu söylüyor.

Bu arada, geçtiğimiz Şubat ayında Güneş'in yarısı kütlede olan ve Dünya'ya 33 ışık yılı uzaklıkta bulunan AU Microscopii adlı kırmızı cücenin çevresinde bir toz diski keşfedilmiş olması, bu yıldızların çevresinde de gezegen bulunabileceği konusundaki görüşleri güçlendirmiş bulunuyor. Bazı araştırmacılar, yıldızdan gelen kızılötesi ışınım dağılımının yıldız yakınlarında daha sıcak olması gereken tozda bir boşluk olduğunu ortaya koyduğunu belirtiyorlar. Uranüs'ün Güneş çevresindeki yörünge çapından biraz daha küçük olan bu boşluktaki tozun, bir ya da daha fazla gezegen tarafından süpürülmüş olabileceği söyleniyor.

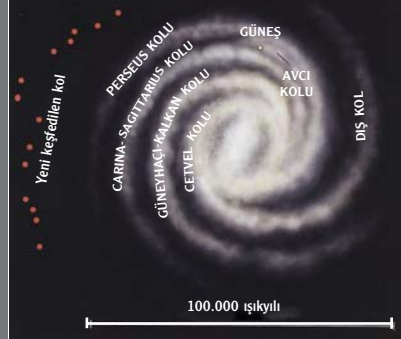


Science, 11 Haziran 2004

Çok Sıcak Jüpiterler

Mayıs'ta keşfedilen iki Güneş-dışı gezegen, gökbilimcileri şaşırtmayı sürdürüyor. Yörünge periyodları, 2 günden daha az. Jüpiter'den daha büyük olan iki gezegen, yıldızlarından yalnızca birkaç milyon km uzakta doluyorlar. Keşif, önlerenden geçen olası gezegenlerin ışıklarında periyodik azalmalar saptamak için 155.000 soluk yıldızı gözleyen Avrupalı bir ekipçe gerçekleştirildi.

Samanyolu'nun Yeni Kolu



Samanyolu'nda 77.000 ışık yılı uzunluğunda, birkaç bin ışık yılı genişliğinde, ancak radyo teleskoplarla gözlenebilen yeni bir kolun varlığı belirlendi. Ötekilerin dışında yer alan yeni kol, Güney gök kürede Vela ve Norma takımyıldızları arasında uzanıyor. Kolun bir bölümünün hafifçe dışarıya kaymış olması, Macellan Bulutları'nın ya da başka bir uydü gökadamının etkisine bağlıyor.



Yeni Gezegen

Amerikalı gökbilimciler, yeni bir Güneş-dışı gezegen buldular. 2,84 Jüpiter kütle-sindeki olan gezegen, HD 37065 adlı yıldızın çevresinde 54,24 günde bir doluyor. Bu Güneş'ten biraz daha küçük ve soğuk K0 sınıfı bir "turuncu cüce" yıldız. Eliptik bir yörüngeye sahip olan gezegenin yıldızından ortalama uzaklığı, Güneş-Dünya mesafesinin dörtte biri kadar.

Yerbilim

Taşın Dili Olsa da Konuşsa...

Bu konuşmuş. Hem de acıklı öyküsünü, yerinden yurdundan kopup gurbet yollarında geçen öyküsünü en ince ayrıntısına kadar anlatmış. Daha teknik bir özet gerekirse, uluslararası bir yerbilimciler ekibi, Umman'daki bir çölde keşfedilen bir meteoritin kimyasal bileşimini inceleyerek, taşın Ay yüzeyindeki hangi kraterden kopup geldiğini bulmuşlar. İsviçre'deki Bern Üniversitesi'nden Edwin Gnoss başkanlığındaki yerbilimciler, önce Sayh al Uhaymir adlı yumruk büyüklüğündeki taşın bir çarpma sonucu

erimiş farklı özellikteki kayaların birleşimi olduğunu belirlemişler. Daha sonra içeriğindeki demir/manganez oranından bunun ay kökenli bir meteorit olduğunu saptamışlar. Bileşimindeki toryum, uranyum, potasyum ve nadir toprak elementlerinin derişiminin, daha önce Apollo astronotlarının Ay'daki Lalande çarpma kraterinden getirdikleri örneklerle aynı olduğu görülmüş. Araştırmacılar, göktaşının bileşimini çözmekle kalmayıp, aynı zamanda tarihini de belirlemişler. Tarih, felaketli olaylarla dolu. İncelemeler, göktaşı üzerinde daha önceki üç asteroid çarpmasının bıraktığı kalıntıları da belirlemiş. Nihayet, Ay'a 340.000 yıl önce gelen dördüncü davetsiz



misafir, taşımızı yerinden sökmüş ve uzaya fırlatmış. 300.000 yıldan fazla boşlukta gezinen taş sonunda Dünya'nın çekim alanına yakalanmış ve bundan yaklaşık 8-10.000 yıl önce Dünya'ya düşmüş.

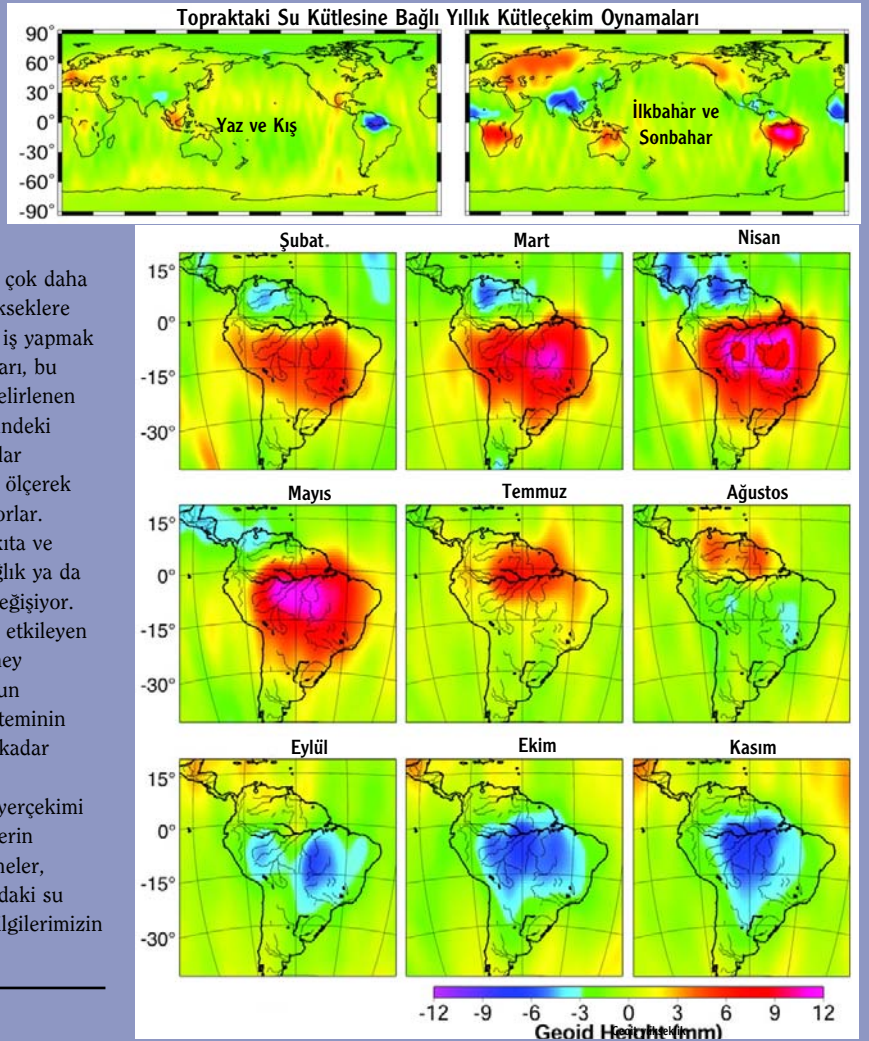
Science 30 Temmuz 2004

Okyanusbilim

Suyun Çekimi

Suyun ve havanın yeryüzü üzerindeki etkilerinin genellikle erozyon biçiminde ortaya çıktığı bilinir. Oysa anlaşılıyor ki etkiler çok daha dikkat çekici. Tabii bunları görebilmek için yükseklere çıkmak gerekiyor. Hem de çok yükseklere. Bu iş yapmak için uzaya gönderilmiş olan ikiz GRACE uyduları, bu etkiyi gözler önüne seriyor. Birbirine lazerle belirlenen sabit bir mesafede uçan uydular, Dünya yüzeyindeki bölgelerin çekim gücündeki farklılıkların uydular arasındaki sabit mesafeyi ne kadar bozduğunu ölçerek yeryüzü üzerindeki kütle değişimlerini belirliyorlar. Yeryüzünün çekim gücü, bölgelerin yapısına, kıta ve okyanus kabuklarının kalınlığına, bölgenin dağlık ya da ovalık olmasına, atmosfer hareketlerine göre değişiyor. Ayrıca, yüzey ve yeraltı suları da çekim alanını etkileyen değişkenler. Nitekim GRACE uydusu takımı, Güney Amerika'nın tropikal bölgelerinde yeraltının düzeyinde Amazon havzasının ve yeraltı su sisteminin mevsimlik rejimine göre değişen ve 14 mm'ye kadar yükselebilen oynamalar belirlemiş. GRACE uydusu sisteminin sağlayacağı güvenilir yerçekimi ölçümlerinin, okyanuslarda ısı depolanması, derin okyanus akıntıları, deniz seviyesindeki yükselmeler, kutuplardaki buz kütlelerinin birikmesi, yeraltındaki su miktarı ve yüzey sularının dinamiği ile ilgili bilgilerimizin ilerlemesini sağlaması bekleniyor.

Science, 23 Temmuz 2004





Paleontoloji



Kuzey Sibirya'daki Popigai krateri ve üst kısmındaki erimiş kayalar.

Davetsiz Misafir Asteroidmiş

Dünyamızı bundan 35 milyon yıl önce bombardıman eden gökcisimlerinin uzun süredir sanıldığı gibi kuyruklu yıldızlar değil, asteroid parçaları olduğu ortaya çıktı. 1990'larda yapılan araştırmaları yürüten bilim insanlarına göre "kuyruklu yıldız yağmuru" geride iki büyük kanıt bırakmıştı. Bunlardan biri, Kuzey Sibirya'daki Popigai

krateri, ötekiyse ABD'nin Maryland Eyaleti açıklarında Chesapeake Körfezi suları altında bulunan bir krater kalıntısıydı. Şimdiyse, Roald Tagle başkanlığında yeni bir grup araştırmacı Popigai kraterinde bulunan elementler üzerinde yaptıkları araştırmaların, gökcisminin kondrit denen ve tipik bir kuyruklu yıldız çekirdeğinin bileşiminden çok farklı olan bir kayadan oluştuğunu gösterdiler. Araştırmacılara göre bulgular, bu dönemde yer kabuğunda açılan yaraların sorumlusunun bir "asteroid

yağmuru" olduğunu gösteriyor. Bulgularını Science dergisinde yayımlayan araştırmacılar, temel kanıt olarak Popigai kraterinin duvarlarının üst kısmında bulunan ve çarpma sonucu erimiş kayalarda bulunan platin grubu elementlerin bolluğuna işaret ediyorlar. Ekibe göre Dünya 35 milyon yıl önce uzayda parçalanan bir asteroidin parçalarının bombardımanına uğradı.

Science, 23 Temmuz 2004

Dinozor Borsasında Kriz

Bir zamanlar müzeler, üniversiteler bırakın tüm iskeletlerini, orası burası eksik kafataslarına servetler ödemek için açık artırmalarda birbirleriyle kapışıyorlardı. Ama şimdi öyle anlaşılıyor ki, dinozor araştırmalarının altın çağı hayli gerilerde kalmış. Dinozor borsasının hızlı bir iniş içinde bulunduğu göstergesi, eskiden milyonlarca dolara satılan iskeletlerin artık müzayedelerde açıkta kalması. Örneğin, geçtiğimiz Haziran ayında New York'ta yapılan bir müzayedede dev bir ördek gagalı dinozor iskeleti, 300.000 dolarlık açılış fiyatına alıcı bulamadı. Ünlü Guernsey müzayedede evi yetkililerini dışkırlığına uğratan yalnızca bu değil. Günümüz köpekbalıklarının dev atası sayılan bir megalodon çenesi de 400.000 dolarlık açılış fiyatıyla müze temsilcilerini ve koleksiyoncuları kaçırttı. Hatta Çin'de bulunan bir *Conchoraptor* fosili, 25.000 dolarlık fiyatıyla bile müşteri çekemedi. Durum, yedi yıl öncekinden çok farklı. 1997 yılında yapılan bir açık artırmada

"Sue" adı verilen bir *Tyrannosaurus rex* iskeleti, 7,6 milyon dolara satılmıştı. Maryland'deki Calvert Deniz Müzesi'nin paleontoloji bölümü sorumlusu Stephen Godfrey, "Artık dinozor çılgınlığı gerilerde kaldı" diyor. Guernsey'deki müzayedeye katılan yetkili, yine de bazı açılış fiyatlarını "astronomik" olarak değerlendiriyor ve ne müzelerin, ne de üniversitelerin bu fiyatların

yanına yaklaşabileceklerini söylüyor. Büyük karlar umuduyla özel kazaları finanse etmiş olan sermayedarlar yas tutuyor olabilirler. Paleontologlarsa durumdan memnun. Satılmayan dinozor iskeletlerinin eninde sonunda üniversitelerin sergi salonlarına düşeceklerinden umutlu görünüyorlar.

Science, 9 Temmuz 2004

Bir ördek gagalı dinozor fosili





Antropoloji



İnsan Ömrü Geç Uzamış

İnsanların ortalama ömrünün üst Paleolitik devirde yani bundan yaklaşık 30.000 yıl önce dramatik bir artış gösterdiği ortaya çıktı.

Michigan ve California (Riverside) üniversitesi antropologları Rachel Caspari ve Sang-Hee Lee, 750 fosil üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucu görece uzun

bir yaşa ulaşabilen insanların sayısının dört kat arttığını belirlediler. Michigan Üniversitesi Antropoloji Müzesi'nde araştırma asistanı olan Caspari'ye göre yaşlı nüfustaki artışın önemli sonuçları oldu: Modern insanlar, kendilerine evrimsel başarı sağlayan bir rekabet gücü kazandılar. Araştırmacılar, birbirini izleyen devirlerde yaşamış hominidlerin dişlerini inceleyerek yaşlıların gençlere olan oranlarını belirlemişler. İncelenen örnekler, australopithecus türleri, ilk ve orta Pleistosen

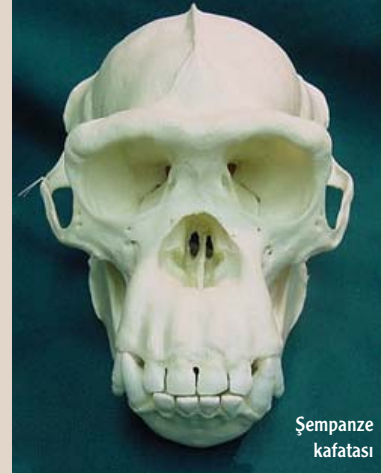
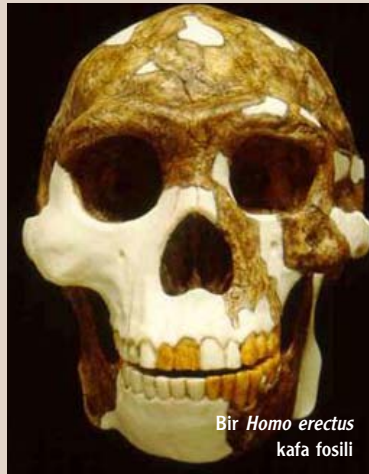
Homo türü, Avrupa ve Batı Asya'da yayılış göstermiş olan Neandertaller ve onların arkasından ortaya çıkmış olan erken üst Paleolitik dönemde yaşamış Avrupalılara ait. İncelenen dişlerdeki aşınma izlerine bakılarak yaş tayini yapılmış. İncelemede ölçü olarak alınan "yaşlılık", doğurganlık yaşının en az iki katı olarak belirlenmiş. Doğurganlık yaşı, genellikle üçüncü azı dişlerinin çıktığı dönem. Caspari "Doğurganlık yaşı ilk insan toplulukları arasında farklılık gösterebilir de, ortalama

Homo Erectus'ta Statü Kaybı

İnsanoğlu'nun Afrika'dan ilk çıkışını gerçekleştirdiği düşünülen büyük beyinli hominid *Homo Erectus*, antropologlarca ortak bir atadan insan ve şempanze soylarının ayrılmasından sonra ilk ata ile modern insan (*Homo sapiens*) arasındaki çok basamaklı geçişlerden biri olarak kabul ediliyor. Ancak şempanze dişlerinin büyüme zamanlarıyla ilgili yeni bir çalışmanın sağladığı bulgular, *H. Erectus*'un diş çıkarma zamanlarının insandan çok şempanzeye yakın olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. İnsanların da dahil olduğu primatlar takımı üyelerinde diş gelişimi, cinsel olgunluk yaşı ve beyin

gelişimi de dahil olmak üzere önemli bir takım özelliklerle yakından ilişkili. Bu açıdan, ilk azı dişi 4,5 yaşında çıkan *H. erectus*'un, şempanze gelişimiyle insan gelişim çizgileri arasında ortalarda yer aldığı düşünülüyordu. Ancak, bu karşılaştırmalar genellikle tutsak şempanzeler üzerindeki gözlemlere dayanmaktaydı. Şimdiyse California Üniversitesi'nden (Santa Cruz) antropolog

Adrienne Zihlmann, doğal ortamlarındaki şempanzelerle yürüttüğü çalışmada birinci azı dişinin yaklaşık dört yaşında, yani tutsak şempanzelerinkinden neredeyse bir yıl önce çıktığını belirlemiştir. Bu, *H. erectus*'un ilk azıyı çıkarma yaşına oldukça yakın. Bu durumda, ilk azı dişleri altı yaşında çıkmaya başlayan modern insan *H. Sapiens*, şempanzeye daha yakın olan *H. erectus*'tan oldukça açılmış oluyor.



Arkeoloji

olarak 15 yaş olsak, bu durumda kuramsal olarak 30 yaşındaki bir kadın ilk kez büyükanne olabiliyor” diyor. Birçok araştırmacıya göre büyükannelerin varlığı, insanlara büyük bir evrimsel avantaj sağlıyor. Çünkü bilgi ve becerilerini doğurganlık çağındaki kızlarına ve onların çocuklarına aktarıyorlar. Dişler üzerinde yapılan incelemeler, insan evrimi süresince yaşlıların hayatta kalma oranının düzenli bir yükseliş gösterdiğini, ancak üst Paleolitik dönemdeki artışın çarpıcılığını vurgulayan araştırmacılar, bunun insan nüfusunun genişlemesinde ve kültürel inovasyonda önemli rol oynadığı görüşündeler. Geniş bir yaşlı nüfus modern insanların atalarına daha fazla bilgi biriktirme ve uzmanlaşmış bilginin bir kuşaktan ötekine aktarılmasına olanak sağlıyor. Yaşlıların hayatta kalma şansının yükselmesi sosyal ilişkileri ve akrabalık bağlarını da güçlendiriyor. Çünkü büyükanne ve büyükbabalar hem kendi genmiş ailelerinin, hem de başka ailelerin eğitimine ve hüner birikimine katkıda bulunuyorlar. Nihayet yaşlı bireylerin sayısındaki artış insan nüfusunun artmasını da sağlamış bulunuyor. Çünkü daha uzun yaşayan insanlar hem daha çok çocuk sahibi oluyorlar, hem de çocuklarının üreme başarısına katkıda bulunuyorlar.

EurekAlert, 4 Temmuz 2004



8,3 yaşındaki dişi
bir şempanzenin
üst dişleri

Zihlman, uzun yıllar süren yanılığını şöyle açıklıyor: “*H. Erectus*’un beyin hacmi, şempanzeye insan beyin hacimlerinin ortasında yer aldığı için diş gelişimini de ortaya koymuş olmalıyız.”

Science, 23 Temmuz 2004



Rahip Nesperennum’un
British Museum’daki
sanal mumyası

İçinde Ne Var?

Okuduklarınıza inanmayıp da, kat kat ilaçlı, katranlı bezlerle sarılmış, üzeri de bir güzel boyanmış insan biçimli kutuların içinde gerçekten bir insan bulunup bulunmadığını kendi gözlemlerinizle görmek istiyorsanız Londra’daki ünlü British Museum’a gitmeniz gerekiyor. Tabii her giden için mumyayı soyup yeniden saracak değiller. Bunun yerine müze yetkilileri Silicon Graphics adlı şirketle işbirliği yaparak 3000 yıllık mumyanın üç boyutlu sanal modelini



hazırlamışlar.

Mumya, MÖ 9. yüzyılda Teb kentinde yaşamış Nesperennum adlı bir rahibe ait ve 1899 yılından bu yana müzede bulunuyor. Temmuz ayında başlayıp önümüzdeki Ocak ayına kadar sürecektir olan sanal sergide kullanılan üç boyutlu görüntüleme teknolojisi, daha önce petrol arama, tıbbi görüntüleme ve kadvraların incelenmesi gibi işlerde de kullanılmış.

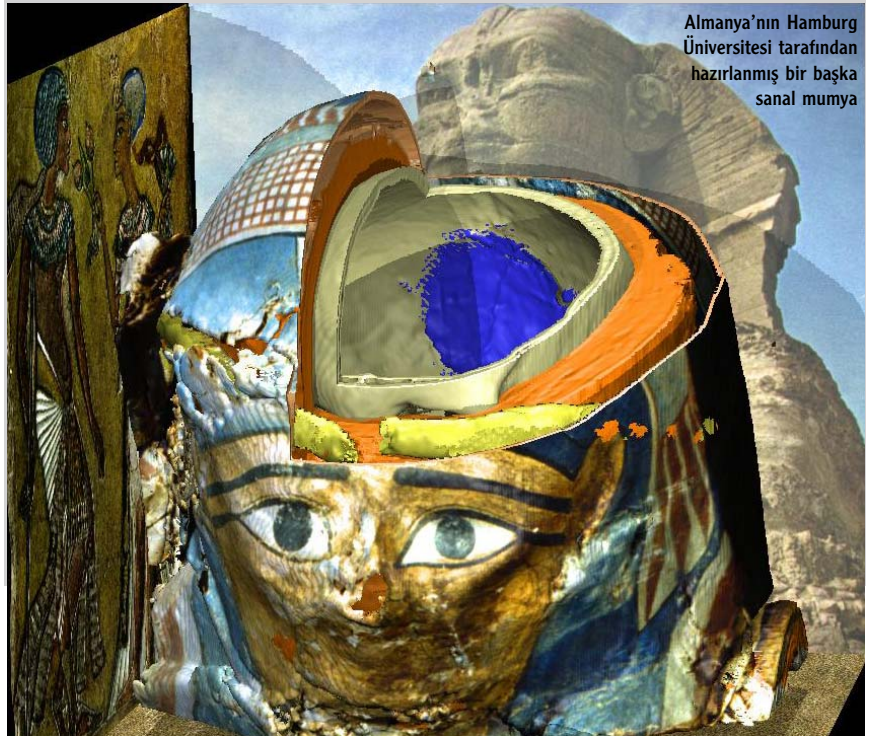
Sanal mumyayı hazırlamak için gerçek mumyanın önce bilgisayarlı aksiyel tomografi tekniğiyle, sonra da 3 boyutlu lazer taramasıyla görüntüleri elde edilmiş. Daha sonra 1500 ayrı görüntü birleştirilerek gerçeğin çeşitli katmanlardan oluşan üç boyutlu bir kopyası oluşturulmuş.

Ziyaretçiler, interaktif araçlarla sanal mumyayı çevirebiliyorlar, ayrıca mumyanın dış kılıfını,

Mumyalanmış bedeni ve iskeleti ayrı ayrı inceleyebiliyorlar.

Mumyanın sanal olarak soyulması bazı ilginç ayrıntıları da ortaya çıkarmış. Örneğin, rahibin kafatasının iç tarafında küçük bir delik. Araştırmacılar, bunun bir beyin tümörü ya da veremden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyorlar.

Science, 9 Temmuz 2004



Almanya’nın Hamburg
Üniversitesi tarafından
hazırlanmış bir başka
sanal mumya

Arkeoloji

olarak 15 yaş olsak, bu durumda kuramsal olarak 30 yaşındaki bir kadın ilk kez büyükanne olabiliyor” diyor. Birçok araştırmacıya göre büyükannelerin varlığı, insanlara büyük bir evrimsel avantaj sağlıyor. Çünkü bilgi ve becerilerini doğurganlık çağındaki kızlarına ve onların çocuklarına aktarıyorlar.

Dişler üzerinde yapılan incelemeler, insan evrimi süresince yaşlıların hayatta kalma oranının düzenli bir yükseliş gösterdiğini, ancak üst Paleolitik dönemdeki artışın çarpıcılığını vurgulayan araştırmacılar, bunun insan nüfusunun genişlemesinde ve kültürel inovasyonda önemli rol oynadığı görüşündeler. Geniş bir yaşlı nüfus modern insanların atalarına daha fazla bilgi biriktirme ve uzmanlaşmış bilginin bir kuşaktan ötekine aktarılmasına olanak sağlıyor. Yaşlıların hayatta kalma şansının yükselmesi sosyal ilişkileri ve akrabalık bağlarını da güçlendiriyor. Çünkü büyükanne ve büyükbabalar hem kendi genmiş ailelerinin, hem de başka ailelerin eğitimine ve hüner birikimine katkıda bulunuyorlar. Nihayet yaşlı bireylerin sayısındaki artış insan nüfusunun artmasını da sağlamış bulunuyor. Çünkü daha uzun yaşayan insanlar hem daha çok çocuk sahibi oluyorlar, hem de çocuklarının üreme başarısına katkıda bulunuyorlar.

Eurekalert, 4 Temmuz 2004



8,3 yaşındaki dişi bir şempanzenin üst dişleri

Zihlman,

uzun yıllar süren yanılığını şöyle açıklıyor:

“*H. Erectus*’un beyin hacmi, şempanzeye insan beyin hacimlerinin ortasında yer aldığı için diş gelişimini de ortaya koymuş olmalıyız.”

Science, 23 Temmuz 2004



Rahip Nesperennum’un British Museum’daki sanal mumyası

İçinde Ne Var?

Okuduklarınıza inanmayıp da, kat kat ilaçlı, katranlı bezlerle sarılmış, üzeri de bir güzel boyanmış insan biçimli kutuların içinde gerçekten bir insan bulunup bulunmadığını kendi gözlemlerinizle görmek istiyorsanız Londra’daki ünlü British Museum’a gitmeniz gerekiyor. Tabii her giden için mumyayı soyup yeniden saracak değiller. Bunun yerine müze yetkilileri Silicon Graphics adlı şirketle işbirliği yaparak 3000 yıllık mumyanın üç boyutlu sanal modelini



hazırlamışlar.

Mumya, MÖ 9. yüzyılda Teb kentinde yaşamış Nesperennum adlı bir rahibe ait ve 1899 yılından bu yana müzede bulunuyor. Temmuz ayında başlayıp önümüzdeki Ocak ayına kadar sürecektir olan sanal sergide kullanılan üç boyutlu görüntüleme teknolojisi, daha önce petrol arama, tıbbi görüntüleme ve kadvraların incelenmesi gibi işlerde de kullanılmış.

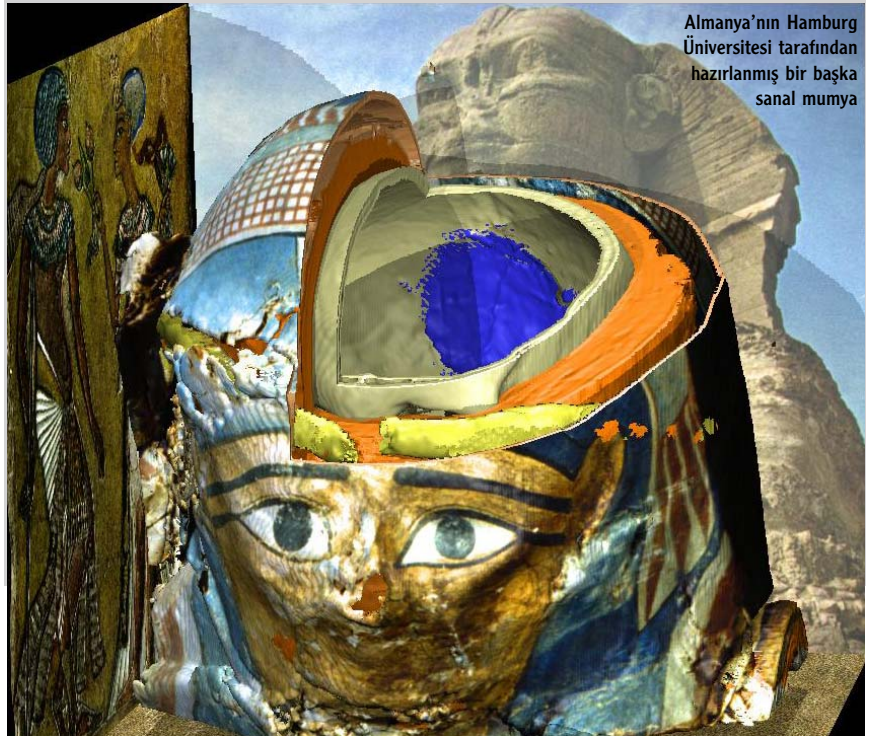
Sanal mumyayı hazırlamak için gerçek mumyanın önce bilgisayarlı aksiyel tomografi tekniğiyle, sonra da 3 boyutlu lazer taramasıyla görüntüleri elde edilmiş. Daha sonra 1500 ayrı görüntü birleştirilerek gerçeğin çeşitli katmanlardan oluşan üç boyutlu bir kopyası oluşturulmuş.

Ziyaretçiler, interaktif araçlarla sanal mumyayı çevirebiliyorlar, ayrıca mumyanın dış kılıfını,

Mumyalanmış bedeni ve iskeleti ayrı ayrı inceleyebiliyorlar.

Mumyanın sanal olarak soyulması bazı ilginç ayrıntıları da ortaya çıkarmış. Örneğin, rahibin kafatasının iç tarafında küçük bir delik. Araştırmacılar, bunun bir beyin tümörü ya da veremden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyorlar.

Science, 9 Temmuz 2004



Almanya'nın Hamburg Üniversitesi tarafından hazırlanmış bir başka sanal mumya

Sonbahar Sempozyumu

Türk Pediatri Kurumu ve Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı'nın birlikte düzenledikleri Sonbahar Sempozyumu, 30 Eylül-3 Ekim tarihleri arasında Diyarbakır'da gerçekleşecek. Sempozyum sırasında Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Derneği tarafından 30 kişi ile sınırlandırılan "Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Kursu" da düzenlenecek.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Bünyamin Dikici, Dicle Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır, e-posta: bdkicj@dicle.edu.tr, Tel: (542) 605 96 26, (414) 248 80 05/4105
Doç. Dr. Mehmet Boşnak, Dicle Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır. E-posta: mbosnak@dicle.edu.tr, Tel: (535) 967 74 54, (412) 248 80 05/4596

Fizyoloji Kongresi



Türk Fizyolojik Bilimler Derneği ve Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji Ana Bilim Dalı'nın koordinasyonunda, 31 Ağustos - 3 Eylül tarihlerinde, Konya'da, Selçuk Üniversitesi'nde, 30. Ulusal Fizyoloji Kongresi gerçekleşecek. Kongre Selçuk Üniversitesi Alaaddin Keykubat Kampüsü Süleyman Demirel Kültür Merkezinde düzenlenecek.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Hakkı Gökbel - Prof. Dr. Hüseyin Uysal Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji AD 42080 Konya Tel:(322) 223 71 24-223 71 06 Faks: (323) 223 61 81- 324 55 51 e-posta: fizyoloji2004@mdsorganizasyon.com

Dermatoloji Kongresi



7-12 Eylül tarihleri arasında Çeşme, Sheraton Oteli'nde gerçekleşecek olan XX. Ulusal Dermatoloji Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalı tarafından ve Türk Dermatoloji Derneği'nin katkılarıyla gerçekleşecek. Kongrede, Türkiye Klinikleri 7. Ulusal Dermatoloji Yarışması da yapılacak. Yarışma (profesör, doçent, klinik şefi hariç) dermatoloji alanında çalışan tüm hekimlere açık olacak.

İlgilenenler için: Sedef Şahin, HÜ Tıp Fak. Dermatoloji ABD 06100 Sıhhiye/Ankara Tel: (312) 310 4127 - 305 1704 Faks: (312) 309 7265 e-posta: sedefs@hacettepe.edu.tr Web: http://www.ulusaldermatoloji2004.org/

Bilgisayarla Beste Yarışması

HALICI midi Bilgisayarla Beste Yarışması'nın 11.si yapılıyor. Her yıl bir ana tema çerçevesinde düzenlenen yarışmanın bu yılki ana teması "Aşık Veyse". Yarışmacılar, halk ozanımızla ilgili hissettiklerini eserlerine yansıtmaya çalışacaklar. Yarışmaya son katılım tarihi 6 Ağustos olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: Web: http://midi.halici.com.tr

Sürdürülebilir Çevre İçin



Isı, Ses ve Su izolasyoncuları Derneği İZODER ve İTÜ Mimarlık Fakültesi Fiziksel Çevre Kontrolü Birimi tarafından düzenlenecek "Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Denetimi-Yalıtım Kongresi ve Sergisi", 11-12 Ekim tarihlerinde, Lütfi Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı'nda gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Kongre Sekreterliği: (212) 293 1300/2312 e-posta: fckkongre@itu.edu.tr

"Etnografik Mimarlık" Sergisi

Mimarlar Odası 50. yıl etkinlikleri kapsamında "Etnografik Mimarlık" sergisi gerçekleştirilecek. Bu sergi için Mimarlar Odası, "teşhir edilebilecek ve arşivinizde olan (ilginç bir T-cetveli gibi) obje, fotoğraf, proje ve benzeri ürünlerinizle 15 Ağustos tarihine kadar katkılarınızı dileriz" çağrısında bulunuyor.

İlgilenenler için: TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şb. Yıldız Sarayı Dış Karakol Binası Barbaros Bulvarı Beşiktaş-İstanbul Tel: (212) 227 69 10-11 Faks: (212) 236 85 28

Endüstriyel Tasarım Yarışması

Türkiye'de Visa ve Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi işbirliği ile yürütülen Endüstriyel Tasarım Yarışması'nın konusu visa kartının geleceği olarak belirlenmiş. Yarışmanın ilk aşaması olan Türkiye basamağında birinci gelene belirlenen ödül 10 000 Euro. Ayrıca, yarışmaya katılan her ülkenin birincisi, Avrupa Finaline girecek ve Kasım ayında, Malta'da yapılacak Visa Avrupa Üyeleri Toplantısı'nda eserlerini sergileme fırsatı bulacak. Avrupa finaline Visa ödeme sistemleri üyesi 4,800 banka ve finansal kuruluş temsilcisi katılacak. Avrupa Finali birincisi ayrıca 15,000 Euro'luk para ödülünü de kazanacak.

Yarışmaya girmesini istediğiniz tasarımlarınız, ilgili formlar ile birlikte, yarışmanın tüm organizasyonunu yürüten Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü Yarışma Sekreterliği'ne teslim edilecek. Bütün eserler jüriye sunulacak ve değerlendirme sırasında kişisel bilgiler gizli tutulacak

İlgilenenler için: www.visaeu.com/carddesign/turkish/main_f.html www.visaeurope.com

Geleceğe Bakış

Erken Çocukluk Eğitiminde Sanat Sempozyumu, 2-3 Aralık tarihleri arasında, Ankara'da, Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Konfe-

rans Salonu'nda gerçekleşecek.

Sempozyumda; aile, okul ve çocukla ilgili tüm kurum ve kuruluşların bu konuya ilgisini çekerek ve bu doğrultuda yapılanları koruyarak yeni boyutlar kazandırılması amaçlanmakta. Bu amacı gerçekleştirmek üzere, "Çocuk Gelişimi ve Sanat, Erken Çocukluk Eğitim Programlarında Sanat, Erken Çocuklukta Yaratıcılık, Çocuk Oyunları ve Tiyatro, Erken Çocukluk Eğitiminde Müzik, Dans, Resim, Drama, Çocuk Yazını, Özel Gereksinimi Olan Çocukların Eğitiminde Sanat" konuları tartışılacak.

İlgilenenler için: Bilimsel Sekreterlik Yrd. Doç. Dr. Özlem Ersoy, Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Çocuk Gelişimi ve Eğitimi ABD Tel: (312) 212 64 60/174 e-posta: ozlemer@gazi.edu.tr http://www.gazi.edu.tr/duyurular/d-son/konferans/mefsanat.htm

Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi



6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 9-11 Eylül tarihleri arasında İstanbul'da, Atatürk Eğitim Fakültesi Göztepe Kampüsü'nde yapılacak. Kongrenin amacı, fen bilimleri ve matematik alanlarında sağlanan yeni bilgi ve bulguların ortaya çıkarılması, bunlardan eğitim sistemimizde yararlanılması.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Servet Bayram Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü Atatürk Eğitim Fak. 34722 Göztepe/ İstanbul Tel: (216) 345 90 90 / 0216 345 47 05 Faks: (216) 338 80 60 e-posta : aefkongre@marmara.edu.tr Web: http://aef.marmara.edu.tr/kongre/index.htm

Ergonomi Kongresi

Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nce, 7-9 Ekim tarihleri arasında Bursa'da yapılacak uluslararası katılımlı 10. Ergonomi Kongresi'nde, "Türkiye'de ergonomi yaklaşımıyla gerçekleştirilenler, yaşanan gelişmeler, dünyada yaşanmış olan değişimlere ülkemizin uyum çalışmaları" gibi temel konular akademik bir platformda paylaşılması ve konunun kamuoyunun da dikkatini çekmesinin sağlanması amaçlanıyor.

İlgilenenler için: http://ergonomikongresi.uludag.edu.tr/index.htm

Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi

Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nce düzenlenen 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, 25-26 Kasım tarihleri arasında Eskişehir'de gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fak. 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Meşelik Kampüsü 26480 Eskişehir Tel: (222) 229 25 23 (222) 239 37 50 / 1732



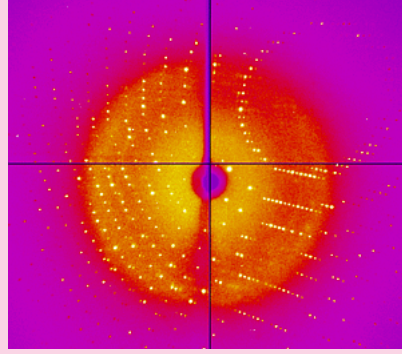
Nostaljik Botanik

Bu site, amatörler ve profesyoneller için zevkle gezilecek bir sanat galerisi. Londralı eczacı ve botanikçi William Curtis, bahçe meraklıları için hazırladığı dergisi "Curtis's Botanical Magazine" 1787'de ilk tomurcuğunu açtığında, bunun büyük bir çınar olacağını herhalde düşlememişti. Oysa, bitkilerin büyüleyici resimleriyle ün kazanan dergi 217 yıldır basılmaya devam ediyor. Site, derginin ilk 20 yılında yayımlanan sayılardaki görüntüleri veriyor. Suluboya ve mürekkeple renklendirilmiş 1000'den fazla çizimin üzerlerine tıklayarak büyütebiliyorsunuz. www.nal.usda.gov/curtis

Kristalografistin Yol Arkadaşı...

İnsanın dilini düğüm eden adından belli: Bu kez amatörler hiç zahmet etmesin. Bu site profesyonellere. California Üniversitesi (Los Angeles) araştırmacılarından Michael Sawaya, verilerini topladıktan sonra bunlarla ne yapacaklarını bilemeyen

"kris-tal-og-ra-fist-le-re" yol gösteriyor. Gerekli yazılım nasıl seçilir, nasıl kullanırdan başlayıp, laboratuvar süreçlerine kadar. Örneğin, bu teknolojiyle uğraşanlar, moleküllerin içine uranyum ya da ci-

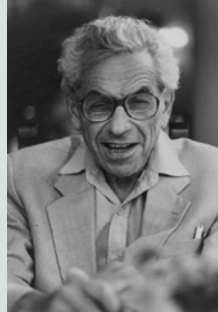


va gibi ağır atomlar sokarak molekülün mimarisini belirlemeye çalışırlar. Siteye girenler, hangi molekülün yapısının tanınması için hangi atomun seçilmesi gerektiğinden, bu atomları kullanırken alınması gereken güvenlik önlemlerine kadar çok çeşitli bilgiye erişebiliyorlar. Sitenin bir başka bölümünde de sonuçların görüntülenmesi için kullanılacak farklı grafik

programlarının ve kullandıkları araçların güçlü ve zayıf yönleri açıklanıyor. www.doe-mbi.ucla.edu/~sawaya/tutorials/tutorials.html

Erdős Numaranız Kaç?

Paul Erdős (1913-1996), 1500'den fazla eser ve makale bırakmış olan bir Macar matematik dehası. Dolayısıyla matematikçilerin onun ününden biraz da kendilerine bulaşmasını istemeleri doğal. Oakland Üniversitesi'nden (ABD) Jerry Grossman, bu çabaları sistemleştirmek istemiş ve bir Erdős Numarası Projesi geliştirmiş. Bu sayede kimin dehasının Erdős'ünküne daha yakın olduğu kolayca belirlenebiliyor. Ölçüt, yayımlanmış makaleler. Erdős'ün "Erdős Numarası" 0, kendisiyle birlikte makale yayımlanmış 500 matematikçinin numaralarıysa 1. Bu 500 kişiyle daha sonra aynı esere imza koymuş olanlarsa 2 numara

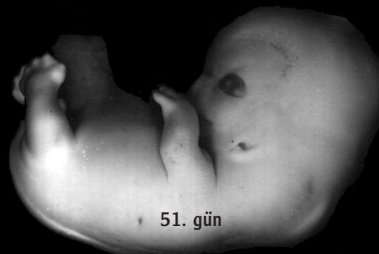


alıyorlar ve liste böyle uzuyor. Siteyi ziyaret edenler Erdős'e kendi yakınlık derecelerini hesaplayabilirler ya da hangi numarada kimlerin bulunduğunu öğrenebilirler. Örneğin, daha Windows'un bir düş olmanın öteye geçmediği 1979 yılında yayımlanmış bir makalenin yazarları arasında bulunan Bill Gates, Erdős'ün 4. dereceden yakını. Bu arada uyanık davranırsanız sıralamada ilerleyebilirsiniz. Örneğin, geçtiğimiz nisan ayında bir kişi, aralarında Erdős'e daha yakın bir matematikçinin de bulunduğu bir çalışma ekibinde yer alabilme hakkını, İnternet'teki bir açık artırma sitesinde 1000 doların üzerinde para ödeyerek satın almış. www.oakland.edu/enp

İnsan Olurken

Avustralya'daki New South Wales Üniversitesi'nden Mark Hill tarafından hazırlanan sitede öğrenciler ve anne adayları ana rahmindeki bebeğin gelişimini videolar, fotoğraflar ve hareketli görüntülerle izleyebiliyorlar. Sitedeki bölümlerden biri, bebeğin ilk iki aylık gelişiminin "Carnegie evreleri" denen aşamalarını

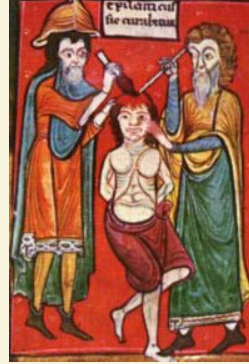
gösteriyor. Örneğin, 8 aylık bir insan embriyosunda göz kapakları,



kulaklar ve el ve ayak parmakları oluşmuş durumda. Başka bölümlerde, çeşitli uzuvların, örneğin kafanın gelişimi üzerinde odaklanılıyor. Ya da embriyonun sırtındaki bir yarığın nasıl katlanarak omurilik haline geldiğini görebiliyorsunuz. Sitede anormal gelişim konusunda da bilgilere ulaşılabilir. anatomy.med.unsw.edu.au/cbl/embryo/embryo.htm

Beyin Fırtınaları

Halk arasında sara nöbeti diye de bilinen epilepsi, beyindeki nöronların düzensiz etkinleşmesi nedeniyle ortaya çıkan bir olgu. Modern tıp, çare olarak ameliyat ya da ilaç tedavisini gösteriyor. Oysa ortaçağlarda hem hastalığın nedenleri (kafatası içinde varolduğu iddia edilen taşlar) hem de tedavisi konusunda daha değişik önerilerde (örneğin kafatasının açılarak taşların alınması) bulunulmaktaydı. Bir Alman hekim



tarafından hazırlanmış sitede epilepsinin tarihi, ve kültürel etkisi konusunda

gerektiğini öğrenebilirsiniz.
www.epilepsiemuseum.de/alt/english.htm

ilginç bilgilere ulaşabiliyorsunuz. Bir bölümde epilepsi hakkında doğru ve yanlış düşünceleri, bir başkasında epileptik ünlü kişileri (Sezar, Napolyon, Dostoyevsky vd.) tanıyabilir, yine bir diğerinde epilepsi nöbeti geçiren bir kişiye nelerin yapılması, nelerin yapılmaması



Böcekler, Hastalıklar ve Tarih

Önemsiz boyutlarına karşın bazı böcekler tarihte büyük fatihlerden,

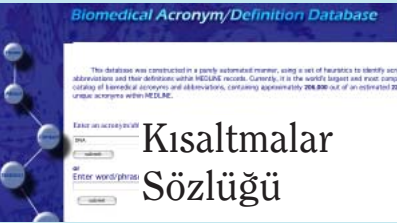
imparatorlardan daha büyük izler bırakıyorlar. Örneğin, 1300'lü yıllarda Avrupa'yı kasıp kavuran vebayı yayan fare piresi. Ya da Birinci Dünya Savaşı'nda Sırbistan'ı Avusturya'nın istilasından koruyan tifüs salgınının sorumlusu bit. Tüm bu hayvanları ve neden olduklarını daha iyi tanımak istiyorsanız bu siteye. Dikkat: kaşıntı yapabilir.
scarab.msu.montana.edu/historybug



Güneş Dediğimiz Yıldız

Trilyonlarca benzeri arasında çok özel bir yeri var. Bize yaşam sağlıyor. Dolayısıyla biraz daha iyi tanınmaya hakkı var. NASA da bu görüşte olduğundan, her gün yenilenen fotoğraflar, açıklamalar, son derece ustaca hazırlanmış animasyonlar (Ör. Güneş lekesine seyahat ya da taç katmanından atılan bir madde bulutunun Dünya'ya erişmesi) ve açıklayıcı çizimlerle Güneşimizi içiyle dışıyla bize gösteriyor.

ds9.ssl.berkeley.edu/viewer/flash



Kısaltmalar Sözlüğü

Daha çok biyoloji ve tıp araştırmacıları için yaşamı kolaylaştıran bir site. Karıştırılan metinlerde karşılaşılan çok sayıda kısaltmanın ne anlama geldiğini bilebilmek için beyninizin bellek kapasitesi-

ni zorlama pahasına oturup hepsini ezberleyeceksiniz ya da hata yapma riskini göze alıp "olsa olsa..." yöntemine başvuracaksınız. Texas Üniversitesi Güneybatı Tıp Merkezi tarafından hazırlanmış bu sitenin adresini akılda tutmaksa, sorunuzun ortadan kalkmasına yetiyor. Sitede 200.000'den fazla kısaltmanın açık halini izleyebildiğiniz gibi, bildiğiniz bir terimi girip kısaltmış halini de görebiliyorsunuz.
lethargy.swmed.edu/arch/ARGH.asp



Yaşam Sergisi

Kanada'daki Alberta Üniversitesi'nce hazırlanan bu zengin site, biyoloji öğrencileri ve öğretmenleri için gerçek bir hazine. Siteyi ziyaret edenlerin katkılarıyla da biriken havuzda, daha çok zooloji olmak üzere mikrobiyoloji den

imünolojiye kadar birçok alt dala ilgili 2200'den fazla fotoğraf, video ve animasyon yer alıyor. Örneğin, bağışıklık hücrelerinin üzerlerindeki proteinlerin, vücutun hastalık yapıcı yabancı maddeleri tanımasına nasıl yardımcı olduğunu öğreniyorsunuz ya da farklı örümceklerin ipek saldıkları organlarını karşılaştırabiliyorsunuz. Yüreğinzin kaldırdığı ölçüde, larvaların, anaları tarafından içine bırakıldıkları canlıları nasıl kemirdiklerini de görebilirsiniz. Sitenin içindekilere erişebilmeniz için bir form doldurarak ücretsiz üye olmanız gerekiyor.
bio-ditl.sunsite.ualberta.ca



ÇABUK VE KONFORLU... HIZLI TRENLER YAYGINLAŞIYOR



Bir yerden bir yere yolculuk dediğimizde aklımıza en hızlı yolculuk biçimi olarak hava ya da karayollarını kullanmak geliyor. Uçakların ve otomobillerin bize sağladığı hız ve konfor gibi etkenler, yolculuğumuzu güven içinde yapma arzusu bu tercihlerimizi belirliyor. Bununla birlikte dünyada bir süredir gelişmekte olan bir yolculuk türü daha var. Bu da hızlı trenlerle yapılan yolculuklar. Uzun yıllar ihmal edilen demir yolları dünyada ikinci bir "altın çağ" yaşıyor. Ülkemiz henüz bu gelişmelerin çok gerisinde. Oysa Avrupa, ABD, Japonya, Çin ve Güney Kore gibi

Asya ülkelerinde hızlı trenler gündelik yaşamın bir parçası oldular bile.

Dünyada demiryollarının yeniden hatırlanması 1970'li yıllarda yaşanan petrol sıkıntılarına denk geliyor. Taşımacılıkta petrol darboğazını aşmanın en etkin yollarından biri trenleri yeniden tercih edilir duruma getirmekten geçiyordu. Bu fikri hayata geçirmek için projeler üretilmeye başlanmıştı bile. 1964'te Japonya'da Tokyo-Osaka arasında ilk hızlı tren hattı açılmıştı. Benzeri çalışmalar, 1960'ların başından beri Fransa'da da sürdürülüyordu. Ulaştıkları yüksek hız ve taşıma kapa-

sitelerinden dolayı hızlı trenler yavaş yavaş gelişti ve özellikle nüfusun yoğun olduğu kentler arasında aranan ulaşım biçimi oldu. Bilimkurgu filmlerinden çıkmış gibi bir görüntüye sahip olan bu trenler, başlangıçta tek tük seferlerle hizmet ediyorlardı. Günümüzdeyse bu trenlerin birçok ülkede artık deneme aşamasından çıkıp normal seferler yapan trenler haline geldiğini görüyoruz. Bir yolcuyu enerji tüketimi açısından uçaklara, hatta otomobillere kıyasla çok daha ekonomik taşıdıkları ve bugüne dek çok az kaza yaptıkları için çok güvenli sayılmaları, bu trenle-

Teknoloji Adımları

rin tercih edilme sebepleri arasında yer alıyor.

Hızlı trenler değişik ülkelerde farklı isimlerle anılıyor. Fransa'da işletilen hızlı trenler TGV (Train a Grande Vitesse), Japonya'da Şinkansen, Almanya'da ICE (Inter City Express), İspanya'da AVE (Alta Velocidata Espanola) olarak adlandırılıyor.

Hızlı trenlerin iki ana türü var. Bunlardan biri Maglev (magnetic levitation). Bu türde, mıknatısların raylardaki ve trenin tekerleklerindeki elektromıknatıslarının benzer kutuplarının birbirlerini itmesi ilkesinden yararlanılıyor. Diğeriyse çelik tekerlek-çelik ray sistemleri. Çelik tekerlek-çelik ray sistemi de kendi içinde yüksek hız için geliştirilmiş trenler ve yalpalı (tilted) trenler olmak üzere ikiye ayrılıyor.

Alçak uçuş diye de bilinen maglev terimi, manyetik kuvvetler kullanarak taşıtın yerden kaldırılıp hareket ettirildiği teknolojiler için kullanılıyor. Alışılmıştın tersine fosil yakıtlı bir motor yerine, manyetik alan yaratan elektrik bobinleri bu araçların itici gücünü oluşturuyor. Bu teknoloji, ağırlıklı olarak Japonya ve Almanya'daki trenlerde kullanılıyor. Bu sistemde yol boyunca sıralanan bobinlere, değiştirilebilen frekansta alternatif akım veriliyor. Böylece araçtaki mıknatıslara etki eden bir manyetik dalga oluşturuluyor. Almanya ve Japonya'nın kullandığı sistemler iki farklı biçimde işliyor. Japonlar "elektromanyetik süspansiyon (EDS)" adı verilen ve süperiletken mıknatısların birbirini itmesi ilkesine dayanan bir sistem kullanıyor. Bobinlerde etkileşim sonucu oluşan manyetik yastık, treni yaklaşık 15 cm havaya kaldırıyor. Trenlerdeki süperiletkenli mıknatıslar, bobinlerin yol boyunca oluşturdukları manyetik dalgaların çekme ve itme kuvvetlerinin etkisiyle hareket ediyorlar. Araç bu şekilde yolu ortalayabiliyor. Eğer tren, yolun bir tarafına doğru kayarsa, yaklaştığı kenardaki bobinlerde itme, uzaklaştığı kenardaki bobinlerdeyse çekme kuvveti oluşuyor. Almanların geliştirdiği çekme modlu elektromanyetik sistemdeyse, araçtaki süperiletken olmayan demir çekirdekli mıknatıslar bulunuyor. Bu mıknatıslar, yolun altından tutturulmuş mıknatıslarla yukarı doğru itilir. Böylece trenle yol arasında yaklaşık 1-1,5 cm'lik bir

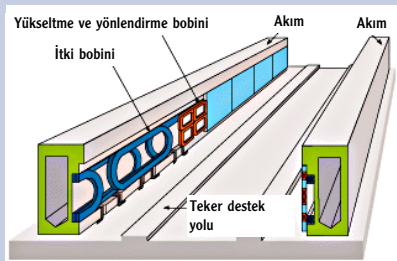


açıklık oluşur. Alman Transrapid şirketinin yaptığı hızlı tren bu yöntemle saatte 500 km'nin üzerine çıkabiliyor. Yine de tercih edilen, ortalama 300 km'lik hızlar. Bunun en büyük nedeni yüksek hızlarda oluşan hava sürtünmesinin treni yavaşlatıcı etkisi. Bu durum, her şeyden önce trenin yüksek hızda seyredebilmesi için daha yüksek miktarda enerji kullanması demek. Maglev yöntemiyle çalışan trenler, henüz çelik tekerlek-çelik ray grubu trenler kadar yaygın ve ticari amaçla kullanılmıyor. Öte yandan çelik tekerlek-çelik ray sistemiyle çalışan trenler yaklaşık otuz yıldır kullanımda. Bu grupta Fransız TGV ve Japon Şinkansen trenleri en iyi örneği oluşturuyor. Bu tip trenlerin yapılması, yüksek hıza uygun yeni yolların yapımını gerektirdiği için pahalı. Yüksek hız trenlerinde güç kaynağı olarak elektrikten yararlanılıyor ve trenler saatte ortalama 300 km'nin üzerinde hızlara ulaşabiliyor. 1990 yılında Fransa'da Courtaulin ve Tours kentlerine birbirine bağlayan hatta, hızlı tren TGV, saatte 513,3 km hıza ulaşarak bir rekor kırmış ve demiryollarında en hızlı giden tren unvanını ka-

zanmıştı. Daha önceki rekor yine TGV'ye aitti. 1981 yılında Paris ve Lyon arasında ilk kez sefere başladığında saatte 370 km'ye ulaşan TGV, zamanın en hızlı treni olmuştu.

Özel olarak geliştirilen yüksek-hız tren sistemleri çok pahalıya mal oluyor. Bu nedenle bazı ülkeler mevcut yolu muhafaza ederek taşıtları daha yüksek hızla gidebilecek hale getirme yöntemine başvuruyorlar. Bu düşünceyle geliştirilen ve yalpalı trenler olarak anılan trenler, mevcut altyapıda az bir değişiklikle 160-250 km/saat hıza ulaşabiliyorlar. Uzmanlar bu tür trenlerde mevcut yolların kullanılması konusunda yine bazı sorunlar yaşanabileceğini söylüyorlar. Bunlardan biri, karşılaşılan ve dönemeç yarıçaplarının küçük olması. Hız arttıkça dönemeçlerde yaşanan merkezkaç kuvveti de artıyor. Bu artışın sonunda da trenin seyir emniyeti azalıyor. Bu durum aynı zamanda yolcuların da kendilerini çok konforlu hissetmemesine neden oluyor.

Hızlı trenlerin kullanımı yaygınlaştıkça ortaya yeni avantajlar ve dezavantajlar çıkıyor elbette. Ne var ki, ticari açıdan hızlı trenlerin sağladığı getiriler, bu araçların geliştirilmesini ve yaygın olarak kullanılmasını sağlıyor. Avrupa, ABD ve Japonya bu konuda neredeyse bir yarış halinde. Hızlı trenler yakında normal trenleri tümüyle devre dışı bırakacak gibi görünüyor.



Maglev tipi hızlı trenler için yapılan yol

Kaynaklar
<http://www.railway-technology.com/>
<http://www.tubitak.gov.tr/btpd/bisped/tren/icindek.html>

TÜBİTAK 41. YAŞINDA

TÜBİTAK Başkan Vekili Prof. Dr. Nükhet Yetiş, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun 41. yıldönümünde kurumun devam eden ve planlanan çalışmaları hakkında açıklamalarda bulundu.



TÜBİTAK Başkan Vekili Prof. Dr. Nükhet Yetiş

41. yıldönümünü 24 Temmuz'da kutlayan TÜBİTAK'ın misyonu, "Ülkemizin rekabet gücünü ve refahını artırmak ve sürekli kılmak için; toplumun her kesimi ve ilgili kurumlarla işbirliği içinde, ulusal önceliklerimiz doğrultusunda bilim ve teknoloji politikaları geliştirmek, bunları gerçekleştirecek altyapı ve araçları oluşturmaya katkı sağlamak, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini desteklemek ve yürütmek, bilim ve teknoloji kültürü oluşturmada öncü rol oynamak"tır. Bu çerçevede TÜBİTAK'ın vizyonu, "Toplumumuzun yaşam kalitesinin artmasına ve ülkemizin sürdürülebilir gelişmesine hizmet eden, bilim ve teknoloji alanlarında yenilikçi, yönlendirici, katılımcı ve paylaşımcı bir kurum olmak"tır.

TÜBİTAK'ın faaliyet alanlarını ve bu alanlarda

son dönemde yürütülen/başlatılan projelerden örnekleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulmasında Hükümete yardımcı olmak: Bu amaçla iki yıl önce başlatılan Vizyon 2023 çalışmaları sürdürülüyor. 27 kamu kurumu, 29 sivil/mesleki kuruluş ve 9 üniversitenin üst düzey temsilcilerinden oluşan yönlendirme kurulu son toplantısını 16 Temmuz'da yaptı. Toplantıda Teknoloji Öngörü projesi sonuçları ve hazırlanmış strateji belgesi taslağı üzerinde görüşüldü, yönlendirme kurulu önerileri ile birlikte, ülkemiz genelinde tartışmaya açıldı. Gelecek öneriler de göz önüne alınarak, taslağa, 8 Eylül 2004 tarihinde sayın Başbakanımız Recep Tayyip Erdoğan'ın başkanlığında toplanacak Bilim ve Teknoloji Üst Ku-

rule'nun bilgisine sunulmak üzere son şekli verilecek.

2. Bilimsel ve teknolojik araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yapmak, özendirme, desteklemek: Kurumumuzda, bu belirleyici çizgiler doğrultusunda yeni projelerin hayata geçirilmesine ya da ivme kazandırılmasına yönelik bir süreç başladı. Bunlardan bir tanesi, bilim alanında yıllardır ülkemizin kanayan yarısı olan beyin göçünü önlemeye yönelik girişimler çerçevesinde, "Ulusal genç Araştırmacı Kariyer geliştirme Programı" dır. Bu programla, kariyerlerine yeni başlayan doktoralı genç bilim insanlarının çalışmalarını proje desteği verecek teşvik etmek amaçlanıyor. 21. yüzyılın akademik önderliğini yüklenen genç araştırmacıların çalışmaları desteklenerek, hem genç bilim insanlarının kariyerlerini araştırmacı ve eğitmen olarak en iyi şekilde sürdürmeleri, hem de bilimsel düzeyimizin geliştirilmesi ve bilimin ülke kalkınmasındaki rolünün artırılması hedefleniyor. Bu programın uygulanması sonucunda: Yetenekli genç bilim insanlarının ve mühendislerin Türkiye'deki akademik ortamlarda (Türk üniversitelerinde) kalmalarını sağlayarak beyin göçünün önlenmesi; Dış ülkelerde yaşamakta olan üstün nitelikli genç bilim insanlarının ve mühendislerin, kariyerlerini Türkiye'de sürdürebilmeleri; Ulusal ve uluslararası teşvik fonları kaynaklı (AB-Çerçeve Programları gibi) rekabetçi araştırma projelerinde çalışmaya hevesli olan yetenekli ve araştırmaya meraklı bilim insanlarından ve mühendislerden oluşan bir işgücü oluşturulması; Genç bilim insanlarını ve mühendisleri, öğretim ve araştırmayı bir arada içeren kariyerler geliştirmeye teşvik ederek, öğretim ve araştırma arasında bir köprü kurulması; Türkiye'nin endüstriyel ve ekonomik sorunlarını evrensel bilim ve mühendislik teknikleriyle çözebilmek üzerinde odaklanan özgün araştırma projeleri tasarlamaya ve geliştirmeye yatkın bilim insanlarından ve mühendislerden oluşan bir işgücü ağı yaratılması ve KARIYER proje desteği almış, yeni fikir ve buluşların geliştirilmesinde üstün başarılar göstermiş ve liderlik potansiyeli olan genç bilim insanlarına ödüller verilmesi öngörülmüyor.

3. Bu faaliyetlerin sonuçlarının ekonomik ve sosyal faydaya dönüşmesini sağlayacak ortamları oluşturmak: Ülkemiz insanlarının refah düzeyini artırmak ve yaşam kalitesini yükseltmek, bilim, teknoloji ve inovasyon yeteneğimizin yükseltilmesine bağlıdır. Bunu sağlamanın somut araçlarından biri olan, AR-GE Yardımı uygulaması, 1995 yılından beri TÜBİTAK-Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı ile Dış Ticaret Müsteşarlığı

ğınca başarılı bir işbirliği içinde yürütülüyor. Yeni bir ürün üretme veya üretimle ilgili bir teknik geliştirme amacıyla planlanan projelerle, AR-GE Yardımı'na başvuru yapılabilmekte ve desteklenmeye değer görülen projelerin AR-GE giderlerinin %60'a kadarlık kısmı hibe şeklinde karşılanabiliyor. Öte yandan, TÜBİTAK'a bağlı enstitüler çalışmalarını hız kesmeden sürdürüyor. Ayrıca Gebze yerleşkesinde Teknoloji serbest bölgesi ve Teknoloji geliştirme bölgesi, kuruluş için hukuki ve kurumsal gerekliliklerin tamamlanmasıyla hizmet vermeye başladı.

4. Bu faaliyetler için gerekli insan kaynaklarının gelişmesini desteklemek: Üniversite öğrencileri için burs programları hazırlanmaya, yurt içi/yurtdışı araştırma projelerine destek sağlanmaya devam ediliyor. Lisansüstü öğrencilerine de yurt içi/yurtdışı burs olanakları sağlanıyor. Doktora sonrası araştırmacıları desteklemeye yönelik programlar da devam ediyor. Ulusal ve uluslararası araştırmacı değişim programlarının güçlendirilmesini hedefliyoruz.

5. Türkiye'nin taraf olacağı bilimsel ve teknolojik yardım ve işbirliği anlaşmalarının hazırlanması ve müzakeresinde Hükümete yardımcı olmak ve bu anlaşmaların izlenme ve uygulanmasında görev almak: 2000 yılında hükümet tarafından ilişkileri başlatma görevi TÜBİTAK'a verilmiş olan Avrupa Uzay Ajansı ile, 15 Temmuz'da işbirliği anlaşması imzalandı. Anlaşmayla, özellikle uzay programları çerçevesinde, araştırma geliştirme program ve projelerinde Avrupa ile ortak çalışmalara girebilmenin yolu açıldı.

Anlaşmanın imzalanmasıyla, karşılıklı bilgi alışverişi, toplantılar, bilim insanlarının değişim programlarından yararlanması, ortak projeler, ülke kuruluşlarının eğitim programlarıyla desteklenmesi gibi faaliyet alanlarında çalışmalar yapılabilecek. Bu anlaşmanın imzalanmasıyla, Türkiye'deki diğer araştırma kuruluşları, üniversiteler, kamu kuruluşları, özel ve sanayi kuruluşları ve sivil toplum örgütleriyle uzay çalışmalarında ikili işbirlikleri yapmak mümkün olabilecektir.

Öte yandan, 2002 yılında dahil olduğumuz Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı kapsamında, Türk araştırmacı ve girişimcilerin proje hazırlamalarının yolunu açan tanıtım ve teşvik çalışmalarını sürdürülüyor.

6. Bilimsel ve teknolojik bilgilere erişilmesini kolaylaştırmak: Türkiye'nin araştırmacı veritabanını oluşturmak ve sürekli olarak güncellemek amacıyla, TÜBİTAK tarafından tasarlanan ve geliştirilen web tabanlı bir uygulama olan Araştırmacı Bilgi Sistemi ARBİS'in etkinleştirilmesiyle kısa sürede veri sayısı 7 bini geçti. ARBİS ile, Türkiye'de görev yapan tüm araştırmacılar ve yurtdışında çalışan Türk araştırmacılar, veritabanına tek bir noktadan kayıt olarak bilgilerini girebilmekte ve güncelleyebilmekteler.

ARBİS'e kayıt yaptıran ve bilgilerini girerek onay alan araştırmacılar, AB Altıncı Çerçeve Programı gibi çeşitli iletişim platformlarından da yararlanabilmekte, TÜBİTAK projelerine başvurma ve hakem-izleyici hizmeti verme gibi etkinlikler için bir ön koşulu yerine getirmiş olmaktadır.

7. Bilgi ve teknoloji kullanımını topluma sevdirmek ve benimsetmek. Bilim ve teknoloji kültürünün geliştirilmesine katkı sağlamak: Bilim Adami Yetiştirme Grubu'nun çalışmaları kapsamında,

"geleceğimiz" olan gençlerin "bilim" e ilgisini teşvik amacıyla her yıl ilköğretim ve lise öğrencilerine yönelik; Bilim ve Matematik Olimpiyatları ile Araştırma Projeleri Yarışması düzenlenmeye devam ediliyor. Genç araştırmacı programlarına yenilerinin eklenmesini, 2005 yılında bu çalışmaların, ülke genelinde yaygınlaştırılmak üzere hızlandırılmasını öngörüyoruz.

Kurumumuzun süreli yayınlarından Bilim ve Teknik dergisinin içeriğini ülkemizdeki bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler ve başarıları daha fazla konu ederek zenginleştirmek, popüler kitaplarımızın daha yaygın olarak okuyucuya buluşmasını sağlamak da hedeflerimiz arasında yer alıyor.

Öte yandan, yeni uygulamaya konulan bir proje kapsamında, "Doğanın Dilini Öğrenme kampanyası" başlatıldı. 11 Temmuz'da ilk uygulama-

sı rehber eğitimciler eşliğinde, Ankara'nın sönmüş volkanı Hüseyingazi tepesi ile Gavurkalesi yöresi, izcilik öğretmenleri başta olmak üzere eğitimcilerle gezdirilip, ekolojik önemleriyle tanıtıldı.

Bilimsel ve Teknolojik çalışmalar ve onlara ayrılan kaynaklar, ülkemizin geleceğidir, geleceğe yatırımdır.

Ülkemizde var olan bilgi ve teknoloji birikimini sosyal ve ekonomik yarara dönüştürme yetkinliğimiz ve hızımız, bizi çağdaş medeniyetler düzeyine taşıyacaktır. Bu, topyekün bir seferberliktir. Bilimin ışığı, aklın rehberliğiyle gerçekleştireceğimiz bu yolculukta 41 yıldır olduğu gibi biz TÜBİTAK'lılar, üzerimize düşen görevleri en iyi biçimde yapmaya devam edeceğiz.

Bilgi'ye ve bilen'e yatırımın hızlandığı nice yarınlar...

TÜBİTAK Ödülleri

TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri ve Türkiye Tıp Ödülü'nü kazanan 20 bilim adamı, TÜBİTAK'ın kuruluş yıldönümü olan 24 Temmuz'da açıklandı.

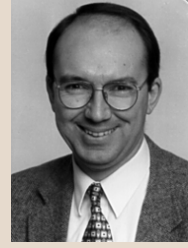
TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü, Prof. Dr. A. Murat Tekalp (Koç Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Müh. Bl.) ve Prof. Dr. Gökhan S. Hotamışlıgil (Harvard Üniversitesi) aldılar. Dr. Tekalp, "sayısal görüntü ve video işleme" ve Dr. Hotamışlıgil, "şişmanlık, tip 2 diyabet ve metabolik sendromun moleküler mekanizmaları" konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle ödüle değer görüldüler.

TÜBİTAK Hizmet Ödülü bu yıl, Prof. Dr. Cevat Erder ve Prof. Dr. Altan Günalp'e verildi. Prof. Erder, "ODTÜ-Tarihi Anıtların Bakım ve Onarımı Bölümü'nün kurulması, ulusal ve uluslararası ölçekte koruma ve özellikle koruma eğitimine verdiği hizmet, kültür varlıklarının korunmasıyla ilgili disiplinin Türkiye'de kurulması ve kurumsallaşmasındaki öncülüğü" ve Prof. Günalp, "Hacettepe Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Bölümü'nün kurulması ve kurumsallaşmasındaki hizmetleri" nedeniyle TÜBİTAK Hizmet Ödülü'ne değer görüldüler.

Bilimsel çalışmalara gelecekte büyük katkılarda bulunabilecek potansiyele sahip ve 40 yaşın altında bilim insanlarına verilen Teşvik ödülleri alanlara şöyle sıralandı: Doç. Dr. Tayfun Akın (ODTÜ, Müh. Fak. Elektrik-Elektronik Müh. Bl.); Doç. Dr. İdil Arslan Alaton (İTÜ, İnşaat Fak., Çevre Müh.); Prof. Dr. Emin Zeki Başkent (KTÜ, Orman Fak.); Doç. Dr. Hayrunnisa Bolay Belen (Gazi Üniv., Tıp Fak., Nöroloji ABD); Doç. Dr. Vural Bütün (Osmangazi Üniversitesi, Fen-Ed. Fak., Kimya Bl.); Prof. Dr. Ahmet Gül (İÜ, İstanbul Tıp Fak. İç Has. ABD. Romatoloji BD); Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali Gülgün (Sabancı Üniv.



Prof. Dr. Gökhan S. Hotamışlıgil



Prof. Dr. A. Murat Tekalp

Müh. ve Doğa Bil. Fak.); Doç. Dr. Ayşe Gül Gürek (Gebze İleri Teknoloji Ens. Fen Fak. Kimya Bl.); Prof. Dr. Mithat Haliloğlu (HÜ, Tıp Fak. Radyoloji ABD.); Yrd. Doç. Dr. Ezhan Kardeş (Bilkent Üniv. Elektrik Elektronik Müh. Bl.); Doç.

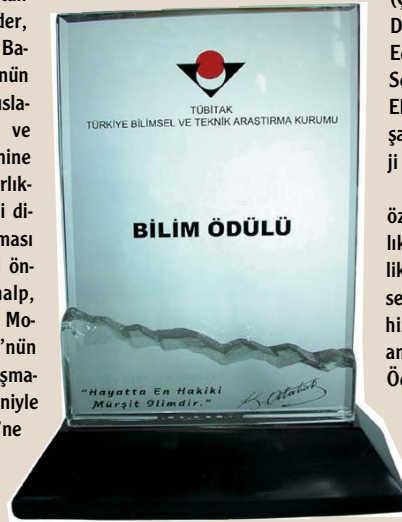
Dr. Hayyam Kıratlı (HÜ Tıp Fak. Göz Has. ABD.); Doç. Dr. Metin Kumlu (ÇÜ. Su Ürünleri Fak.); Doç. Dr. Cenap Ş. Özben (İTÜ Fen Ed. Fak. Fizik Bl.); Doç. Dr. İ. Serdar Özoğuz (İTÜ, Elektrik-Elektronik Fak.); Dr. Ümit Yaşar (HÜ., Tıp Fak. Farmakoloji ABD.).

Türkiye'de tıp alanında, özellikle Türkiye'ye özgü sağlık sorunlarını çözmeye yönelik çalışmaları teşvik etmek, seçkin araştırma, çalışma ve hizmetleri değerlendirmek amacıyla verilen Tıp Araştırma Ödülü'nü, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Nefroloji Bilim Dalı'ndan Uz. Dr. Kenan Keven, Uz. Dr. Sim Kutlay ve Doç. Dr. Gökhan Nergizoğlu ve

Prof. Dr. Şehsuvar Ertürk gerçekleştirdikleri ortak bir araştırmayla aldılar.

Bu yıl, TÜBİTAK Bilim ödülü sahiplerine 10.000.000.000 TL, Altın Plaket, Ödül Berati; Hizmet Ödülü sahiplerine, 7.500.000.000 TL, Altın Plaket, Ödül Berati; Teşvik Ödülü'nü alanlara 5.000.000.000 TL, Gümüş Plaket, Ödül Berati ve Türkiye Tıp Araştırma Ödülü sahiplerine de 5.000.000.000 TL, Plaket, Ödül Berati verilecek.

G ü l g ü n A k b a b a





Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

İnsanlar arasında ırk ayrımı yapmak. Sözü bile "insanım" diyen herkesin tüylerini dikenleştiriyor. "İnsanım" diyenlere rahatsızlık veren salt kendi cinsi arasında bu ayrımın yapılması değil. İnsanlar, diğer canlı türlerine kötü davranılmasına da tepki veriyor. Örneğin, nasıl ki insan, ırkları arasında ayırım yapmadan işkenceyi kabullenmiyorlarsa, "farklı bir türe işkence yapılabilir" de kabul etmiyor. Bu insanların çabaları sonucunda, ülkemizde, insanların kendi türdeşleri dışındakilerin de haklarını gözetilen bir yasa meclisimizden çıktı. Yıllardan beri askıda kalan hayvan hakları yasasıyla ilgili ilk adım sonunda ülkemizde de atıldı... Bu yasanın içeriğiyle ilgili çalışmayı da Ankara muhabirimiz Savaş Volkan Genç yaptı. Savaş, çalışmasında konuyla ilgili olarak Gazeteci Yazar Bekir Coşkun, Hayvanları Koruma Derneği'nden Duygu Kasapoğlu, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden Yrd. Doç. Dr. Atilla Özgür, Vet. Hekim Nazlı Kılıç, Çevre ve Orman Bakanlığı Hayvanları Koruma Şubesi'nden Ayşe Temiz'in görüşlerini de aldı.



HAYVAN HAKLARI YASASI NE DİYOR?

Varolduğumuz günden bu yana onlarla birlikte yaşamaktayız, gelişen zihnimizin ilk faaliyetleri de onlarla ilgiliydi. Silahları, onları daha kolay avlamak için yaptık; bunu da mağara duvarlarına resmederek birbirimize ve gelecek kuşaklara aktardık. Zamanla toplumsal yaşayışımız gelişti; avcı-toplayıcı olmaktan, tarım

man sonra tüm bedenlerini insan yaptık. Tek tanrılı dinlere geçildiğinde eski kültürün izleri olarak onları lanetledik, bu kadar ağır ceza vermediklerimizi de kendimizden çok aşağıda gördük. Birlikte yaşamın koşulu olarak kendi aramızda koyduğumuz kurallara zaman zaman onları da dahil ettik. Günümüzde bizlere komik gelebilecek hukuki sorunlar oldu onlarla aramızda. Örneğin 17. yüzyıl Fransa'sında, hayvanların verdikleri ve verecekleri zararlar konusunda soruşturma yapıldı. Bu soruşturma sonunda, kilise yargı bu hayvancıklara, dava vekili aracılığıyla, yargı önüne çıkarttı. Yargıç önünde, gerekçelerini belgeleme

hayvanlar yargı önüne çağırıldıklarında, herhangi bir yanlışlık olduğunu öne süremeyeceklerdi. Ayrıca, sanıkların hakkını savunmak üzere bir dava vekilinin atanması da söz konusuydu. Her ne kadar bu davalarda hayvanlara tüzel kişilikler verilse de Descartes'in onları otomat olarak görüp, mekanik bir şekilde hareket ettiklerini söylemesinin arkasına sığınarak bizler hayvanlarla aramızdaki ilişkide onları "incitici" ağır davranışların içine girmekten çekinmedik. (Bunu kendi türdeşimize de aynı gaddarlıkla yaptık ve ne yazık ki yapıyoruz da.) Descartes'in bu katılığına karşın Kant, hayvanlara karşı "insanlık dışı bir davranışın insanı hımlaştırdığını, sonunda da türdeşlerine uyguladığı davranışı yansıttığı için, insanın, hayvanlara karşı "insani" bir davranışta bulunması gerektiğini" söylerken, bir hayvan hakları savunucusu olan Schopenhauer, "Tüm canlılara karşı sınırsız bir acıma duygusu ahlâki içtenliğin en değişmez ve güvenilir garantisidir. Bu duyguyu içinde taşıyan kesinlikle yaralamayacak, kimseyi incitmeyecek, aksine, herkesi hoş ve mazur görecektir, herkese elinden geldiği kadar yardım edecek ve tüm davranışları adaletin ve insan sevgisinin etkisini taşıyacaktır. Hayvanlara karşı acıma duygusu, kişiliğin iyiliğiyle; hayvanlara karşı acımasız davranışta kişinin iyi bir insan olmadığı yargısına varılacak kadar kişiliğiyle bağlantılıdır" diyerek hayvan hakları konusunda adeta bir "reformasyon" başlattılar.

19. yüzyıldan itibaren hayvan aktivasyonlarının örgütlü bir hâl alması dünyada yankı buldu. Hayvanlara karşı yapılan birçok kötü muamelelerin önüne geçebilmek için çeşitli somut adımlar atıldı. İnsanlık tarihinde hayvan-bitki tüm doğaya karşı onları korumaya yönelik ve antroposentrik (insan merkezci) yaklaşımdan uzak, günümüzde uyar topluluklarında dahi bulmakta zorlandığımız yasalar Hitler Almanya'sında çıkartıldı. Dünya ta-

istendi.

Bu sırada yargıç, yöre sakinlerine karşı kendilerini savunmaları için hayvanlara bir kayyum verilmesini sağladı. Hayvanlar hakkında suç duyurusunda bulunanlar, dilekçelerinde uğranılan zararların niteliğine ve yerine ilişkin ayrıntılar dışında, suçladıkları böcek, sürüngen, fare, sıçan, ya da başka türden bir hayvan mı belirtmek zorundaydılar. (Marsilya'da, limana doluşarak giriş çıkışı engelleyen yunuslar aforoz edilmiştir.) Bu durumda,

toplumuna terfi ettik. Tahıllarımızı korudukları için onları tanılaştırdık, zamanla bu tanırların bedenleri insan oldu, bir za-

Duygu Kasapoğlu'na Göre

Yasayı çok yetersiz buluyor, hatta yeni yasaya evde hayvan bakmanın daha da zorlaştığını düşünüyorum. "Komşunuzun hiçbir gerekçe göstermeksizin, "apartmanda hayvan istemiyorum" demesi bile mahkemede hayvanınızın evden atılması için yeterli neden haline geldi. Yasa, itlaf ve ötenazi konularına da açıklık getirmiyor. Hayvanlara karşı işlenen suçlara verilen cezalar da çok yetersiz. Köpek dövüşlerinden milyarlar kazanan bir kişi bu para cezasını ödeyip aynı işe devam edebilir. Oysa bu gibi insanlara hapis cezası da verilmeli. Yasada olumlu bulduğum maddeler de var. Özellikle "Yerel Hayvan Koruma Gönüllüsü" hükümünün desteklenerek uygulanması halinde çok olumlu sonuçlar alınacağını düşünüyorum.



rihindeki en büyük kara lekeye imza atan Nazilerin bu davranışı ekoloji ve hayvan hakları tarihinin de en büyük ironisi olsa gerek.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra FAO, WHO gibi uluslararası kuruluşların destekleri resmi ve özel kurumlarla, vakıf, dernek, birlik gibi ulusal ve uluslar arası gönüllü kuruluşların çalışmaları sonunda "hayvan ongunluğu" ve "hayvan gönencisi" konusundaki çalışmalar hız kazandı, bu amaçla "Hayvan Hakları Evrensel Bildirgesi" metni, "Uluslararası Hayvan Hakları Birliği" ve ona bağlı ulusal birlikler tarafından 21-23 Eylül 1977'de, Londra'da hayvan hakları konusunda yapılan üçüncü uluslararası toplantıda kabulünün ardından, Hayvan Hakları Evrensel Bildirgesi" de, Paris UNESCO evinde 15 Ekim 1978'de törenle ilan edildi. Evrensel Bildirgenin amacı, insanlığın evrensel uyumunu yeniden kurmasına yardımcı olmak. Bu eşitçilik, insanı ilkel duruma getirmek, hayvanları evcilleştirmekten, çalıştırmaktan, hatta beslemek için onları öldürmekten alıkoymak için değil. Bu eşitçilik, insanın yaşama karşı saygı duymasını amaçlıyor. Hayvan haklarına saygı zorunlu olarak insan haklarına da saygı demek. İnsan için yaşamın bütün biçimlerine saygı ödevi olmalı. Bu saygı, bütün canlı varlıkların birliğine ve çeşitliliğine olduğu gibi, hayvanın onuruna karşı da kendini göstermekte.

Ülkemizde 2872 sayılı "Çevre Kanunu" çerçevesinde tür korunması, 2873 sayılı "Milli Parklar Kanunu" çerçevesinde de alan korunması biçiminde hayvan varlığımızın korunmasına ilişkin düzenlemeler. "Avrupa Birliği" üyelik koşulları arasında bulunan ve ilk olarak 1995'te, hazırlanarak TBMM'ye gönderilen Hayvanları Koruma Kanunu, daha sonra kurulan hükümetler tarafından da görüşülemeyince, yasallaşamadı. 20.10.2003'te, "Ev Hayvanlarının Korunmasına Dair Avrupa Sözleşmesi" yayımlanmasına rağmen, iç hukukumuzda gerekli düzenlemeleri yapamadığımız için herhangi bir yaptırım gücü taşıyamıyordu. 24.06.2004'te, TBMM'de görüşülen ve "Genel Kurula" katılan 263 milletvekilinin tamamının

evet oyunu alarak kabul edilen 5199 numaralı "Hayvanları Koruma Kanunu" bu açığı kapatmış oldu.

Yasa, "Hayvanların rahat yaşamalarını, hayvanlara iyi ve uygun muamele edilmesini, hayvanların acı, ıstırap ve eziyet çekmelerine karşı en iyi şekilde korunmalarını ve her türlü mağduriyetlerinin önlenmesini sağlamayı" amaçlıyor. Yasanın içeriğine gelince:

Bir hayvanı, bakımının gerektirdiği yaygın eğitim programına katılarak sahiplenen ya da ona bakan kişi, hayvanı barındırmak, hayvanın türüne ve üreme yöntemine uygun olan gereksinimlerini temin etmek, sağlığına dikkat etmek, insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından gerekli tüm önlemleri almakla yükümlendiriliyor.

Yasaya göre, kontrolsüz üremeyi önlemek için toplu yaşanan yerlerde beslenen ve barındırılan kedi ve köpekler sahipleri tarafından kısırlaştırılacak. Hayvan sahipleri, hayvanlarından kaynakla-



nan çevre kirliliğini ve insanlara verilebilecek zarar ve rahatsızlıkları önleyici tedbirleri alacak. Ticari amaç güdülmeyen ev ve bahçe içinde bakılan



Bekir Coşkun'a Göre

Kanunun genel hükümlerini, özlemle beklenen ve çok insani bir yasa olarak değerlendiriyorum; ancak bu hükümlerin "ama"larla, "ancak"larla, kesildiğini, itlaf, ötenazi, av gibi konuların hâlâ eski yasalarla değerlendirildiği kanısındayım. Yasayla birlikte umulduğu gibi çok da bir şey değişmeyecek. Ama yine de "elimizde yasamız var" diyebiliriz. Bir de evinde hayvan besleyen herkesin, özellikle de apartman yöneticileriyle sorunlar yaşayanların merak ettiği bir hususu açıklamak isterim. Bu yasayla apartmanda beslenen hayvanlarla ilgili davalarda hakimlerin takdir yetkisi çok önemli bir hale geldi.

Yrd.Doç.Dr. Atilla Özgür'e Göre

Olması gereken, yıllardır gündeme getirilmesi gereken bir konu. Ancak hayvanlarla ilgili yasaların çok iyi irdelenmesi gerekiyor. Yani sıra toplumumuzun sosyal ve ekonomik alt yapısının çok önemli olduğunu, bu gibi konularda alt yapıyı kurmadan getirilen yasaların mutlaka ve mutlaka bir yerlerde aksayacağını düşünüyorum. "Bu yasayı kim yürütecek, nasıl yürütecek, yerel yönetimlerle ne kadar işlevsel bir işbirliği yapılacak?" Bu soruların yanıtlarının havada kaldığı düşüncesindeyim.



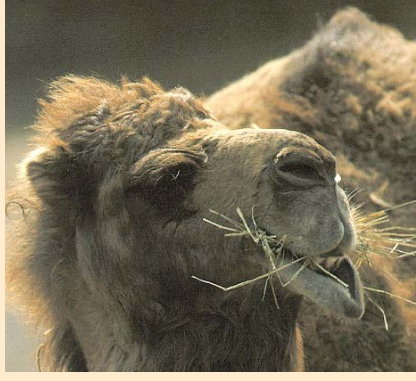
ev ve süs hayvanları, sahiplerinin borçlarından dolayı haczedilemeyecek. Ev ve süs hayvanlarıyla diğer sahipli hayvanlardan, doğal yaşama ortamlarına tekrar uyum sağlayamayacak durumda olanlar terk edilemeyecek. Sahipsiz ya da güçten düşmüş hayvanlar "Hayvan Sağlığı Zabıtası Yasası'nda" öngörülen durumlar dışında öldürülemez. Güçten düşmüş hayvanlar ticari ve gösteri amaçlı ya da herhangi bir şekilde binicilik ve taşımacılık amacıyla çalıştırılmayacak. Bu hayvanlar en hızlı şekilde yerel yönetimlerce kurulan ya da izin verilen hayvan bakımevlerine götürülecek. Hayvanlara tıbbi ve cerrahi müdahale yalnızca veteriner hekimler tarafından yapılacak. Kontrolsüz üremenin önlenmesi için hayvanlara acı vermeden kısırlaştırılacak.

Bir hayvan neslini yok edecek her türlü müdahaleyi yasaklayan yasa, hayvanların yaşadıkları süreçte tıbbi amaçlar dışında organ veya dokularının tümü ya da bir bölümünün çıkarılıp alınamayacağını ya da tahrip edilemeyeceğini de hükme bağlıyor.

Ev ve süs hayvanının dış görünüşünü değiştirmeye yönelik ya da diğer tedavi edici olmayan kuyruk ve kulak kesilmesi, ses tellerinin alınması, tırnak ve dişlerinin sökülmesine yönelik cerrahi müdahale yapılması yasaklanırken, bu yasaklamalara; bir veteriner hekimin, veteriner hekimliği uygulamalarıyla ilgili tıbbi sebepler ya da özel bir hayvanın yararı için gerektiğinde tedavi edici olmayan müdahaleyi gerekli görmesi ya da üremenin önlenmesi durumlarında izin verilebilir.

Hayvan deneyleriyle ilgili olarak; hayvanlar bilimsel olmayan teşhis, tedavi ve deneylerde kullanılması yasak; ancak başkaca bir seçenek olmaması halinde, hayvanlar bilimsel çalışmalarda deney hayvanı olarak kullanılabilir. Hayvan deneyi yapan kurum ve kuruluşlarda bu deneylerin yapılabilmesi için kendi bünyelerinde kurulmuş ve kurulacak etik kurulların izni gerekiyor.

Hayvanların başka bir hayvanla dövüştürülmesi yasayla yasaklanıyor. Ancak folklorik amaçlı şiddet içermeyen geleneksel gösteriler, Çevre Ba-



Hayvanları Koruma Şube Müdürlüğü'ne Göre

Yasa, hayvanların lehine Türkiye'de atılan en büyük ve en önemli adımlardan biri. Üyesi olduğumuz "Ev Hayvanlarını Korumaya Dair Avrupa Sözleşmesi" anayasamızın üzerinde yaptırımlara sahip. Bu durumda hayvan hakları yasamız Avrupa Sözleşmesine uyum göstermemizi, yasalarımızda mevcut olan boşlukları dolduracak. Ayrıca açıklık getirilmesi istenen konularda (etik kurullar, hayvan satıcılarının eğitimi, sahiplenme vs) yönetmeliklerin hazırlanması konusunda da çalışmalar var. Hatta bu çalışmaların bir kısmı sonlanmak üzere. Bu yönetmeliklerle yasanın daha işlevsel hale gelmesi sağlanacak.

kanlığı'nın uygun görüşü alınarak, il hayvanları koruma kurullarından izin alınmak suretiyle yapılabilir. Hayvanların ticari amaçla film çekimi ve reklam için kullanılması izne tabi olacak. Bir hayvan, acı, ıstırap ya da zarar görecektir şekilde film çekimi, gösteri, reklam ve benzeri işler için kullanılmayacak.

Yasada, dini kurullar gereği hayvanların kesilmesine de yer verilmiş. Böyle kesimlerin, dini kurulların gerektirdiği özel koşullar dikkate alınarak, hayvanı korkutmadan, ürkütmeden, en az acı verecek şekilde, hijyenik kurallara uyularak ve usulüne uygun olarak bir anda yapılması ve hayvanların kesiminin ehliyetli kişilerce yapılması öngörülmüyor. Konuyla ilgili diğer hususlara Diyanet İşleri Başkanlığı'nın bağlı olduğu bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenecek.

Yasayla, hayvanlarla ilgili getirilen yasaklara şöyle belirlenmiş: Hayvanlara kasıtlı olarak kötü davranmak, acımasız ve zalimce işlem yapmak, dövmek, aç ve susuz bırakmak, aşırı soğuğa ve sıcağa maruz bırakmak, bakımlarını ihmal etmek, fiziksel ve psikolojik acı çektirmek; hayvanları gücünü aştığı açıkça görülen fiillere zorlamak; hayvan bakımı eğitimi almamış kişilerce ev ve süs hayvanı satmak; kesim için yetiştirilmiş hayvanlar dışındaki hayvanları ödül, ikramiye ya da prim olarak dağıtmak; kesim hayvanları ve 4915 sayılı yasa çerçevesinde avlanmasına ve özel üretim çiftliklerinde kesim hayvanı olarak üretimine izin verilen av hayvanları ile ticarete konu yabani hayvanlar dışındaki hayvanları, et ihtiyacı amacıyla kesip ya da öldürüp piyasaya sürmek; hayvanları hasta, gebelik süresinin üçte ikisini tamamlamış gebe ve yeni anneyken çalıştırmak, uygun olmayan koşullarda barındırmak; hayvanlarla cinsel ilişkide bulunmak, işkence yapmak; sağlık nedenleriyle gerekli olmadıkça bir hayvana zor kullanarak yem yedirmek, acı, ıstırap ya da zarar veren yiyeceklerle alkollü

me yönelik programların yapılması, radyo ve televizyon programlarında bu konuya yer verilmesi isteniyor. TRT ile özel televizyon kanallarına ait televizyon programlarında ayda en az iki saat, özel radyo kanallarının programlarındaysa ayda en az yarım saat eğitici yayınların yapılması zorunlu tutulurken, bu yayınların % 20'sinin izlenme ve dinlenme oranı en yüksek saatlerde yapılması esas alınıyor.

me yönelik programların yapılması, radyo ve televizyon programlarında bu konuya yer verilmesi isteniyor. TRT ile özel televizyon kanallarına ait televizyon programlarında ayda en az iki saat, özel radyo kanallarının programlarındaysa ayda en az yarım saat eğitici yayınların yapılması zorunlu tutulurken, bu yayınların % 20'sinin izlenme ve dinlenme oranı en yüksek saatlerde yapılması esas alınıyor.

me yönelik programların yapılması, radyo ve televizyon programlarında bu konuya yer verilmesi isteniyor. TRT ile özel televizyon kanallarına ait televizyon programlarında ayda en az iki saat, özel radyo kanallarının programlarındaysa ayda en az yarım saat eğitici yayınların yapılması zorunlu tutulurken, bu yayınların % 20'sinin izlenme ve dinlenme oranı en yüksek saatlerde yapılması esas alınıyor.



Veteriner Hekim Nazlı Kılıç'a Göre

Yasadaki bazı hükümleri değerlendirmek isterim. Örneğin, belediye bakım evlerinin yönetmeliklerinin acilen çıkartılması, özellikle çalışan kişilerin gerek yerel gerekse gönüllü kuruluşlardan kişilerin hayvan ticareti yapmalarının kesinlikle önüne geçici maddelerin konması gerektiğini düşünüyorum. Hayvanların belediyelerde kayıt altına alınması, microchip uygulamasının önünü açıyor. Türkiye genelinde böyle bir uygulamanın çok yararlı olacağını düşünüyorum; bir sigorta sistemiyle de bu hayvanların bakım ücretlerinin sağlanması, ekonomik maliyetlerin çözümünde kolaylıklar sağlayacaktır.

Hayvanları koruma yasasını eksileri, artılarıyla beraber çok geç de olsa çıkartabildik. Oysa ki hayvan sevgisi ve onları korumaya yönelik çalışmalar kültürümüze hiç de yabancı değil; 1502'de, II. Bâyezid devrinde hazırlanan İstanbul Belediye Kanunnamesi'nden bir örnek: "Ve ayağı yaramaz bârgiri işletmeyeler. Ve at ve katır ve eşek ayağını gözedeler ve semerin göreler. Ve ağır yük urmayalar; zira dilsüz canavardır. Her kangısında eksük bulunursa, sâhibine tamam eddüre. Etmeyeni ve eslemeyeni gereği gibi hakkından gele. (Ayağı sakat beygir çalıştırılmasın. At, katır ve eşek ayağını gözetinsinler, semerini görsünler, ağır yük vurmasınlar zira dilsiz hayvanlardır. Her hangisinde eksik bulunursa sahibine tamamlatılsın, tamamlamayanın hakkından gelinsin.)" Bunun yanında göç ederken yalanan leylekler için kurulan şifa haneler, yılkı atları için vakfedilen otlaklar onlara duyduğumuz iyi hislerin en güzel örnekleri. Yeni çıkan yasanın en önemli maddeleri, en az yer kaplasa da eğitimle ilgili olanları. Umarız ki bu kısımlar başarıyla uygulanır ve ülkemizde "Hayvanları Koruma Kanunu"nun ceza hükümleri uygulanmak zorunda kalmaz.

Kaynaklar
Ferry L., "Ekolojik Yeni Düzen"
Morris D., "Hayvan-İnsan Sözleşmesi"
Dinçer F., *Tıp ve Veteriner Hekimliği Etiğine Komparatif Bir Yaklaşım*, Başağaç T., Öztürk R., Koluman A., *Hayvan-İnsan Sözleşmesi Üzerine*, www.afacancocuk.com/Egitim/gunler/HKorumaGunu/hkkanuntasari
www.osmanli.org.tr/
http://www.milliyet.com.tr
www.tbmm.gov.tr

Biyoloji Öğrenci Kongresi



Adnan Menderes Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı'na bağlı olarak çalışmalarını sürdüren Biyoloji Kulübü 4-9 Ekim tarihleri arasında, Adnan Menderes Üniversitesi'nde 11. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi'ni düzenliyor. Kongreye Türkiye'deki üniversitelerin, biyoloji, moleküler biyoloji ve genetik, biyoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan lisans ve lisansüstü öğrencilerinin katılımı bekleniyor.

İlgilenenler için: <http://kulup.adu.edu.tr/biyoloji/>

Veteriner Cerrahi Kongresi

Veteriner fakültelerinin yanı sıra özel çalışan veteriner hekimlerin katılımıyla iki yılda bir gerçekleştirilen Ulusal Veteriner Cerrahi Kongreleri, bu yıl Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı tarafından, 22-25 Eylül tarihleri arasında, Sıde'de, Ankara Üniversitesi Sıde Sağlık Kültür ve Spor Merkezi'nde düzenlenecek. Kongreye yabancı ülkelerden de katılımın olması veteriner fakültelerinin cerrahi ailesi arasında yakınlaşma, işbirliği ve tartışma ortamını sağlayacak.

Kongrede, köpek, kedi, at ve sığır olmak üzere tüm evcil hayvanlardaki cerrahi uygulamalar tartışılacak. Ayrıca, son yıllarda büyük aşama gösteren yarış atçılığına en az bir oturum ayrılarak, yarış ve spor atlarında ortopedik ve cerrahi uygulamalarıyla ülkemizde atçılığın dünü, bugünü ve yarını, Türkiye Jokey Kulübü temsilcileri ve at üzerine çalışan veteriner hekimleri katılımıyla tartışılacak. Ayrıca, ileriki tarihlere araştırma görevlileri ve özel çalışan veteriner hekimlere yönelik olarak İnternet aracılığıyla yapılacak olan ankete göre belirlenecek konularda uzmanlar tarafından eğitim seminerlerinin verilmesi planlanıyor.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Zeki Alkan, A.Ü. Vet. Fak. Cerrahi ABD
Tel: (312) 317 03 15 / 405 Faks: (312) 316 44 72
Gsm: (542) 267 60 08
e-posta: alkan@veterinary.ankara.edu.tr

Savaş Volkan Genç

Sualtı Görüntüleme

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi "Sualtı Görüntüleme Teknikleri" adlı Semineri Üniversite Rektörlüğü ve TÜBİTAK'ın işbirliğiyle, 12-18 Ekim tarihleri arasında, Dardanos Tesisleri'nde düzenleyecek. Çevre ve Deniz Eğitim Projesi nitelikli bu toplantıya sualtında görüntüleme teknikleri üzerinde uzmanlaşmış kimselerden oluşan eğitim grubu konferanslar vermek üzere katılacak.

Seminerin hedef kitlesi, su ürünleri fakülteleri, ziraat fakülteleri su ürünleri bölümü ve fen veya fen-edebiyat fakülteleri biyoloji bölümleri ve deniz bilimleri enstitülerinin genç araştırmacılarıyla turizm sektöründen dalış kulüpleri eğitmenleri, doğa koruma örgütleri, basın yayın kuruluşlarından gönüllüler.

Seminerin amacı, deniz ve su ürünleri eğitiminin yapıldığı fakülte, bölüm ve enstitülerdeki genç araştırmacıların ve öğrencilerin sualtında görüntü alma konusunda uzmanlardan doğrudan bilgilenmelerini ve uygulamalara katılmalarını sağlamak.

Toplantı programında konferansların yanı sıra ayrıca teknik geziler, sualtı dalışları ve laboratuvar uygulamaları da öngörülmüş. Konaklama, ulaşım ve laboratuvar olanaklarının sınırlılığı nedeniyle her üniversite biriminden iki kişi katılabilecek. Katılım ücreti kişi başına tam pansiyon 250.000.000 (ikiyüzzellimilyon) TL olarak belirlenmiş. Müraعاتların, Ağustos sonuna kadar Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesine ismen yapılması gerekiyor.

İlgilenenler için: Sükran Çirik
Tel: (286) 218 05 42 Faks: (286) 218 05 43
E-posta: çirik@comu.edu.tr

Geleceğe Yatırım

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı (TEGV), Mira Yayıncılık işbirliğiyle, geçtiğimiz Mayıs ayında başlatılan ve üç yıl sürecek bir projeyi devreye soktu. "İngilizce Oyun Saati", çocuğun oyun yoluyla İngilizce öğrenmesi, okul ortamında öğrenmiş olduğu bilgilerini geliştirmesi ve pekiştirmesi amacıyla hazırlanmış bir eğitim programı. Proje, MEB İngilizce müfredat programına paralel ve yaş uyumlu olarak TEGV Eğitim Departmanı tarafından hazırlandı. Mira yayıncılık, bu projeye ki-

tap, kaset, poster ve benzeri materyaller desteği verecek. Bu projeye her yıl 50 000'den fazla ilköğretim çağındaki çocuk, TEGV'in tüm Türkiye'ye dağılmış, 11 eğitim parkı, 59 öğrenim birimi ve 17 ateş böceğinde, okuma-anlama-yazma-konuşma becerilerini geliştirme fırsatı bulacak. İlgilenenler ve daha fazla bilgi almak isteyenler için: Yücel Karakuş - e-posta: yucel@metrokitap.com Tel: (212) 245 23 24
MIRA Yayıncılık Kitap Pazarlama ve Eğitim Hiz. Ltd. Şti.
Adres: Aşmalı Mescit Sok. No:53/2 Beyoğlu/İstanbul
Tel: (212) 245 58 10
Faks: (212) 243 75 02
E-posta: mira@mirayayinevi.com

Ulusal Kalite Kongresi

Toplam Kalite Derneği tarafından 1992'den beri, ülkemizde toplam kalite yönetiminin yaşamın her alanında uygulanmasına yönelik geniş bir düşünce paylaşım forumu oluşturmak amacıyla düzenlenen Ulusal Kalite Kongresi'nin 13.'sü, "Geleceği Şekillendirmek" ana temasıyla, 24-25 Kasım tarihleri arasında Lütfü Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı'nda toplanacak. Bu yıl seçilen ana temayla kongrede, liderlerin ve yönetim kalitesinin dünyanın geleceğinin şekillenmesindeki yönlendirici etkisini tartışmaya açmak hedefleniyor. Bu doğrultuda Türkiye'nin, uluslararası ilişkileri, makro/mikro ekonomik politikaları, bilim ve teknoloji stratejileri, ortak değerler sistemi, kültürel yapı, gelişme süreci, siyasi ve güvenlik yapılanması irdelenecek.

İlgilenenler için: Pınar Yurdakul
e-posta: pinary@kalder.org

Bilimkurgu Öykü Yarışması

Türkiye Bilişim Derneği, Bilişim Dergisi, düzenleyen tüm öykücülerini, bu yıl altıncısını düzenleyecekleri Bilimkurgu Öykü Yarışması'na davet ediyor. Yarışmayı kazanan öyküler 18 Ekim'de açıklanacak. Birinciye kişisel bilgisayar, ikinciye avuçlu bilgisayar, üçüncüye MS office XP yazılım paketinin verileceği yarışmaya son katılım tarihi 6 Ağustos.

İlgilenenler için: Türkiye Bilişim Derneği
Çetin Emeç Blv. 4.C. No: 3/11-12 06450 A. Öveçler - Ankara
Tel: (312) 479 34 62 Faks: (312) 479 34 67
e-posta: tbd-merkez@tbd.org.tr web: www.tbd.org.tr

Genç Yetenekler... Genç Yetenekler... Genç Yetenekler... Genç Yetenekler...

Ümit Şeker

Birleşmiş Milletlere bağlı "Uluslararası Bilgi İşlem Federasyonu-İntersteno" tarafından 1955 yılından beri her iki yılda bir organize edilmekte olan Dünya İnternet Şampiyonasının Öğrencilerarası kategorisini Ümit Şeker kazandı. Dünya genelinde, 1 Nisan - 14 Mayıs tarihleri arasında yapılan elemeler sonucunda finale kalan 67 okuldan, 418 öğrencinin, 17 Mayıs- 7 Haziran tarihleri arasında kendi okullarından İnternet'e bağlanarak katıldıkları bu şampiyonada, Ümit Şeker, 17 -20 yaşları kategorisinde, 10 dakikada 6266 vuruşu 8 hatayla yazarak, 5866 puanla Dünya Şampiyonluğuna hak kazandı Şampiyonada Emrah Kuyumcu 5534 puanla ikinci, Hollanda'dan Andrea Schipper 5211 puanla üçüncü, Ümit Serbest 4578 puanla dördüncü oldular. Onur tablosunu oluşturan en iyi 10 yarışçıdan ilk 6

dereceye de 4 Türk girdi. Böylece, takım sıralamasında 20285 puanla Türkiye şampiyonluğu kazanırken, Avusturya 8630 puanla ikinci, Belçika 8259 puanla üçüncü, Hollanda 5211 puanla dördüncü, Almanya 4104 puanla beşinci oldular.

Ümit Şeker 19 yaşında ve eğitimine 2000 yılında, daktilo sekreter ve bilgisayar kursları olarak



başladı. Devam ettiği kursta, bu şampiyonaya gönderilmek üzere yetenekli öğrenciler ayrı bir eğitim veriliyordu. Ümit de 2 yıl boyunca klavye eğitimi almaya başladı ve sıkı bir eğitimin ardından 2003'te, Roma'da yapılan Dünya Şampiyonası'na katıldı. Ümit Şeker bu şampiyonada, 537 kişi arasında dünya dördüncüsü oldu ve bu yarışmanın ayrı bir kategorisi olarak 17 Mayıs - 7 Haziran 2004 tarihleri arasında düzenlenen Öğrencilerarası Dünya İnternet Şampiyonası'nda da dünya şampiyonluğunu ülkemize getirdi. Şimdide Haziran 2005'te Viyana'da yapılacak olan yarışmalara hazırlanan Ümit'in hedefi bu yarışmada dereceye girmek. Ümit'in bir de isteği var: "Bu yarışmalara sessiz gidip sessiz geliyoruz, yani sponsor bulmakta güçlük çekiyoruz ve medya bu konuda ilgilenmiyor. Benim tek isteğim ilgililerin ve medyanın bu konuda biraz daha duyarlı olması ve gençlere destek vermesi"



FORMULA-G

BİLİM
ve
TEKNİK



Sevgili Bilim ve Teknik okurları, Formula-G Ödüllü Güneş Arabaları Yarışı için geçtiğimiz Kasım ayında start vermemizden bu yana, web sayfamıza girmeyenler, gelişmeleri izleyememiş olabilirler. Oysa neler oldu, neler!.. Ülkemizde alternatif enerji kaynaklarına yönelişe öncülük etmeleri, iddialı hedeflere yaratıcılıklarına, azimlerine, örgütlenme ve örgütleme becerilerine güvenerek cesaretle atılmaları için yaptığımız çağrı, okurlarımız arasında ve kamuoyunda büyük yankı uyandırdı. Büyük çoğunluğunu üniversiteleri temsil eden ve hocalarından da destek gören öğrencilerin oluşturduğu 26 ekip, yarışmaya katılmak için başvurdu; bazıları da başvuru için hazırlıklarını tamamlamak üzere olduklarını belirttiler.

TÜBİTAK yönetimi girişimimize destek vererek, oluşturduğumuz bir denetleme kurulunun yarışa katılabileceği kanısına varacağı, tasarım aşamasından yapım aşamasına geçmiş araçlar arasında bölüştürülmek üzere 40.000 euro tutarında tasarım destek ödülü, yarışta birinci gelecek araca verilmek üzere 6.000 euro ve en yaratıcı tasarımlı araca verilmek üzere 4.000 eurodan oluşan toplam 50.000 euro tutarında ödül koydu.

Araçların yarışa katılma konusundaki yeterliliklerine karar verecek ve yarışma kurallarına uyulup uyulmadığını belirleyecek 13 kişilik Bir Değerlendirme Kurulu oluşturuldu. Bu arada Türkiye Otomobil ve Motor Sporları Federasyonu (TOMSFED) yöneticileriyle yapılan görüşme sonunda, Formula 1 pistinde yapılacağı kesinleşti. Ancak, yarış büyük olasılıkla 30 Ağustos 2005 yerine, Eylül ayında bir tarihe kayacak. Ayrıca yine aynı görüşmede, yarış için Uluslararası Otomobil Sporları Federasyonu (FIA) tarafından Güneş Enerjili Yarış Arabaları kategorisi için belirlenen kuralların geçerli olacağı kesinleşti ve ekiplere duyuruldu.

Bu arada Formula-G'nin duyurusunu yaparken de

vurguladığımız gibi, bu yarışmanın hedeflerini gerçekleştirme sorumluluğu, yalnızca yarışmacılara değil, hepimize düşüyor. Özellikle de bu yarışa heyecanla katılan, yaratıcılıklarını, beyin güçlerini sunan gençlerimizi gelecekte kadrolarına almak isteyecek elektronik, otomotiv ve iletişim sektöründeki büyük kuruluşlara, daha ideal bir reklam platformu bulmakta zorlanacak telekom şirketlerine, petrol endüstrisi kurumlarına ve elbette medyaya... Gelin bu pırıl pırıl gençleri destekleyin, onlara sponsor olun, adlarımızı gençlerimiz, üniversitemiz için dostça bir teknoloji yarışması olarak gelenekselleşecek bu büyük organizasyona hep birlikte yazdıralım.

Sevgili okurlar, içinizden bir çoğu bize başvurdu bu yarışmada yer alan ekiplerde yer alabilmek için ve biz de kendilerini ekiplere yönlendirdik. Tabii ki ekipler güneş arabalarını yapacak olan teknik kadroyla sınırlı değil. Bu çalışmada herkese görev var. Ekiplere fahri olarak da katılmak mümkün ve yapılacak çok iş var. En azından öğrenciler kendi üniversitelerinden ya da kentlerinden katılacak takımlar için başış toplayabilirler, sponsor bulabilirler, "elleri tornavida" tutanlar ya da tasarımı destekleyecek becerisi olanlar, takım sorumlularına başvurarak gönüllü hizmet sunabilirler. Başvuracakları adreslere, web sayfamızda (www.biltek.tubitak.gov.tr) dalgalanan damalı bayrağa tıklayarak ulaşacaklardır. Bu andan itibaren çalışmalarımızı hızlandırıyoruz. Yakında ilk tasarımları görmeye başlayacaksınız. Arabalar şekil aldıkça heyecanımız giderek yükselecek ve günü geldiğinde üniversitemizin, okullarımızın bayraklarını sallaya sallaya, "En büyük takım, bizim takım" sesleriyle ortalığı çınlata çınlata, otobüslere, özel trenlere doluşup İstanbul'a gideceğiz ve "Güneş'i yola getiren" ekiplerin ortak zaferini alkışlayacağız. Hepimize kolay gelsin..

Raşit Gürdilek

FORMULA-G'de Takımlar

Şu sıralarda yaz tatili olmasına karşın birçok üniversitede, işyerinde ya da evde çok sayıda genç, bilgisayarların başında kafa kafaya vermiş, Batı'da çok daha donanımlı üniversiteler, çok daha zengin kuruluşlarca desteklenerek üretilmiş yüksek teknoloji araçları, çok daha mütevazı imkanlarla tasarlamaya çalışıyorlar. Bazı atölyelerden çekiş, torna sesleri gelmeye başladı bile. Bu gençlerin hedefi, ülkemizin de güneş enerjisi teknolojisiyle tanışmasına öncülük etmek. Yarışmaya adlarını yazdıran her ekip büyük bir sorumluluk ve cesaret gösterdi. Kendilerini kutluyor, bu yarışmanın sonunda verilecek sembolik ödül için hepsine eşit şans tanıyoruz. Bu sayfalarda tanıttığımız takımlar, şimdiye kadar bize resimlerini gönderenler, tasarımlarını bizle, sizle paylaşanlar. Önümüzdeki aylarda bu büyük iddianın altına elini koyan takımları gururla tanıtmayı sürdüreceğiz.



Kimi işe heyecanla girişmiş,



Özgür Erinmez
Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi
Proje Yönetimi



Ünsal Orlu
Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi
Güç Sistemi Tasarımı



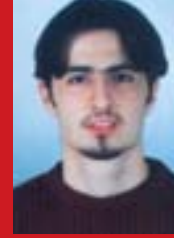
Altuğ Okan
Havacılık Yüksek Mühendisi
Isıl Analiz ve Aerodinamik Tasarım



Levent Ertürk
Havacılık Yüksek Mühendisi
Yapısal Analiz ve Aerodinamik Tasarım



Doğu Çetin
Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi
Gerçek Zamanlı İletim Sistemleri ve Uygulama Yazılımları



Engin Toktaş
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Öğr.
Proje Yönetimi ve Elektronik Sistem Tasarımı



Ali Emre Turgut
Makine Yüksek Mühendisi
Makine Tasarımı ve Otomotiv



Kutluk Bilge Arıkan
Makine Yüksek Mühendisi
Makine Tasarımı ve Otomotiv



Serkan Gürözü
Makine Yüksek Mühendisi
Makine Tasarımı ve Otomotiv



Vedat Gün
Elektronik Teknikeri



Devrim Tipli
Endüstriyel Tasarımcı



Ethem Ersöz
Makine Mühendisi



Levent Korkmazçift
Makine Teknisyeni
Tasarım ve İmalat

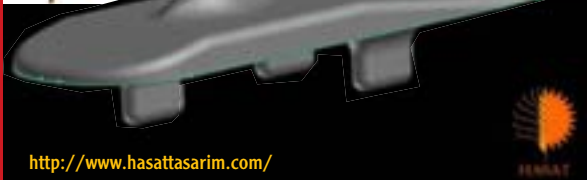
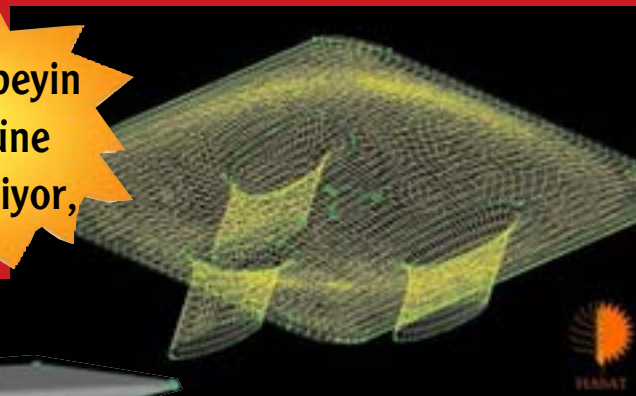


Orçun Yıldırım
Makine Yüksek Mühendisi



Takım Kaptanı: Mehmet Durna
Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi
Sosyal Elektronik Sistem Tasarımı

Kimi beyin gücüne güveniyor,



<http://www.hasattasarim.com/>

Takım adı: Günebakan



Kimi de yüreğine...



Kimi işe yaratıcı bir "ruh"la girişti...



© Soular Car ODTÜ Güneş Arabası Takımının tasarımıdır.
www.solarcar.metu.edu.tr

© Soular Car ODTÜ Güneş Arabası Takımının tasarımıdır.
www.solarcar.metu.edu.tr



Güneş Arabası Yapımında Tasarım ve Planlama

Bir güneş arabasının tasarım ve yapımı, yaklaşık iki yıl alabilecek çok büyük bir proje. Bu yarışta başarılı olabilmek, iyi bir plan çizmeye bağlı. Plan, ortaya çıkan yeni durumlar ve gerekliliklere bağlı olarak proje süresince değişikliğe uğrasa da, projenin hedefe doğru ilerlemesinde, sağlam ve kararlı bir temel oluşturması açısından önemli. Planı, süreçleri genel hatlarıyla gösteren bir çizelgeyle başlatmak en iyisi. Böylece projeyi bir bütün olarak görmek ve tasarım sürecinin her bir aşamasının gerektireceği süreyi hesaplamak kolaylaşır.

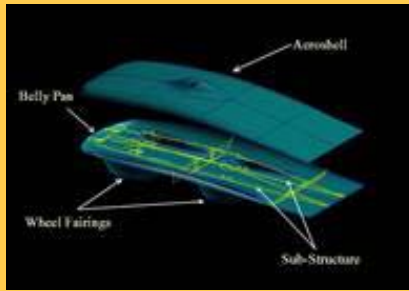
Biraz tuhaf görüne de, başlanacak yerlerden biri de son aşama. Ekip, tasarım işine girişmeden önce, proje bitiminde elinde görmek istediği şeyin ne olduğunu iyi bilmek zorunda. Çünkü, tasarımlar sonuçta bu hedef doğrultusunda ortaya çıkarılacak. Beyin fırtınası, bazı ön tasarımların oluşturulmasında değişik fikirlerin ortaya çıkması için kullanılacak yöntemlerden biri. Arabanın şekli, başlangıç noktalarından biri olabilir; çünkü şekil, birçok başka sistemin tasarımını da belirleyecek. Şasi, mekanik sistem, elektrik sistemi, itki düzeneği ve güneş panelleri için de ön tasarımlar yapılabilir. Böylece, umut vadeden tasarımlar ayıklanarak, üzerlerinde daha ayrıntılı incelemelerde bulunulabilir. Ayıklama işlemi, seçilecek tasarım kesinlik kazanıncaya kadar devam eder.

Her bir tasarım için gözönünde bulundurulması gereken etkenler şunlar:

- maliyet

- verimlilik
- üretilebilirlik
- kurallara uygunluk
- sistem birimlerinin uyumluluğu
- zaman sınırlamaları
- ağırlık

Bu ve başka etkenlerin önem sırası, proje ekibinin vereceği karara bağlı. Bir tasarımın, bütün bu koşulları sağlaması, çok ender rastlanan bir durum. Sözelimi, verimlilik ve ağırlık açısından diğerlerinden üstün gelen bir tasarım, maliyet ya da bütünlük uyum aç-



sından geride kalabilir. Ekip, uygun seçenek konusunda karar vermek zorunda. Tasarım sürecindeki ikinci aşama, seçilen ön tasarımı en uygun hale gelinceye kadar işlemek. Bu, çoğu durumda ileri düzeyli bilgisayar programlarıyla yapılacak ayrıntılı çözümlenmeleri gerektiren, yinelemeli bir süreç. Örnek vermek gerekirse, bir kompozit şasinin gerilme ya da basınca direnci NASTRAN, gövde biçimi de VSAERO adı verilen bir aerodinamik modelleme programı kullanılarak ayrıntılı çö-

zümlemelerden geçirilebilir. Sürecin bu aşamasının zor yönü, tasarımları iyileştirme çabalarına 'dur' deyip, bir tanesine karar vermekte. Başarılı bir proje için, proje planının önemi de bu noktada ağırlık kazanıyor. Unutmamak gerek ki, arabanın yapımı, büyük olasılıkla sistemlerin bir kısmı henüz tasarım aşamasındayken başlayacak. Bu nedenle de büyük çaba ve zaman harcayarak iyileştirmeye çalışılan tasarımlar üzerinde ister istemez değişiklikler yapmak gerekecek. Çünkü tasarımın, pratiğe dökülmeden bütün sorunları çözümlenecek şekilde yapılmış olması, neredeyse olanaksız.

Yapım aşamasının sonlarına doğru, test aşaması başlıyor. Bu aşamada, sistemlerin her birinin, diğer sistemlerle bütünleştirilmeden önce ayrı ayrı test edilerek ortaya çıkabilecek ön sorunlar üzerinde durulması, izlenecek en iyi yol. Güneş arabasının parçaları bir araya getirilmiş, ancak araba henüz tamamlanmamış durumda. Zaten en az birkaç kez gözden geçirilmiş tasarımlar, belki yine bazı değişikliklerden geçecek. Oysa her şey kağıt üzerinde doğru görünüyorsa, sistem birimleri de testte iyi sonuçlar veriyordu. Bu noktada bir kural daha ortaya çıkıyor: Sistemin birimleri, tek tek ele alındıklarında kusursuz gibi görünen sonuçlar verse de, bir bütün haline getirildiklerinde sistem, beklenmedik tepkiler gösterebilir. Ve nihayet, aylar süren uykusuz gün ve geceler sonucunda, güneş arabasını gerçek test sürüşünden geçirme zamanı geliyor.

Yarışa Doğu
Anadolumuzun
Güçlü Soluğu da
Geldi

TATO
Tasarım Topluluğu

Takım Adı: TaTo (İnönü Üniversitesi
Tasarım Topluluğu) Aracın Adı: BUG

Takım Adı: YTU-GES
Yıldız Teknik Üniversitesi Güneş Enerjili Sistemler Kulübü
Aracın adı: Kayan Yıldız



İstanbul'unuzun
Yıldız'ı da,



Halil İbrahim AVCI
Koordinaör - Elektronik
grup sorumlusu



Arzu COŞKUN
Mekanik grup sorumlusu



Aykut AVCI
Mekanik tasarım



Mehmet Ali AVCI
Üretim - ArGe



Hüseyin TİFTİK
Üretim - ArGe



Emine AVCI
Tanıtım - ArGe



Serkan COŞKUN
Üretim - Tanıtım



Özlem DEMİRKİR
Tanıtım - ArGe



Ayşe Hilal TOPKAYA
Çeviri - ArGe



Takım Adı: KARİNA
Araç ismi: Albedo

ve farklı
üniversitelerde
okuyan
öğrencilerden bir
işbirliği örneği...

Güneş Kaynaklı Elektrik

Elektrikli araçlar, itici kuvvet oluşturmada iç yanmalı motor yerine elektrik motorlarından, güneş enerjisi kullanan araçlarsa, güneş ışığını elektrığe dönüştürmek için güneş gözelerinden yararlanırlar. Elektrik, ya doğrudan elektrik motoruna, ya da özel bir depo aküsüne aktarılır. Güneş gözeleri, yalnızca güneş ışığının varlığında elektrik üretirler. Güneş ışığının olmadığı durumlarda güneş arabası, aküsünde depolanmış elektrığe bağımlıdır.

Depolama

Güneş enerjisi, sınırsız bir kaynak olsa da bu, her gerektiğinde bulunabildiği anlamına gelmiyor. Güneş enerjisini dönüştürüp depolamak için, bir güneş gözesi dizgesi ya aracın kendisine, ya da belli bir binaya yerleştirilerek, park etmiş durumdaki aracın aküsünü doldurmasına olanak sağlıyor.

Yapısal Farklılıklar

Üzerinde bir güneş gözesi dizgesi olan güneş arabaları, boyut, ağırlık ve şekil bakımından geleneksel arabalardan oldukça farklılar. Bir kere, arabanın verimi üst düzeyde olmak zorunda. Alüminyum gibi hafif yapı malzemeleri ya da hafif kompozitler, arabanın performansını olumlu yönde etkiliyor. Güneş arabaları aynı zamanda, ancak bir ya da iki kişiyi taşıyacak şekilde yapılıyorlar. Kimi hiç akü kullanmazken, kimi de hafif gümüş-çinko akülerden yararlanıyor. General Motors'un Sunrayer arabasının (birçok güneş arabası yarışının birincisi olmuş bir güneş arabası prototipi) şasisi yalnızca 6,5 kg ağırlıkta; kabuğun tümü 45 kg'ın altında; aracın toplam ağırlığıysa (sürücü hariç) 177 kg. Arabalarda genellikle kristalin silikon güneş gözeleri kullanıldığı halde, General Motors, modelinde daha pahalı, ancak



cak daha verimli galyum arsenit hücrelerden yararlanmıştır.

Güneş enerjisinden yararlanma oranı % 100 olacaksa, arabanın yüzey alanının da büyük olması gerekiyor. Sunrayer'da, damla biçimindeki gövde, 8 m²'lik alana yayılmış bir güneş paneli dizgesi içeriyor. Bir başka modelde, PV dizgeleri, iki dikey 'kanatçık' oluşturacak şekilde tasarlanmış. Bunlar aerodinamik itkiyi sağlamak üzere, bir anlamda yelken işlevi görüyorlar. (Yapılan testlerde araç, yalnızca rüzgar gücü kullanılarak 50 metre / saat hıza çıkmayı başarmıştı.)

Güvenlik

Güneş arabalarında güvenliği sağlamanın birinci kuralı, tasarımı, aracın ne tür bir yolda kullanılacağına bağlı olarak geliştirmek. Tabii sürüş, süspansiyon, fren sistemi, emniyet kemeri, koltukların konumu, şasi gücü ve dayanıklılığı da güvenlik için tasarımda gözönünde bulundurulması gereken unsurlar.

Bütün elektrikli arabalarda olduğu gibi, aküde öldürücü düzeyde elektrik olabilir; bu nedenle, iç yanmalı motorlu arabalarda dolu yakıt deposu için alınan önlemler, bu arabalar için de geçerli.



Verimlilik

Tümüyle güneş hücreleriyle kaplı bir araba, her gün az miktarda güneş enerjisi alır, bunun da küçük bir bölümünü yararlı enerjiye dönüştürür. Standart güneş gözelerinin verimliliği, ancak % 20 kadar.

Güneş arabalarının verimliliği, km/litre yerine watt-saat/km ile ölçülür. 100 watt'lık bir ampulün bir saatte tükettiğinden daha az enerjiyle 1,5 kilometrenin üzerinde yol almış oldukça verimli arabalar var. (Benzinle çalışan bir arabanın bu verimliliğe ulaşması, 1 litre benzinle 200 kilometre yol katetmesi demek.)

Güneş kaynaklı elektrığın depolanması için, bazı güneş arabaları gümüş-çinko akülerden yararlanıyorlar. Bunlar, kurşun-asit akülerle kıyaslandığında, hem bazı avantajlara, hem de dezavantajlara sahipler. Gümüş-çinko aküler daha hafif ve daha verimli olmalarına karşın, oldukça pahalılar ve birkaç şarj-deşarj döngüsünden sonra kullanılmaz hale geliyorlar.

Çevreye Etkiler

Güneş arabalarının çevreye etkisi, bütün diğer araç tiplerinin etkisinden az. Bir iç yanmalı motor, dolayısıyla yanma olmadığı için, bu arabalarda atık gaz salımı da sözkonusu değil.



Kanadalı Bir Güneş Arabası: Fireball II



Fireball II, Kanada'nın McMasters Üniversitesi'nden bir ekibin geçtiğimiz yaz tamamladığı ve oldukça iyi işler durumdaki bir güneş arabası. Fireball II, ekibin ikinci arabası. İlk araba, Kuzey Amerika ve Avrupa'dan 30 ekibin katılımıyla Chicago'dan Los Angeles'a (ABD) kadar uzanan 10 günlük bir parkurda gerçekleşen 2001 ASC Yarışları'na katılmış, ancak teknik sıkıntılar nedeniyle yarıştan çekilmek zorunda kalmıştı.

Fireball II'nin bazı teknik özellikleri şöyle:

Akü Dizgesi: Electrovaya Inc. Toronto'dan sağlanan 112 lityum-iyon polimer prizmatik pil. Bunlar, arabaya olabilecek en iyi enerji depo teknolojisini sağlıyor: yalnızca 28 kg ağırlıkla 5 kilowatt-saat enerji.

Güneş Panelleri: Fireball II'nin yüzeyini kaplayan ve BP Solar'dan sağlanmış, 450 adet % 16 verimli güneş gözesi, ona güneş ışığının varlığında 900 W enerji sağlıyor.

Güç Yükselticileri: AERL, Avustralya'dan 4 adet güç yükselticisi, Fireball II'nin güneş panellerinin güç çıktısını olabilecek en büyük değere çıkartmada kullanılıyor.

Motor: New Generation Motors'un sağladığı bir yüksek verimlilikli fırçasız motor, Fireball II'nin arkasındaki itici kuvvet. Bu motor öylesine verimli ki, bir ekmek kızartma makinesinin kullandığı elektrik gücüne eşdeğer miktarda elektrikle gücüyle, arabanın otoyal hız sınırlarında gitmesini olanaklı kılıyor.

Telemetri: Fireball II, izleyen araca kendisiyle ilgili kritik önemde bilgi vermesini sağlayan bir telemetri sistemiyle donatılmış durumda.

Dikiz Kamerası: Dikiz aynalarının gereksiz aerodinamik sürtünmeye neden olmasından hareketle, Fireball II'de, sürücünün aerodinamik açıdan sorun yaşamaksızın arkasını güvenle görebileceği bir LCD kameradan ya-



rarlanılıyor.

Aerodinamik Kabuk ve Şasi:

Fireball II, yapısal olarak dört temel bileşenden oluşuyor: aerodinamik kabuk (aeroshell), göbek paneli (belly pan), altyapı ve tekerlek yuvaları (wheel fairings).

Aerodinamik kabuğun temel amacı, güneş panellerini tutmak. 5 x 2 metre boyutlarıyla, 430 güneş gözesine evsahipliği yapacak 6,7 metrekarelik alan sağlıyor. Hem yüzeye tutturulan hem de birbirine lehimlenen gözeler, akü ve motora 900 watt güç sağlama özelliğinde. Araç üstündeki aerodinamik sürüklenmeyi azaltması beklenen kabuğun tasarımı da, buna bağlı olarak uçak kanadından esinlenmiş. Yani burun kısmı kalın; kenarlar arkaya doğru gittikçe incelerek sonunda bıçak sırtının inceliğine ulaşıyor. Aerodinamik kabukta, fenolik bir gözenekli yapı, Kevlar katmanları arasına sıkışmış durumda.

Belly pan (göbek paneli) aerodinamik kaportaya bağlı bir parça ve motor kontrol birimi, aküler ile sürücü şu şüşesi, radyo gibi aksesuarları da taşıyor. Gözenekli ve tabakalı karbon fiber yapıda. Bütün kompozit yapılar, önce bir kalıp aşamasından geçer. Fireball II'nin bütün kalıpları da, orta yoğunluklu fiber panellerden imal edilip özel olarak kesilmiş. Kalıp ortaya çıktıktan sonra, kompozit malzeme vakumlanarak fırında ısıtılma işleme ta-

bi tutulmuş. Ürün daha sonra zımparalanarak astarlanmış.

Altyapı, iki yatay, iki dikey olmak üzere toplam dört mesnetten oluşuyor. Bunlar yapısal sağlamlığın yanısıra, süspansiyon noktalarının bağlantısı için de gerekli. Gözenekli karbon fiber tabakaların birbirleri üzerine yapıştırılmasıyla elde ediliyorlar. Altyapı, göbek paneline soğuk yapıştırma işlemiyle bağlanıyor.

0,75 mm kalınlıkta olan tekerlek yuvalarıysa, tekerlekleri örterek tekerlek ve süspansiyon bileşenleri çevresindeki aerodinamik sürüklenmeyi azaltmaya yarıyorlar.

Süspansiyon: Fireball II'nin hafif alüminyumdan yapılmış dört tekerleğinden her birinde, dağ bisikletlerinde kullanılan türden amortisörler kullanılıyor. Bu sayede sürücü ve hassas donanım, yoldaki kasislerin, tümseklerin neden olduğu sarsılma ve titreşimlerden korunmuş oluyorlar. Motor tekerleği dışındaki bütün tekerleklerde hidrolik tip disk frenler kullanılıyor.

Motor sol arka tekerleğe bağlanarak, çayış, zincir, vites gibi elemanlar olmadan çalışması sağlanıyor. Hızlanmak için, sürücünün ayak pedallı bir potansiyometreye motora giden akımı artırması yeterli. Motorun bağlı olduğu tekerleklerde disk freni için yer olmadığından, hem yavaşlamak hem de enerji tasarrufu sağlamak için yenilemeli (rejeneratif) fren sistemi kullanılıyor. Normal bir frenleme sırasında aracın kinetik enerjisi fren pabuçları ve çevresindeki aksama ısı enerjisi olarak yayılır. Fireball II'deyse motor tekerleğinin herhangi bir fren tertibatı yok; onun yerine, frene basıldığında motor anında bir jeneratöre dönüşüyor ve arabanın momentumu, elektrik enerjisi üretmede kullanılıyor. Tıpkı benzinli arabalarda şarj dinamosunun aküyü doldurması gibi.

FORMULA G Pist



Yarış, İstanbul'da hazırlanmakta olan Formula 1 pistinde yapılacak. Türkiye Otomobil ve Motor Sporları Federasyonu (TOMSFED), Formula-G yarışının organizasyonunu üstlenecek. Bu yıl içinde bitirilmesi hedeflenen pist hafif eğimli bölümler taşıyor ve yarışların saat yönünün tersinde yapılacağı biçimde tasarlanmış. TOMSFED Başkanı Sayın Mümtaz Tahincioğlu, federasyon imkanlarının, ulusumuzun geleceğine katkı yapacak gençlerin hizmetinde olacağını açıkladı.

Toplam alan:	2.200 dönüm
Pit binası:	350 x30 metre
Pit sayısı:	30
Paddock binası:	30 bin metrekare
Doğal tribün:	40 bin kişi
Sabit tribün:	20 bin kişi
Genel kabul:	85 bin kişi
Etap uzunluğu:	5.3 kilometre
Dönüşler:	Sol 5, Sağ 10, Düz 8
Pist genişliği:	16 metre
En uzun düz yol:	928 metre
Toplam viraj:	16
En fazla hız:	321 km.
En yavaş hız:	96 km
Çevre servis yolları:	7 km
Servis binası:	3 bin metrekare
Kapı girişi:	8 adet



Destek Aranıyor

Yarışa katılacak tüm ekipler, kendi sponsorlarını bulmak zorundalar. Bazı ekipler, özel üniversiteleri temsil ederken, bazıları daha mütevazî kaynakları olan kurumlardan geliyor. Kuşkusuz başta otomotiv, iletişim, ulaşım ve finans firmaları olmak üzere, büyük sanayi ve hizmet kuruluşları ekiplere sponsor olarak adlarını bu görkemli eserlerin üzerlerine, takım formlarına yazdırmak, bayraklarını yarış pistindeki direklere çekirmek isteyeceklerdir. İsteyenler tüm takımlara ya da içlerinden seçeceklerine sponsor olmak için bize de başvurabilirler. Ayrıca Batı ülkelerinde olduğu gibi bu öncü girişimin başarısı için verilebilecek 1 TL (yeni) bile hepimiz için değer taşıyor. Yardımlarınız, aracılığımızla takımlara dağıtılacaktır. Bağış yapanların adları sürekli olarak web sitemizdeki Formula-G köşesinde yayınlanacaktır.

Teşekkür ederiz.



BİLİM SPORUN HİZMETİNDE

Takvimler 13 Ağustos'u gösterdiğinde, Atina'da yapılacak görkemli bir törenin ardından Olimpiyatlar başlayacak. Birçoğumuz 4 yıldır, dört gözle dünyanın bu en önemli spor olayını bekliyoruz. 28 spor dalından binlerce sporcu, ellerinden gelenin en iyisini yapmaya ve olimpiyat madalyasını evlerine götürmeye çalışacaklar. Ancak, içlerinden bazıları daha şanslı olacak; onların madalya alma, hatta rekor kırma olasılıkları daha yüksek. Aslında buna şans demek belki de pek doğru değil. Bu sporcular, kendilerini diğerlerinden üstün kılan bazı özelliklere sahipler. Fiziksel özellikleri, antrenman programları, yararlandıkları teknolojik malzemeler ve gereçler, uyguladıkları beslenme programları, hatta nerede yaşadıkları gibi birçok etmen, sporcuların rakiplerine üstünlük sağlamalarında önemli rol oynuyor.

OLİMPİYATLARDA her oyunun, karşılaşmanın, yarışın birçok izleyicisi var. Ancak, bazıları daha gözde. Özellikle kısa mesafe ve dayanıklılık yarışlarıyla, güç isteyenler büyük çekişmelere sahne oldukları gibi, bize insan olarak, kendi sınırlarımızı görme ve zorlama fırsatı da sundukları için merakla izlenirler. 100 m'yi en hızlı kim koşacak, maratonu kim kazanacak, halterde en fazla ağırlığı kim kaldırarak, kimin kulaçları en hızlı, kim en uzağa atlayacak, kimin okları hedefe en fazla isabet edecek?.. 100 m yarışlarının birincileri dünyanın en hızlı adamı ve kadını unvanlarını alırken, halterde şampiyon olanlar dünyanın en güçlü insanları kabul edilir. Geçen olimpiyatların en hızlı adamı Maurice Greene, en hızlı ikinci adamı da Ato Boldon'dı. Peki ama neden Maurice Gre-

ene birinci oldu da, Boldon olamadı? Olimpiyatlarda yarışmaya hak kazanmış tüm sporcular, yarış anına değin çok ciddi antrenman ve beslenme programları uyguluyorlar; ama içlerinden yalnızca biri birincilik kürsüsüne çıkabiliyor. Bu, atletlerin yarış günü psikolojik durumlarından, beslenme programlarına, hatta giydikleri ayakkabının tasarımına kadar pek çok ayrıntının bir araya gelmesiyle kazanılan bir teknolojik başarı olabilir. Ancak belki de, yanıt bu kadar çok ayrıntıda gizli değildir. Örneğin, uzmanlar kısa mesafe (sprint) yarışlarının aslında kaba güce dayanan bir dal olduğunu, zaferin en büyük bileşenince, fizyolojik özellikler olduğu görüşündeler. Belki de, yalnızca Maurice Greene'in, özellikle uyuşundaki kas liflerinin rakiplerininkine oranla kısa yarış süresi boyunca daha fazla güç üretebiliyor olması, onun şampiyon olmasındaki en büyük etkidir.

Anahtar Bilimde

Son yıllarda bilim, sporun da hizmetinde. Birçok laboratuvarında, enstitü ve merkezde sporcuların performanslarını artırmaya ve sakatlanmaları önlemeye yönelik çalışmalar yapılıyor. Ancak, tüm bu çalışmaların temelinde, "neden bazı sporcular daha hızlı koşabiliyor?", "neden bazıları daha dayanıklı?", "neden bazıların oksijen kapasitesi daha yüksek?" gibi sorulara yanıt bulmak yatıyor. Yanıtlar buldukça, uzmanlar performans artırma konusunda yaptıkları çalışmalarda doğru iz üstünde olduklarından emin oluyorlar. Örneğin, son yıllarda yapılan araştırmalar, kaslarımızın egzersize nasıl uyum sağladığı ve maraton gibi uzun süreli dayanıklılık ya da kısa mesafe koşuları gibi patlayıcı güç gerektiren farklı dallara göre, nasıl değişimler geçirdiğini ortaya koyuyor. Araştırmalardan

elde edilen veriler, neden Maurice Grene gibi bir atletin birinci olduğunu anlamamıza yardımcı olurken, sıradan insanların "yapabilirlik" düzeyleri hakkında da bilgi sahibi olmamızı sağlıyor. Ayrıca atlet, yüzücü, bisikletçi ya da kros kayakçısı olan seçkin sporcuların diğer insanlardan doğuştan farklı olup olmadıkları ya da çok disiplinli biçimde antrenman yapmanın ve kararlı olmanın herhangi bir insanı şampiyon yapmak için yeterli olup olmadığı da, bu veriler içinde değerlendirilmeye çalışılıyor.

Kaslarımız vücudumuzda en çok bulunan ve en kolay uyum sağlayabilen dokular. Sıkı bir ağırlık antrenmanı programıyla, kaslarımızın kütlesini 2-3 katına çıkarabilirken, uzayda astronotların başına geldiği gibi, kasları kullanmamak iki hafta içinde kaslarda % 20'ye varan bir küçülmeye yol açabiliyor.

Kastaki tek bir lif, zar, genleri içeren birçok çekirdek ve kas telciklerinden oluşuyor. Kas liflerinin esas bileşenlerinden biri de miyozin molekülleri. Miyozinin içerdiği ağır zincirse, izoform adı verilen ve I, IIa ve IIx biçiminde gösterilen üç farklı türde bulunuyor. Liflerin türü, bu izoformlarla belirleniyor. I türündeki lifler yavaş, IIa ve IIx türündekilerse hızlı lifler. I lifinin tepki verme süresi, IIx'in onda biri ve IIa'nınki de ikisinin arasında bir yerlerde.

Liflerin tepki hızlarının değişik olması, büzülebilmek için gereken enerjiyi üretebilmek için ATP (adenozin trifosfat) molekülünü parçalama biçimindeki farklılıktan kaynaklanıyor. ATP'ye, lifin tepki verebilmesi için gerekli enerjiyi üretmede kullanılıyor. Yavaş lifler daha çok aerobik metabolizmaya bağlıyken, hızlılar anaerobik metabolizmaya bağlı. Bu nedenle de, yavaş lifler uzun mesafe koşuları, bisiklet sporu ya da yüzme gibi dayanıklılığa dayanan sporlarda önemliyken, hızlı lifler halter ya da kısa mesafe koşularında anahtar görevi görüyor.

İş Liflerinde

Kas lifleri kendi başlarına yeni lifler üretemezler. Bu durumda, bir kasın büyümesi ancak, kendi liflerinin kalınlaşmasıyla olasıdır diyebiliriz. Bir sporcu için kaslarını gerektiği gibi geliştirmek çok önemli. Bu konu üzerinde yapılan araştırmalar, genellikle iki temel noktada odaklanıyor. İlki, kasların büyümesine yol açan egzersiz ve diğer uyarıcılara bağlı atletik performans araştırmaları. Diğeriyse, ne tür etkinliklerin kas liflerinin başka türlere dönüşmesini sağladığını araştırmaya yönelik çalışmalar. Yavaş lifleri hızlıya, hızlıları yavaşa döndürme çalışmaları ilk olarak 1960'larda hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle başladı. Daha sonra, ağırlık kaldırma gibi bir antrenman programında sürekli olarak kaslara aşırı yüklenildiğinde, hızlı IIx liflerinin sayısında bir azalma olduğu, daha doğrusu bunların IIa'ya dönüştüğü gözlemlenmiş. Bu liflerde çekirdek, IIx geni açığa çıkarmaktan vazgeçip, IIa geni açığa çıkarmaya başlamış. Uzmanlar, eğer bu ağır egzersizler bir ay ya da daha fazla sürerse, IIx kas liflerinin tümüyle IIa'ya dönüşebileceğini söylüyorlar. 1990'ların başlarında yapılan araştırmalar, hareketsiz insanlarda IIx miyozin miktarının, hareketli insanlardakine oranla daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmış. Ayrıca, IIa ile kas etkinliği arasında da doğrusal bir bağlantı olduğu ortaya çıkarılmış.

Peki, egzersiz yapmaktan vazgeçtiğimizde neler olur? Egzersizle elde ettiğimiz IIa lifleri yeniden IIx'e mi dönüşür? Bu sorunun yanıtını bulabilmek için yapılan araştırmada, hareket etmekten pek hoşlanmayan dokuz Danimarkalı genç erkekten kas örnekleri alınmış. Daha sonra deneklere, üç ay boyunca ağır bir antrenman programı uygulanmış ve yine kas örnekleri alınmış. Program sonunda denekler eski, hareketsiz yaşamlarına geri dönmüşler ve üç ay sonra yeniden kas örnekleri alınmış. Egzersiz yaptıkları dönemde



Sporcunun mayosuna takılan bu minik aygıt, soluk alıp verişlerini bilgisayara aktarabilen algılayıcılardan oluşuyor. Bu sayede, egzersiz sırasında sporcunun soluk alıp verişleri denetlenebiliyor.

kaslarındaki hızlı miyozin IIx oranı, %9'dan %2'ye imiş. Şaşırtıcı olansa, antrenmanların bitmesinden üç ay sonra yapılan biyopsi sonucunda, IIx oranının yine %9 olması beklenirken, bu oranın %18'e çıkması olmuş. Bu ani artışın nedeni tam olarak anlaşılammış olsa da, kısa mesafe koşucuları ya da diğer patlayıcı güç gerektiren sporlarla uğraşanlar için bu keşif çok önemli oldu. Eğer sporcu hızlı IIx liflerinin sayısını artırmak istiyorsa, yapması gereken şey çok basit; bir süre antrenmanlara ara verip IIx oranının iki katına çıkmasını beklemek.

İki hızlı lif türü olan IIa ve IIx arasında bir dönüşüm olabildiği anlaşıldıktan sonra, yavaş ve hızlı lif türleri arasında da böyle bir dönüşümün olup olmadığı araştırılmaya başlandı. 1990'ların başında ağır egzersiz programlarının yavaş lifleri hızlıya çevirebildiğine ilişkin göstergeler elde edildi. Çok seçkin kısa mesafe atletlerinden ve ortalama atletlerden oluşan iki denek grubuyla bir çalışma yapıldı. Diğer anaerobik egzersizler gibi, yoğun ağırlık antrenmanlarının yalnızca IIx liflerini IIa'ya değil, aynı zamanda I liflerini de IIa'ya dönüştürdüğü saptanmış. Ancak, henüz IIa liflerinin I liflerine dönüşüp dönüşmediğiyle ilgili bir veriye rastlanmadı. Henüz kimse, %95 oranında I lifine sahip bir maratoncu ya da bisikletçinin buna doğuştan mı, yoksa yıllar boyunca yaptığı antrenmanlar sonucunda mı sahip olduğunu bilmiyor. Son yıllarda yapılan genetik araştırmaları, bir yandan bu sorulara yanıt ararken, bir yandan da sporculara rakiplerine üstünlük sağlamalarında anahtar olabilecek lifleri daha fazla üretme olanağı sağlayabilecek gen dopingleri üzerine yoğunlaşmış durumda.

Çalışma Teknikleri

Geçtiğimiz yarım yüzyıl, kaslara sürekli olarak artan oranda yüklenmeyi esas alan dayanıklılık antrenmanlarının mantığını kavramaya çalışmakla geçti. Günümüzdeyse, egzersiz fizyologları ve



Vücuduna takılan beyaz bantlar sayesinde sporcunun filme alınana hareketleri bilgisayara kolayca aktarılıyor. Böylece, bilgisayarda performansa etki edebilecek modellemeler yapılabilir.

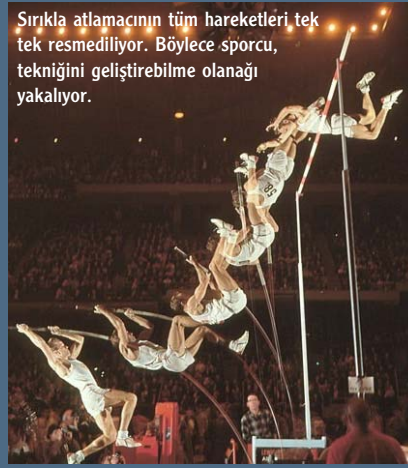
antrenörler, olimpiyatlardaki tüm dallarda yarışan sporcuların gelişimleri için bilimsel bilgilerden yararlanıyorlar. Biyomekanik uzmanları, tasarım mühendisleri, spor psikologları gibi birçok farklı bilim dalından uzman ve mühendisler, spor ve bilimi aynı potada eritiyorlar.

Uzmanlar, temelde bütün işin vücudumuzun enerji üretebilmesiyle ilgili olduğu görüşündeler. Bütün hareketlerimiz, ATP kullanımı ve yeniden sentezine bağlı. En önemli ATP üretim kaynaklarından biri, fosfokreatin. Fosfokreatin molekülünün parçalanmasıyla, ATP sentezinde kullanılacak enerji salınıyor. Fosfokreatin sistemi, gerektiğinde 5 - 10 saniye gibi çok kısa sürede ATP yüklemesi yapmamızı sağlayabilir. Bunun dışında iki ATP üretim süreci daha var. Bunlardan birinde oksijene gerek duyulmazken (anaerobik), diğeri oksijenlidir (aerobik).

Genellikle ilk hamlede ya da bir anda güç gerektiren hareketleri yaparken anaerobik süreç yaşanır. Hücreler yeniden ATP sentezleyebilmek için, kaslardaki glikoz ya da glikojen gibi özel karbonhidratlara parçalanırlar. Ancak, karbonhidratların anaerobik metabolizması 2 dakika içinde kaslarda biriken laktik asit oluşumuna ve buna bağlı olarak kaslarda yanmaya neden olur. Her ne kadar kısa süreli etkinliklerde bu durum seçkin sporcuların performansı etkilemese de, uzun süreli dayanıklılık egzersizleri sırasında gerekli ATP'nin sağlanabilmesini olumsuz etkiler. Bu sırada aerobik metabolizma devreye girer. Anaerobikin tersine, aerobik sistem hemen başlamaz; kas hücrelerine yeterli oksijenin gitmesini sağlayacak, soluk alıp veriş ve kalp atışlarının hızlanması için en az 1 -2 dakika

geçmesi gerekir. Aerobik sistem çok verimli olduğu için, kaslara enerji sağlama kapasitesi daha yukarı çekilmeye çalışılır. Antrenörler, sporcuların aerobik ve anaerobik etkinliğini geliştirmeye uygun süre ve ağırlıkta programlar uygularlar. Örneğin, bir uzun mesafe koşucusunun antrenmanı aerobik kapasiteyi arttırmaya yönelik olmalıyken, bir halterci dayanıklılık yerine, kuvvet üzerine yoğunlaşmalı.

Günümüzde olimpiyat antrenörlüğü, azalan verimle akıllıca başa çıkabilme sanatına dönüştü. Bir atletin ilk yıl kapasitesini % 10 - 15 artırabilmesi için bir sezon-



Sırıkla atlamaacının tüm hareketleri tek tek resmediliyor. Böylece sporcu, tekniğini geliştirebilme olanağı yakalıyor.

da 50 - 100 saat antrenman yapması yeterli olurken, kariyerinin doruğundaki bir sporcunun % 1'lik bir artış için bile 1000 saat yoğun antrenman yapması gerekiyor. Ancak, yarışlarda saniyenin yüzde biri bile önem taşıdığından, tüm sporcular kendilerini geliştirmek için sürekli çalışırlar.

Olimpiyatların en uzun yarışlarından biri de erkekler bisiklet yarışıdır. 228 km'lik yarış boyunca, bisiklet üreticilerinin teknolojiye kaydettikleri ilerlemelere

eşlik eden şey, aerobik sistemi en etkili biçimde kullanma becerisi olur. Tüm bir aerobik kapasite ölçümü, kas hücrelerinin ATP yapımında kullanmak için aldıkları en fazla oksijen oranı anlamına geliyor ve kısaca VO₂ max. olarak adlandırılıyor. Bisiklet sporunun şimdiden efsaneleşen adı Lance Armstrong'un 24 yaşındayken VO₂ max. miktarı, vücut ağırlığının 1 kg'ı için 80 ml olarak ölçülmüş. Bu miktar ortalama bir insanınkinden iki kat daha fazla. Colorado Springs'teki ABD Olimpiyat Komitesi Spor Merkezi'nde, atletlerin ne kadar güçlü ve hızlı pedal çevirdiklerini ölçmede kullanılan ergometrelerle yapılan ölçümlerde, Armstrong'un VO₂ max. oranı diğer tüm ABD'li olimpiyat bisikletçilerininkinden fazla çıkarken, sporcu bu test sırasında en fazla 525 watt'lık bir kuvvetle pedal çevirmiş.

Fizyologların ölçümünü yaptıkları diğer şeylerse, atletlerin oksijen kullanma verimleri ve laktatın kaslarda ne kadar sürede oluştuğu. Merkez'de Armstrong'un pedal tekniği, sürüş pozisyonu ve kullandığı bisikletin tasarımı da incelenmiş. Buna göre, Armstrong'un pedal çevirirken her iki bacağını da neredeyse eşit biçimde kullandığı, bir pedal dönüşünde, en üst ve en alt noktalarda itici kuvvetin en düşük düzeyde kaldığı saptanmış. Ayrıca bisikletçinin vücut pozisyonuyla ilgili analizler de yapılmış. Sürücü ve bisikletin karşı karşıya kaldığı rüzgâr direnci, hızın karesiyle orantılı olarak artar ve bu da bisikletçinin hızını etkiler. Bu nedenle, sürücünün bisiklet üzerindeki pozisyonu çok önemlidir. Video filmlerde, Armstrong'un sürüş ve bisiklet üzerinde duruşu incelendikten sonra, rüzgâr direncini azaltmak için

Doğu Avrupa Tarzı

Eski Doğu Bloku ülkeleri sporcularının birçok dalda üstünlükleri yadsınamaz. Özellikle 1970 - 1980'li yıllarda atletizmin birçok dalında rekorlar ve birincilikler onlara aitti. Bu başarının ardında yatan neden, kimi çevrelerde dile getirildiği gibi doping kuşkusu içerse de, Doğu Avrupalı sporcuların izledikleri antrenman programları ve çalışma tekniklerinin önemi asla göz ardı edilemez. Bu sporcular ve antrenörlerin 1990'ların ikinci yarısından sonra, diğer ülkelere transferleriyle, tüm dünya bu sistematik ve disiplinli programlarla tanışma fırsatı buldu. Dragomir Cioroslan da bunlarda biri. 1984 Olimpiyatlarında halterde altın madalya kazanan Romen sporcu, daha sonra ABD halter takımının antrenörlüğünü yapmaya başlamış. Halterde de birçok sporda olduğu gibi, yıllık antrenman programı ardışık birkaç döneme ayrılıyor.

Halterciler yarışmadan önce, kendi içinde orta dönemlere ayrılan 2 - 4 aylık uzun dönemli programlar izler. Cioroslan'ın programında sporcular, bütün bir yıl süren ve 3 - 4 uzun dönem içeren uzun soluklu bir çalışma yapıyorlar. Uzun dönem, 8 - 10 hafta süren ve hazırlık dönemi kabul edilen orta dönemle başlıyor. Orta dönem boyunca her hafta halterciler, kaldırdıkları en fazla ağırlığın % 80 - 90'ıyla ortalama 600 kaldırış yapıyorlar. Bu çalışma kaslarda, bağ dokularında, bağlarda ve diğer yumuşak dokularda değişimlere yol açıyor. Bu değişimler, atletlere bir sonraki evrede daha büyük ağırlıkları kaldırmaya olanağı tanıyor. 4 - 5 hafta süren ikinci orta dönemde atletler, kaldırma kapasitelerinin % 90 - 100'ü oranında ağırlıklarla haftada 200 - 300 kaldırış yapıyorlar. En güçlü halterciler, yılda 3 milyon kg'dan fazla ağırlık kaldırmış oluyorlar. Son orta dönem iki evreden oluşuyor. İlkinde, atlet önceki dönemlerdeki çalışmalarda kazandığı gücü, yarışma performansına çevire-

rebilmek için maksimum yüklenme yapıyor. Son hafta ya da 2. evrede gittikçe azalan yoğunlukta bir program izleniyor.

Elbette bu ağır programların yanı sıra, halterciler de, bisikletçiler ya da diğer dallardan sporcular gibi, teknolojinin nimetlerinden de yararlanıyorlar. Biyomekanik uzmanlarının gözetiminde, haltercilerin kaldırdığı S biçimli özel barla, ilk pozisyondan halterin kaldırıldığı en yüksek noktaya kadar, sporcunun iki ayağına binen yük kamera ve algılayıcılar yardımıyla saptanabiliyor. Eğer ayaklara farklı yükler biniyorsa, haltercinin elleri arasındaki simetri bozulduğu için barın bir tarafı diğerine oranla daha hızlı kaldırılır. Bu da, sporcunun performansını olumsuz etkiler. Bu verilere dayanarak, sporcunun bu senkronizasyon sorununu çözmeye yönelik antrenman programları yapılıyor. Ayrıca, başka gereçler yardımıyla sporcunun tüm kas gruplarının kaldırış sırasındaki durumları da izlenebiliyor.

gövdesini biraz daha aşağıda tutmasının daha iyi olacağına karar verilmiş. Ayrıca uzmanlar, kullandığı kasktan, gidonun yüksekliğine kadar birçok konuda öneride bulunmuşlar. Armstrong'un bu öneriler ışığında benimsediği yeni pozisyon, ona saatte 1,44 km kazandırmış. Bu, 40 dakikalık bir yarışı 4 dakika daha erken bitirebilmesi anlamına geliyor.

Anlık ya da patlayıcı güç gerektiren halterse, bisikletin tam tersine Olimpiyatlarda en kısa süren yarışmalardan biri. 120 - 250 kg'lık bir halteri kaldırmak 3000 watt'lık bir güç gerektiriyor. Halterde sporcu, kaslarda depolanan ATP'den yararlanır ve fosfokreatin parçalanmasıyla ATP üretimi sağlanır. Her biri 5 ya da daha az sayıda kaldırıştan oluşan uzun süreli bir antrenman süresince, her setin arasında enerji sistemleri kendilerini aerobik olarak yenilerler.

Kalıtsal Olabilir mi?

Naim Süleymanoğlu'nun kendi ağırlığının 3 katını kaldırabilmesi, doğuştan sahip olduğu özelliklerin getirisi de olabilir, genç yaşta halter antrenmanlarına başlamasıyla edindiği bir başarı da. Belki de her ikisi birdendir. Uzmanların üzerinde en çok tartıştıkları konulardan biri de, sporcunun performansında genlerin mi, yoksa çalışmanın mı daha etkin olduğu. Kanada'daki Laval Üniversitesi'nden Claude Bouchard 1980'lerde tek yumurta ikizleriyle bir çalışma başlatmış. 15 - 20 haftalık bir antrenman programının ardından, araştırmada yer alan ikizlerden ikisi VO₂max. oranlarını % 15 - 20 artırırlarken, diğerlerinde kayda değer bir artış gözlenmemiş. Bu çalışmadan elde edilen veriler, seçkin atletlerin performanslarının kalıtsal temellere dayandığının bir göstergesi olarak kabul edilmiş.

Henüz "atletik gen"leri saptayabilen çok özel testler, programlar yok. Ancak, birçok ülkede genç sporcu adayları, kalıtsal özelliklerine bakılarak seçilmeye çalışılıyor. Bu ilkelere dayanan seçimlerin yapıldığı ülkelerden biri de Avustralya. Bayan kürek takımı için boy, vücut yağ - kas oranı, kol ve bacak uzunluğuyla, kalp - damar dayanıklılığı gibi özelliklere bakılarak sporcu seçiliyor. Bu seçimler ve antrenman programıyla Avustralya bayan kürek takımı, 2 yıl içinde dünyanın en iyi takımları arasına girebildi. Benzer biçimde ABD'de, Mary ve Bets McCagg adlı ikizlerle bir program yürütüldü. McCagg kardeşler, hem fiziksel özellikleri bakımından,

hem de taşıdıkları genler bakımından bu iş için biçilmiş kaftan. Aileleri birkaç kuşaktır ciddi olarak sporla uğraşan bireylerden oluşuyor. Bu sayede, McCagg'lerin fiziksel özellikleri, birçok sporcuya oranla antrenmanlarla gelişmeye daha uygun bir çizgi izlemiş; hem aerobik ve anaerobik kapasiteleri yüksek, hem de kas güçleri fazla çıkmış.

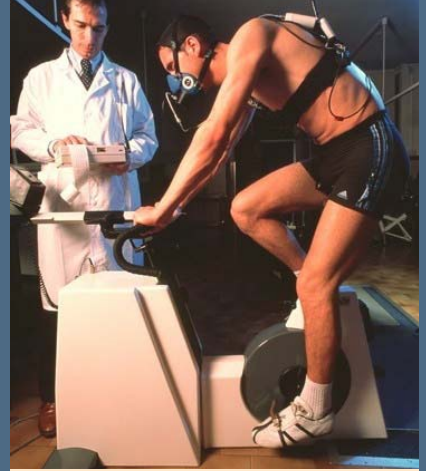
Tüm bu çalışmaların ve kullanılan teknolojik malzeme ve gereçlerin yanında, sporcuların psikolojileri de performanslarında çok önemli rol oynuyor. Günümüzden yaklaşık 100 yıl önce, spor psikolojisi diye yeni bir alanın keşfedilmesiyle, sporcuların düşünsel olarak da kendilerini yarışa hazırlamaları gerektiği anlaşıldı. Norman Triplett, yaptığı araştırma sonucunda, bir sporcunun başka sporcularla yarışırken, zamana karşı yarıştığından çok daha iyi performans gösterdiğini kanıtladı. Bu, spor psikolojisiyle ilgilenen araştırmacıların önlerinde yeni ufuklar açtı. 1970'lerdeyse, fiziksel antrenmanların yanında sporculara bilişsel ve davranışsal birtakım tekniklerin kazandırıldığı antrenmanlar da uygulanmaya başlandı.

Wisconsin Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, "özel nefes antrenmanı" adını verdikleri bir yöntem üzerine çalışıyorlar. Araştırmada, egzersiz sırasında, soluk almada görevli kasların, hareket kaslarından oksijen çekerek sporcunun performansının bozulmasına yol açtığı saptanmış. Uzmanlar, soluk alma isteğinin, solunum sistemi kapasitesini aşabildiği görüşündeler. Araştırmada, egzersiz sırasında hareket kaslarına kan akışının ve dolayısıyla oksijen taşınmasının, soluk alıp verme işiyle ters bağlantılı olduğu sonucuna varılmış. Bir başka deyişle, eğer soluk alıp verisi artarsa, atletin bacaklarına kan gidişi azalıyor. Bu durumda, eğer yardımcı birtakım gereçlerle soluk alıp veriş desteklenirse, bacaklara giden kan miktarı da artar. Bacaklara fazla kan gelmesi de, maksimum oksijen alımını, yani performansı artırır. Son dönemlerde birçok spor merkezi ve enstitüde bu araştırmaya dayalı özel antrenman programları uygulanmaya çalışılıyor.

TeknoSpor

Bugün atletler eskiden olduğundan daha hızlı koşabiliyorlar, daha dayanıklı, daha yükseğe sıçrayabiliyorlar; atletlerin performansı her geçen gün daha iyiye gidiyor. Ancak, atletlerin bu kadar iler-

Bu özel bisiklet aracılığıyla sporcunun VO₂ max. oranı ve pedal çevirirken harcadığı güç ölçülebiliyor.



Atina Çok Sıcak Olacak!

Bu yaz çok sıcak bir Olimpiyat yaşanacak. Ağustos ayında Atina'da hava sıcak, yapış yapış nemli ve kirlilik oranı da yüksek olur. Ancak, tüm seçkin sporcular, Atina'nın ünlü iklimini bildiklerinden, birkaç ay öncesinden sıcakla mücadele çalışmalarına başladılar. Bazıları sıcaklığı yükseltmiş özel salonlarda antrenman yaparken, bazıları da sıcağa karşı koruma sağlayacak özel giysi, kask ve diğer malzemelerle kendilerini serin tutmanın yollarını bulmaya çalışıyorlar.

Vücudun yeni bir iklime alışması, 3 - 60 gün sürüyor. Bu arada, damarların kas hücrelerine daha fazla kan taşınması gibi, gerekli fiziksel değişimler gerçekleşiyor. Hücreler de, daha az ısı açığa çıkması için enerjiyi daha verimli kullanmaya çalışıyorlar. Böylece vücut, kendini serin tutmaya çalışıyor. Bu nedenle, zaten sıcak iklimlerde yaşayan sporcular için durum biraz daha kolay sayılır. Vücut terledikçe su kaybettiği için, sporcular sürekli olarak sıvı dengelerini de korumaya çalışırlar. Bu nedenle, yarışma öncesinde ve eğer yaptıkları spor izin veriyorsa yarışma sırasında her 10 - 15 dakikada bir, su ve özel hazırlanmış sporcu içeceklerinden içerler. Ancak, bu da bazen yeterli olmayabilir. Bu durumda imdada yetişen yine teknoloji olacak. Sporcular için Atina'da ne giydikleri çok önemli. Hayır, kimse nin modayı izlemek gibi bir derdi yok; birçok üretici firma, iklim koşullarına uyum sağlayabilen özel giysiler tasarlıyor. Örneğin Adidas firması, kızılötesi kameralar yardımıyla egzersiz sırasında vücut sıcaklığının nasıl değiştiğini saptamış. Saptanan bu sıcak noktaların daha serin tutulması için de, uygun giysiler tasarlanmış. ClimaCool adı verilen bu yeni giyside, vücut ve kumaş arasında ince bir hava tabakası kalıyor. Kumaş vücudunda dokunduğunda, teri alıyor ve havalandırma, terin anında buharlaşmasını sağlıyor. Böylece atletler daha serin kalabiliyorlar. Bir başka serinleme aracı da, NASA'nın uzay giysisi teknolojisine dayanan ve bilgisayar denetimli esnek kumaşla vücutu saran giysiler. Kimi sporculardaysa, eldiven gibi ele giyilen ve su soğutmalı minik metal bir levha barındıran RTX adlı serinleme gereci görebiliriz.

Armstrong Modası

Lance Armstrong sayılara takıntılı bir sporcu; bisikletinin selesinin yüksekliğini milimetrik olarak hesaplar, yiyeceklerini gramla tüketir ve performansını watt'la ölçer. Armstrong'un etrafındaysa, dünyanın en büyük malzeme üreticileri güç birliği yapmış, teknolojinin bir sporcu için yapabileceğinin en iyisini ona sağlamaya çalışıyorlar. Bu nedenle, Uluslararası Bisiklet Federasyonu'nun izin verdiği en düşük ağırlık olan 6,8 kg'lık bisikletiyle birlikte Armstrong, olabilecek en hafif ve aerodinamik gereçleri kullanıyor. İşte Armstrong'un kullandığı malzemeler:

Kask: Giro Atmos. Fiyatı 190 \$. 270 g ağırlığındaki kask, karbon lifinden üretiliyor.

Mayo: Nike HC. Armstrong için özel yapıldığından satışı yok. Havanın direncini azaltan bir malzemedir yapılan mayo 110 g ağırlığında.

Ayakkabı: Nike Lance. Fiyatı 300 \$. Uygun güç iletimini sağlayan yedi kat tabandan oluşan 320 g'lık ayakkabı, ısıya ve suya dayanıklı özel bir yapay deriden üretilmiş.

Bisiklet Gövdesi: Trek Madone 5.9. Fiyatı 2800 \$. Özel rüzgâr tünellerinde test edilen gövde, karbon lifi kullanılarak yapılmış.

Tekerlekler: Bontrager Race XXX Lite. Armstrong için özel üretildiğinden satışı yok. Yarış boyunca yolun durumuna göre değişen tekerlekler de özel karbon lifi kullanılarak üretilmiş.

Vites: Shimano Dura-Ace. Fiyatı 1350 \$. Alüminyum krank kolu ve titanyum geri dişlisinden üretilen vites, sporcunun daha az kas gücü harcamasını sağlıyor.



Alıcı Verici: Alinco DJ-C5T. Fiyatı 199 \$. Kredit kartı büyüklüğündeki gereç, sporcuya antrenörünün iletişimini sağlıyor.

Enerji Yiyeceği: PowerBar. Fiyatı 1.79 \$. Yarış boyunca 105 adet PowerBar tüketen sporcu, bu sayede 110.000 kalori alabiliyor.

Matara: Trek Bat. Fiyatı 7 \$. Ne fazla hafif, ne de uzay çağı teknolojisiyle üretilmiş bu mataranın tek özelliği ucuz olması!

Pedallar: Shimano Dura-Ace. Fiyatı 215 \$. Geçen yıla kadar çok eski model pedallar kullanmaktan hoşlanan sporcu için, firma bu geniş modeli üretti.

Elektronik Sayaç: Ciclosport HAC 4 Plus. Fiyatı 440 \$. Hız, kalp vuruş sayısı, tempo, eğitim, yükseklik ve harcanan güç gibi birimleri gösteren küçük gereç.

İnsan kendisini, "bu kadar malzeme bende olsa, ben de Lance Armstrong olurum" hissine kapılmaktan alamıyor değil mi?

lemelerinde, çok çalışmanın yanında başka etkenler de var. Yeni malzemeler ve gereçler, sporda ilerlemenin olmazsa olmazları. Sporcu giysilerinde kullanılan lycra, çok hafif ve dayanıklı metallere yapılan bisiklet ve raketler, teknoloji harikası ayakkabılar, cam lifinden yapılmış sırtlar... Her yıl bu malzemelerin üretimi ve geliştirilmesi için milyonlarca dolar harcanıyor.

Kimi malzemeler sporcuların ve izleyicilerin güvenliği düşünülerek yenilenirken, kimileri performans artışına katkıda bulunmaları için tasarlanıyorlar. Örneğin, sırtla atlama kullanılan bambu sırtlar yerine, cam lifinden üretilen yeni tür sırtlarla bu dalda çıta hep daha yukarı taşındı. Yeni tür sırtlar, sıçrama anında fazla esneyebildikleri için, sporcunun kendisini daha yükseğe fırlatmasına katkıları daha fazla oluyor. Bunda cam lifi sırtların daha dayanıklı olmasının payı büyük. Bambu sırtlar en fazla 100 J'lük bir kuvvete dayanabilirken, bunlar yaklaşık 250 J'e dayanabiliyorlar.

Benzer biçimde, eskiden kullanılan ağır tahta tenis raketlerinin yerine, günümüzde grafit gibi çok daha hafif ve dayanıklı malzemelerden üretilen raketler kullanılıyor. Grafit raketler, alüminyumlara oranla 5 kat, tahtalara oranla 30 kat daha dayanıklı. Malzeme hafif olduğu için, raketler de artık daha geniş yapılabiliyor. Daha geniş raket de, topa daha hızlı vurabilmek anlamına geliyor. Ayrıca eskiden koyun bağırsağı kullanılarak yapılan raket gövdeleri, günümüzde yapay malzemelerden yapılıyor. Daha hafif, daha geniş ve daha aerodinamik raketler sayesinde tenis bugün, çok daha



hızlı ve estetik bir spor dalı oldu.

Yüksek atlama ve sırtla atlama kullanılan atlama minderlerinin 1950'lerde geliştirilip, daha güvenli hale getirilmesiyle, sporcuların teknikleri de değişti. Yeni atlama teknikleriyle, sporcuların performansları da gelişti. Yüksek atlamacıların, kullandıkları sıçrayıp sırt üstü mindere düştükleri ve Fosbury tekniği bu değişimin ardından geliştirildi. Bunların yanı sıra, yarışlar ya da karşılaşmalar da kullanılan kamera ve algılayıcıların da, hem daha sağlıklı sonuçlar alınmasında, hem de sporcuların kendi performanslarını izleyip, eksiklerini gidermelerinde payı büyük. Özellikle kısa mesafe koşularının vazgeçilmez fotofiniş teknolojisi, ilk olarak 1932 Olimpiyatları'nda kullanıldı. Benzer biçimde, anlık yeniden gösterimler ve yavaşlatılmış gösterimler sayesinde de sporcuların performansları daha iyi değerlendirilebiliyor.

Yalnızca bir malzeme eşliğinde yapılan sporlarda değil, teknoloji sayesinde tüm dallarda sporcuları yakından ilgilendiren gelişmeler oluyor. Örneğin, sporcuların giydiği ayakkabılardan mayolara kadar malzemeler, sporun türüne göre farklılık gösteriyor. Koşu ayakkabıları bile koşulan mesafeye göre değişiyor. 100 m yarışlarında atletler topuk kısmı kısa ve tabanında uzunlukları 9 mm'yi geçmeyen 11 krampon bulunan ayakkabılar giyerken, maratoncular daha hafif ve destekli ayakkabılar giyorlar. Sporcuların başlarından başlayan ve topuklarına dek inen, tulum görünümü özel giysilerse havayla sürtünmeyi ve rüzgâr direncini azaltmak ya da vücut sıcaklığını dengelemek gibi birçok işleve sahip. Yüzücülerin giydiği yeni mayolarda, suyun sporcuya uyguladığı çekme kuvvetini yenebilmek için, köpekbalığı derisinin özellikleri taklit edilerek geliştirildi.

Bu yıl olimpiyatlarda kas gücü, dayanıklılık, azim, çalışma, inanç ve teknolojinin birlikte kazanacakları zaferlere, kıracakları rekorlara tanık olacağız. Ancak, henüz hangisinin bu başarıda daha baskın rol oynadığı tam olarak bilinmiyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

- Kearney J.T., "Training the Olympic Athlete", *Scientific American*, Haziran 1996
- Andersen J.L., Schjerling P., Saltin B., "Muscle, Genes and Athletic Performance", *Scientific American*, Eylül 2000
- www.wired.com/wired/archive/12.07/armstrong_pr.html
- [www.sciencenews.org/Surviving Olympic Heat](http://www.sciencenews.org/Surviving%20Olympic%20Heat)
- www.biomedcentral.com/1471-8219/1/2
- <http://physicsweb.org/article/world/13/9/8>
- www.olympic.org/Athletics/Equipment
- www.bbc.co.uk/Technology/Influence



Bu ay dünyanın dört bir yanından sporcular, 2700 yıl önce Eski Yunanistan'da başlamış olimpiyat geleneğini bir kez daha canlandırmak üzere Atina'ya gidecekler. 17 gün sürecek olimpiyatlar boyunca tüm dünya, en hızlı, en güçlü ve en çevik sporcuları alkışlayacak. Olimpiyat oyunları gibi büyük spor yarışmalarına katılan sporcular, çok büyük bir baskı altında çalışıyorlar. Bu yarışmalarda başarılı olmak çok önemli ve bunun için çok az zamanları var. Bu nedenle olsa gerek, doping karşıtı çalışmalar bu yıl da gündemde. Ancak, Atina Olimpiyatları'nın önemli bir özelliği var: Gen dopinginin sıradan doping yöntemleri arasına katılmamış olduğu son olimpiyat oyunlarını izliyor olabiliriz.

SPORUN KARANLIK YÜZÜ DOPİNG

Sporda dopingin geçmişi, Eski Yunanistan'daki ilk olimpiyatlar kadar eskiye dayanıyor. Eski Yunanistan'da atletler güç kazanmak için özel besinler ve uyarıcı iksirler kullanırlardı. Doping sözcüğünün, Hollanda dilindeki "dop" sözcüğünden geldiği sanılıyor. Bu, Zulu savaşçılarının, savaşlarda daha güçlü olmak amacıyla içtikleri, üzüm kabuklarından yapılan alkollü bir içeceğe verilen ad. Doping terimi, 20. yüzyılın başlarında, özellikle yarış atlarına yasadışı yollarla verilen ilaçlarla özdeşleşerek günlük konuşma diline girdi. Günümüzdeki anlamıyla yaygınlaşmasıysa 1950'lere ve 60'lara dayanıyor.

1966 yılında Uluslararası

Bisiklet Birliği (UCI) ve Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA), şampiyonalar öncesinde doping testleri uygulayan ilk uluslararası örgütler oldu. 1967 yılındaysa Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC), ilk sporcu-

larca kullanımı yasak maddeler listesini oluşturdu. Ancak, yasaklar yetmiyordu. Doping maddelerinin kullanımını belirlemeye yarayacak standart tetlere gereksinim duyuluyordu. Doping savaşım, 1970'lerde ve 80'lerde,

Demokratik Alman Cumhuriyeti gibi kimi ülkelerde sporculara devlet kontrolünde düzenli olarak doping uygulandığı şüpheleriyle karmaşık bir durum aldı. Tüm zamanların en ünlü doping skandalıysa, 1988 yılında Seul Olimpiyatları'nda altın madalya alan, Kanadalı kısa mesafe koşucusu Ben Johnson'un maddesini steroid kullanmasına borçlu olduğunun anlaşılması oldu. Bu olay, doping sorununun boyutlarını



bir kez daha gözler önüne serdi. 1990'lerde, daha iyi doping testleri kullanılmaya başlanınca, yarışlarda kırılan rekor sayısında da düşüşler gözlenmeye başladı. Ancak, doping testlerinin geliştirilmesi uzun zaman ve büyük çaba gerektiriyor. 1999 yılındaysa, hem olimpiyat çevrelerinin, hem de kamu kesiminin eşit olarak temsil edildiği ve dopinge savaşında merkezi otorite olarak kabul edilen Dünya Doping Mücadele Kurulu (WADA) kuruldu. WADA'nın sporcuların ve çalıştırıcılarının doping konusunda bilgilendirilmesinden, doping karşıtı araştırma programlarının yürütülmesine kadar bir dizi görevi bulunuyor. Ülkemizde de, 1998 yılında Hacettepe Üniversitesi'nde kurulmuş olan Türkiye Doping Kontrol Merkezi, WADA'ye bağlı olarak çalışan tek merkez konumunda.

Sydney - Beijing

2000 Sydney Olimpiyatları'ndan önce spor dünyasının en büyük kaygısı, eritropoietin (EPO) ve insan büyüme hormonu (hGH) kullanımını ortaya çıkarmaya yarayacak doping testlerinin olimpiyatlara kadar hazırlanamayabilecek olmasıydı. Dünyanın dört bir yanındaki laboratuvarlar, testleri olimpiyatlara yetiştirmek için gece gündüz çalışıyordu. Peki, neden özellikle bu iki madde? Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nce yasaklanan öteki yüzlerce madde gibi, eritropoietin ve insan büyüme hormonu da hem etkili, hem de elde edilmesi güç olmayan maddeler. Bu maddelerin farkıysa,



Bazı Doping Yöntemleri

Anabolik Steroidler: Steroid, kolesterolden elde edilen bir kimyasal madde. İnsan bedeninde birkaç önemli steroid hormonu bulunur: erkeklerde kortisol ve testosteron; kadınlardaysa östrojen ve progesteron. Katabolik steroidler, dokuları parçalar, anabolik steroidlerse doku üretiminde rol oynar. Anabolik steroidlerin kas ve kemik kütlelerini artırıcı etkisi, buralardaki hücreleri yeni proteinler yapması için uyarılmasından kaynaklanır. Doping olarak kullanılan anabolik steroidler, erkek cinsiyet hormonu testosteron ve yapısı ona çok benzeyen, dihidrotestosteron ve androstendion gibi maddelerdir. Bunlar, testis gelişimi, saç uzaması ve ses tellerinin kalınlaşması gibi erkeğe özgü üreme ve ikincil cinsiyet özelliklerini artırıcı etki yapar. Sarılık ve karaciğer hasarı bu maddelerin önemli yan etkilerinden biri. Depresyon, saldırganlık ve ruh hali değişimleri gibi etkileri de var. Erkeklerde yoğun anabolik steroid kullanımı kelliğe, kısırlığa ve göğüslerin büyümesine yol açıyor. Kadınlardaysa yüzde ve bedende saç gelişimine ve kısırlığa neden olabiliyor.

Beta-2 Engelleyicileri: Gerçekte, astım hastalarının kullanılmak üzere geliştirilmiş ilaçlar. Solunum yollarındaki düz kasların rahatlamasını sağlıyor. Ancak, enjeksiyonla kana karıştırıldığında, kas kütlelerini artırıcı ve bedendeki yağ dokuyu azaltıcı etki yapıyor. Beta-2 engelleyici ilaçlar, beyindeki kan damarlarının daralmasına yol açtığı için, bulantı, baş ağrısı ve baş dönmesine; kaslardaki kan damarlarının daralması nedeniyle kramplara ve kalp çarpıntısına yol açıyor.

İnsan büyüme hormonu (hGH): hGH, bedende hipofiz bezince salgılanan doğal bir hormon ve özellikle çocuklarda ve gençlerde gelişim ve büyü-

me açısından çok önemli. Ancak, hGH düzeylerinin çok yüksek olması, protein sentezini uyararak kas kütlelerinin artmasına neden oluyor. Yağ hücrelerinin parçalanmasını uyararak da, kemiklerin büyümesine ve bedendeki yağ oranının azalmasına yol açıyor. Eller, ayaklar, yüz, kalp, böbrekler, dil ve karaciğer gibi organların büyümesi ve kalp sorunları gibi yan etkileri var.

Eritropoietin (EPO) ve kan dopingi: Bunlar, dokulara giden oksijen miktarını artıran doping yöntemleri. EPO, oksijenin düşük olduğu ortamlarda böbrekler salgılanan doğal bir protein hormonu. Bu hormon, kemik iliğindeki kök hücreleri alyuvar üretmeleri için uyarıyor. Bu da, böbreklere daha fazla oksijen taşınmasını sağlıyor. EPO dopingi kanı yoğunlaştırdığı için kalbi yoruyor; kalp krizi ve felç riskini büyük oranda artırıyor.

Kan dopingiyse dokulara taşınan oksijen miktarını artırmanın bir başka yolu. Bir yarışmadan birkaç ay önce sporcudan belli bir miktar kan alınarak saklanıyor. Bu arada sporcunun bedeni kan üretimini artırarak normal durumuna dönüyor. Daha sonra, yarışmadan bir hafta kadar önce saklanan kan sporcuya geri veriliyor. Bu yöntem de kalp ve damar hastalıkları sorunlarına neden olabiliyor.

Ağrının maskelenmesi için kullanılan narkotikler, protein hormonları, kortizon ve anestetik ilaçlar da doping yerine geçebiliyor. Kafein, amfetamin ve kokain gibi uyarıcılar, alkol ve kanaboidler gibi rahatlatıcılar, kilo kontrolünde kullanılan diüretikler de doping yöntemleri arasında.

şan sporcular arasında rağbet görüyor. 1980'li yıllarda, EPO'nun sentetik bir çeşidi böbrek hastalıklarının tedavisinde kullanılmak üzere piyasaya sürüldükten sonra, sporcularca doping olarak da kullanılmaya başlanmış. Araştırmalar, EPO'nun atletlerin dayanıklılığını % 7 - 10 oranında artırabildiğini gösteriyor. 1998 yılında, dünyanın önde gelen bisiklet yarışısı olan Fransa Turu sırasında dedektifler, ekiplerin kullandığı karavanlarda, arabalarının bagajlarında ve sporcuların otel odalarında saklanmış EPO ilaçları bulmuşlardı. Yürütülen soruşturma sonucunda da, EPO kullanımının seçkin bisikletçiler arasında salgın durumuna gelmiş olduğu anlaşıldı. Bunun yanı sıra, 1987 yılından bu yana 20 bisikletçinin ölümü de EPO kullanımına bağlıyor. 1998 yılındaki skandala ve bu ölümlere karşın EPO kullanımının bisikletçiler, mukavemet kayakçıları uzun mesafe koşucuları ve yüzücüler arasında popüler olduğu sanılıyor.

İnsan büyüme hormonu (hGH) da, EPO gibi popüler bir doping maddesi. 1996 Atlanta Olimpiyat Oyunları sırasında kimi atletler, olimpiyatları "hGH oyunları" benzetmesiyle eleştiriyorlardı. O sıralar, Letonya'daki bir şirket, kadavralardan elde ettiği büyüme hormonlarını şişeleyerek sporculara satıyordu. 1998 yılında, Perth'teki bir yarışa katılmak üzere yola çıkan Çinli bir yüzücü havaalanında, 13 küçük şişe içinde termosuna sakladığı büyüme hormonlarıyla yakalandı. 2000 yılında Oslo'da, 3000 ampul insan büyüme hormonu saklayan iki Litvanyalı yakalanmıştı. Bu miktarın, 100 sporcuya iki ay yetecek kadar olduğu biliniyor.

2004 Atina Olimpiyatları'nda olmasa da, gelecekteki olimpiyatlarda gündeme gelecek olan bir tehlike daha var: gen dopingi. Öteki doping yöntemleri gibi gen dopingi de gerçekte tedavi amaçlı olarak geliştirilen yöntemlerin kötüye kullanılmasına dayanıyor. Uzmanlar, 2008'de Çin'de düzenlenecek Beijing Olimpiyat Oyunları'nda gen dopingiyle insanüstü özellikler kazanmış sporcuları izliyor olabileceğimize dikkat çekiyorlar.

Gen Terapisinden Gen Dopingine

Günümüzde gen terapisi, önemli hastalıklara karşı kullanılan ve deneyel yönü ağır basan bir iyileştirme yön-

Gen Terapisi



Gen terapisi, hastalıkların tedavisinden genlerin kullanıldığı deneysel bir tedavi yöntemi. Gelecekte bu yöntem sayesinde, ilaçlara ya da ameliyata gerek kalmadan, hastaların hücrelerine tek bir gen eklenerek hastalıklarla baş etmek olası olacak. Bugün, hastalığa neden olan mutasyona uğramış bir genin, sağlıklı bir kopyasının ilgili dokuya aktarılması, düzgün işlemeyen, mutasyona uğramış bir genin etkinliğinin engellenmesi ve hastalıklarla savaşımına yardım etmek için bedene yeni bir gen eklenmesi gibi, çeşitli gen terapisi yaklaşımları klinik araştırmalarda deniyor. Gen terapisi, kalıtsal hastalıklar, kimi kanser tipleri ve belli virüs enfeksiyonları gibi çok çeşitli hastalıkların tedavisi açısından umut verici bir seçenek. Ancak, henüz bu yöntemin etkili ve güvenilir olduğu kanıtlanması. Şimdilik,

temi. Şimdilik yalnızca kontrollü koşullarda araştırma amacıyla uygulanıyor. Bugüne kadar gerçekleştirilen klinik araştırmaların sonuçları umut vad edici olsa da, hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde standart bir yöntem olabilmesi için uzun yıllar gerekiyor. Bu araştırmalarda kullanılan gen aktarımı vektörleri (genetik özel-

yalnızca başka hiçbir tedavisi olmayan hastalıkların tedavisinde kontrollü olarak deniyor.

Bir hücreye doğrudan aktarılan bir gen, genellikle işlevini göstermez. Bu nedenle araştırmacılar, gen aktarımında "vektör" olarak adlandırılan, genetik özellikleri değiştirilmiş "taşıyıcı"lar kullanırlar. Genellikle, yeni geni, hücreyi enfekte ederek yerine ulaştırılacak belli virüsler taşıyıcı olarak kullanılır. İnsanlarda kullanıldığında hastalığa neden olmamaları için bu virüslerin genetik özelliklerinde değişiklikler yapılmıştır. Retrovirüsler gibi kimi virüs türleri, genetik malzemelerini (yeni genle birlikte) insan hücrelerinde bir kromozomla birleştirirler. Adenovirüsler gibi kimi virüslerse, DNA'larını insan hücrelerinin çekirdeğine sokarlar ancak, bir kromozomla birleştirmezler. Vektör enjekte edilebilir ya da damarlar yoluyla bedendeki belli bir dokuya vererek hücrelerin onu alması sağlanabilir. Bir başka seçenekse, hatanın hücrelerinden bir örnek alınarak vektörün laboratuvar ortamında bu hücrelere aktarılması. Daha sonra bu hücreler hastaya geri verilir. Eğer tedavi başarılı olursa, vektörün ilettiği yeni gen, işlevsel bir protein kodlar. Gen terapisinin etkisi ve güvenilirliği kanıtlanmış bir seçenek haline gelebilmesi için, araştırmacıların çözmesi gerek teknik sorunlar var. Örneğin, genleri hücrelere aktarmada kullanılacak daha iyi yolların bulunması ve yeni genlerin tam anlamıyla bedenin kontrolünde olmasının sağlanması gibi.

likleri değiştirilerek zararsız duruma getirilmiş virüsler ve polimerler gibi taşıyıcılar), lisanslı laboratuvarlarda üretiliyor ve zehirli etkisinin olup olmadığı ve güvenliği kapsamlı bir biçimde kontrol ediliyor. Ancak, gen terapisi sporda doping amacıyla kullanılacak olursa, elbette ki bu koşulların varlığından söz edilemeyecek. Bu ara-

Sporda Doping Kullanımının Tarihçesi

İlaç	İlk Kullanımı	Sporda İlk Kullanımı	Kullanımının Yaygınlığı	Hangi Spor Dallarında Kullanıldığı	Günümüzdeki Kullanımı
Amfetaminler	1920'lerde	1940'larda	1950 - 1970 arası	Bisiklet ve futbol	Az; yakalanması kolay ve alternatifleri var
Efedrinler	1940'larda	1970'lerde	1970'lerden bu yana yaygın olarak kullanılmakta	Olimpiyat ve takım sporlarında	Yaygın
Kafein	19. yüzyıl öncesi	19. yüzyıl başlarında	19. yüzyılda yaygın; daha sonra azalma eğiliminde	Olimpiyat ve takım sporlarında	Yaygın; ancak başka ilaçlarla birlikte kullanılıyor
Kokain	17. yüzyıl öncesi	19. yüzyıl sonlarında	1960'lardan günümüze dek yaygın	Futbol	Az
Anabolik steroidler ve anabolik maddeler	1930'larda	1950'lerde	1960 - 1980 arası çok yaygın	Olimpiyat ve takım sporlarında	Yaygın
Diüretikler (Sentetik diüretikler)	1960'larda	1970'lerde	1970'lerde yaygın	Genellikle ağırlık sıralaması olan dallarda; ancak ilaç atılımı için de yaygın olarak kullanılıyor	Az; ancak giderek artmakta
İnsan büyüme hormonu (hGH)	1980'lerin ortasında	1980'lerin sonlarında	Az; daha çok ABD'de	Vücut geliştirme gibi anabolik steroid kullanılan dallarda	Az; ancak giderek artmakta
Kan dopingi	1970'lerde	1970'lerde	Az	Bisiklet, koşma, yüzme ve kayak gibi spor dallarında	Az
Eritropoietin (EPO)	1980'lerde	1980'lerin sonu	Az	Dayanıklılık sporlarında	Az; ancak giderek artmakta
Beta-engelleyiciler	1960'larda	1970'lerde	Çok az ve kısıtlı spor dallarında	Atıcılık, okçuluk ve bilardo	Az

Kaynak: Türkiye Doping Kontrol Merkezi

Gen Dopingiyle Neler Yapılabilir?

"EPO", Eritropoietin: 1964 yılında, Finlandyalı kayakçı Eero Mäntyranta Avusturya'daki Olimpiyat Oyunlarında iki altın madalya kazanarak tüm rakiplerini geride bırakmıştı. Daha sonradan Mäntyranta'nın genlerinde, ortalama insanlara göre çok daha fazla alyuvara sahip olmasına neden olan bir mutasyon bulunduğu anlaşıldı. Daha fazla alyuvara sahip olmak, akciğerlerden dokulara daha fazla oksijen taşınmasını ve dayanıklılığın artmasını sağlıyor. Mäntyranta, dayanıklılık gerektiren sporlarla uğraşan herkesin sahip olmak isteyeceği bir özelliğe sahipti. Belki de gelecekte sporcular, Mäntyranta'nın sahip olduğu mutasyona sahip olabilmek için gen dopingine başvuracaklar. Araştırmacılar, EPO genlerini farelere ve maymunlara aktarmada başarılı olmuşlar. Bu deneylerde, EPO geni aktarılan hayvanların kanlarındaki alyuvar oranının % 80 oranında arttığı görülmüş. Ancak, bazı hayvanlarda, beden hem kendi ürettiği hem de aktarılan genenden kaynaklanan EPO'ya karşı bir bağışıklık tepkisi geliştirdiği görülmüş. Bu beklenmedik yan etkileri de hesaba katılırsa, EPO gen terapisinin klinik araştırmalarla insanlar üzerinde denenecek duruma gelebilmesi için önümüzde birkaç yıl daha var.

İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 (IGF-1) : Kasları güçlendirmek amacıyla yapılan gen terapisinde, yalnızca belli kas grupları hedef alınıyor.

da yeni ve kendini kopyalayabilen virüslerin yaratılabilecek olması olasılığı da var.

Bunlara ek olarak, gen terapisi uygulanan sporcular, genetik özellikleri değiştirilmiş hücrelere sahip olabilir ya da bedensel atıklarında gen aktarımı vektörü bulunabilir. Bu durum, bu sporcuların yakın çevresinin de aktarılan gene maruz kalmasına yol açabilir. Bugün klinik araştırmalarda viral gen terapisi vektörleriyle tedavi edilen hastalar, bu risklere karşı önlem olarak yakından izleniyor; kan, dışkı, idrar, meni ya da tükürüklerinde gen terapisi vektörü kalmayınca dek hastanede tutuluyorlar. Ancak, yasadışı bir uygulama olduğu için daha az kontrollü ortamlarda gerçekleştirile-

Karaciğerde ve kaslarda üretilen IGF-1'in "yapıcı" etkileri var; kandaki derişimi, büyüme hormonunun derişimiyle ilintili. IGF-1 sentezini kodlayan gen farelere enjekte edildiğinde, hiç egzersiz yapmadıkları halde, farelerin kaslarının hacminde artış olduğu gözlemlenmiş. Bu yöntemin sporculara uygulanması, örneğin bir tenis oyuncusunun omuz kaslarının, bir kısa mesafe koşucusunun baldırlarının ya da bir boksörün pazılarının güçlenmesini sağlayabilir. Belli kas gruplarını etkilediği için bu tür gen terapilerinin daha az riskli olabileceği ve klinik araştırmaların önümüzdeki yıllarda başlayabileceği düşünülüyor. Ancak, klinik araştırmalar başlatılmadan önce, bu tür terapilerin gerçekten işe yarayıp yaramadığını ve yan etkilerinin olup olmadığını primatlar üzerinde daha uzun süre gözlemlenmesi gerekiyor.

Vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) Gen terapisi, yeni kan damarlarının oluşmasına yardım etmede de kullanılabilir. Bu terapi türü, oksijen gereksiniminin yeterince karşılanamaması nedeniyle doku ölümlerinin görüldüğü hastalıklarda koroner bypass yaratmak amacıyla geliştiriliyor. VEGF'yi ya da öteki faktörleri kodlayan gen, yeni damarların üretilmesini başlatabilir. Bugün dünyanın çeşitli yerlerinde bu yeni yaklaşımın denendiği klinik araştırmalar yürütülüyor. Bu gen terapisi kan damarlarının üretimini iyileştirmek için sporcularda kullanılırsa sonuç, doku-

cek gen dopinginde riskleri kontrol altına almanın bu kadar kolay olmayacağı açık.

Gen dopinginin saptanıp saptanamayacağı, saptanabilirse de bunun kolay olup olmayacağıysa sorunun bir başka boyutu. Gen dopingi bedendeki belli bir kas dokusu hedeflenerek, yalnızca belli kasların güçlendirilmesi için kullanılabilir. Bu durumda yapılabilecek tek şey, bu bölgeden alınan doku örneklerinde gen aktarımıyla gelen kimyasal maddelerin ya da virüs parçacıklarının izlerini aramak. Ancak, gen dopingi yöntemlerinin bir çok biçimi, genlerin bedeninde belli bir bölümüne doğrudan enjeksiyonla sokulmasını gerektirmiyor. Örneğin, EPO gen dopingi, bedeninde herhangi



lara normalden çok daha fazla miktarda oksijen ve besin maddesi taşınması olabilir. Daha iyi iletim hatları sayesinde, kaslar, akciğerler, kalp ve beden öteki bölümleri kolay kolay yorulmaz.

Miyostatin: Etkisini kalp ve iskelet kaslarında gösteren bu madde, kas hücrelerinde sentezleniyor; ancak fizyolojik rolü tam olarak açık değil. Miyostatini engelleyen maddelerin verilmesi, kas liflerinin sayısını ve liflerin kalınlığını artırarak iskelet kaslarının kütlelerinin artmasına; kas dokusundaki yağ ve bağlayıcı doku oranının azalmasına neden oluyor. Günümüzde miyostatini engelleyen maddeler, egzersiz yapmaksızın kasları geliştirdiği sloganıyla satılıyor. Gelecekte, miyostatin salgısını engelleyici gen dopingi yöntemleri de geliştirilebilir.

bir yerine enjekte edilerek o bölgede EPO proteini üretilmesini sağlayabilir. Üretilen protein kana karışarak kemik iliğini uyarır. Böyle bir durumda, enjeksiyonun bedeninde hangi bölümden yapıldığını bulmak, samanlıkta iğne aramaya benzeyecek. Araştırmacılar, bugünkü teknolojinin gen dopingiyle savaşmak için yeterli olmadığını belirtiyorlar.

Günümüzde doping kullanımının ne kadar yaygın olduğuna ilişkin istatistiksel veriler kısıtlı. Son yıllarda, uluslararası şampiyonalarda yarışan seçkin sporculara uygulanan testlerinin sonuçları, dopinge başvuran sporcuların oranının % 1,3 - 2 kadar olduğunu gösteriyor. Yine de, doping testleri, sportif etkinliklerin ayrılmaz bir parçası. Performans iyileştirici yeni ilaçlar ve yöntemler çıktıkça, bunların kullanımını saptamaya yarayacak yöntemler de geliştirilmeye çalışılıyor. Sporu ve spor ruhunu "temiz" tutma yolundaki savaşım, böylece sürüp gidiyor.

Aslı Zülâl



Hacettepe Üniversitesi'yle Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü'nce kurulmuş Türkiye Doping Kontrol Merkezi, tüm dünyada akkreditasyon sahibi 30 kadar doping kontrol merkezinden biri. Doping kontrolüyle ilgili her türlü bilgi, merkezin internet sitesinden edinilebilir: <http://www.tdkm.hacettepe.edu.tr>

Kaynaklar
<http://wada-ama.org/>
<http://www.cafdis-antidoping.net/>
<http://www.tdkm.hacettepe.edu.tr/>
<http://sports-drugs.com/>
<http://www.necedo.nl/downloads/Gene%20Doping.pdf>
Sweeney, H. L. "Gene doping", Scientific American, Temmuz 2004



PERFORMANS TESTLERİ

Sporda rekor kırmak gittikçe zorlaşıyor. Geliştirilmiş antrenman programları, ileri teknolojinin kullanıldığı spor malzemeleri, sponsorlar, ve sporcuya sağlanan olanaklar başarı için gerekli olan koşullar. Tüm bunlara karşın yıllardır kırılmayan rekorlar var. Dereceler de oldukça düştüğünden, insan bedeninin sınıra yaklaştığı düşünülüyor. Artık, başarı için yeteneğin ve çok çalışmanın yanında uygulanabilecek tüm bilimsel programların da yapılması gerekiyor. Bu programlardan biri de fizyolojik performans testleri. Bunlar, sporcunun performansını belirleyen ve geliştiren testlerdir.

Üst düzey sporcular, başarıyı özel beslenme programları, çeşitli motivasyon teknikleri, biyomekanik analizler, performans testleri gibi bilimsel çalışmalar sonucunda geliştirilen antrenman programlarıyla yakalamaya çalışıyorlar. Özellikle, fizyolojik performansın durumunun belirlenerek, antrenman programının buna göre düzenlenmesi, başarı için en önemli etkenlerden biri.

Performans testleri, genel olarak kalp-damar sisteminin durumunu, aerobik (oksijenli durumda enerji elde edebilme) ve anaerobik (oksijensiz durumda enerji elde edebilme) kapasite ve güç durumu belirlemek için yapılır.

Test sonuçlarıyla vücudun kuvveti, dayanıklılığı, hız kapasitesi gibi değerler ölçülebilir. Bu ölçümler için, çeşitli araştırmacılar tarafından birçok test geliştirilmiştir. Örneğin kalp-damar sisteminin durumu, Crampton ve uygulaması kolay olan "kalp kan dolaşım fonksiyon testi" gibi testlerle belirlenebilir. Crampton testi, sporcunun yatar konumundan, ayağa kalkma konumuna geçiş sırasında nabız sayısı ve sistolik

kan basıncı (kalbin kasılması sırasındaki basınç) farklarına bakılarak uygulanır. Aerobik kapasite ölçümü için, bisiklet ergometresinde Astrand testi, sahada da Cooper, Rockport yürüyüş testleri gibi testler yapılabilir. Astrand testiyle, egzersizin temposuyla nabız sayısı değerleri, bir nomogram üzerinde değerlendirilerek, sporcunun maksimum oksijen kullanım kapasitesi belirlenir. Rockport yürüyüş testleri, 30-

Çeşitli Performans Testleri

Kalp Kan Dolaşım Fonksiyon Testi

Bu testi, sporla uğraşan herkes, bir saat yardımıyla, boyundan nabız alarak yapabilir. Öncelikle, dinlenik durumda 1 dakikadaki nabız sayısı alınır (N¹). Sonra, 30 sn içinde 30 defa tam çömelme ve tam kalkma yapılır. Daha sonra, ayakta ikinci bir nabız daha alınır (N²). Bundan sonra 1 dk beklenir ve tekrar nabız alınır (N³). Nabız alınırken 15 sn'deki alınıp 4'le çarpılırsa daha pratik olur. Eldeki sonuçlar şu şekilde değerlendirilir.

$$\begin{aligned} \text{Değerlendirme} &= (N^1) + (N^2) + (N^3) - 200 / 10 \\ &= 16 \text{ ve üzeri yetersiz} \\ &= 11 - 15 \text{ zayıf} \\ &= 6 - 10 \text{ orta} \\ &= 1 - 5 \text{ iyi} \\ &= 0 \text{ ve altı çok iyi} \end{aligned}$$

Cooper Testi

Test, atletizm pistinde yapılabilir. 10 dk'lık bir ısınmadan sonra, sporcuya 12 dk'lık koşu

yaptırılır. Koştuğu mesafe ölçülerek, max VO₂ (maksimum oksijen kapasitesi) yaklaşık olarak belirlenebilir. Max VO₂, maksimal bir egzersizde vücudun kullandığı oksijen miktarı. Bu değeri yüksek olan sporcular daha dayanıklı olur.

$$\text{Max VO}_2 = (\text{Koşulan mesafe} - 504,9) / 44,73$$

<http://www.brianmac.demon.co.uk/gentest.htm>

Wingate Testi

Anaerobik kapasite için en yaygın kullanılan testtir. Bu, hem bacaklar için hem de kollar için uygulanabilir. Kuvvet ve sprint sporcularına uygulanır. Sporcu bisiklet ergometresine biner. 30 sn süreyle, vücut ağırlığının % 7,5'ine karşılık gelen bir dirence karşı, maksimal hızla pedal çevirir. Pedal hızı, bir bilgisayar programına aktarılarak anaerobik güç ve kapasitesi ölçülerek ve sporcunun yüksek tempoyu ne kadar sürdürebileceği yaklaşık olarak belirlenir. Zamana karşı güç değerindeki grafikler de elde edilebilir.

<http://www.brianmac.demon.co.uk/want.htm>

69 yaşlarındaki kişilere uygulanarak oksijen kullanım kapasitesi ölçülebilir. Kişi, yürebildiği en fazla hızda 1600 metre (1 mil) yürür ve yürüyüş bitiminde nabız sayısı alınır. Eldeki veriler kullanılarak maksimum oksijen kullanım kapasitesi bir formülle hesaplanır. Aynı biçimde anaerobik güç için de, bisiklet ergometresinde Wingate testi, koşu bandında Conconi testi, sahada da Basco testi yapılabilir. Conconi testinde, sporcuya koşu bandında 200 metrelik koşular yaptırılır ve nabız alınır. Her 200 metre sonunda hız 0,5 km / saat artırılır. Bu, maksimum kalp atım seviyesine ulaşmaya kadar sürdürülür. Elde edilen veriler, bir grafik yardımıyla değerlendirilerek anaerobik eşik değeri bulunur. Basco sıçrama testiyle sporcunun ürettiği güç bulunabilir. Sporcu, ergojump denen ölçüm aletinin üzerinde, 15 -16 saniye boyunca dikey olarak sıçrar. Havada kaldığı süreler ölçülerek bir formül yardımıyla güç değeri bulunabilir. Ayrıca performans testlerinde taşınabilir solunum maskeleri, su tankları gibi çeşitli aletler de kullanılıyor.

Performans testleri, laboratuvar koşullarında ve antrenman sahasında yapılabilir. Sonuçların doğruluğu ve testin verimliliği açısından saha koşullarında yapılması daha iyi sonuç verir. Ancak bazı aletlerin taşınamaması ve

Yapılan egzersizin temposu arttıkça, kaslara taşınan oksijen miktarı da artar. Gerekli olan enerji aerobik sistemle sağlanır. Tempo arttıkça aerobik sistem yetersiz kalır ve enerji gereksinimi anaerobik sistemden sağlanmaya çalışılır. Aerobikten, anaerobiğe geçişteki bu düzeye anaerobik eşik denir. Bu düzey belirlenerek sporcunun dayanıklılığı ölçülebilir. Anaerobik eşiği belirlemek için laktik asit ölçümü yapılır. Bu test için, sporcuya şiddeti gittikçe artan yüklemeler yapılır. Her yükleme sonunda da kulak memesi ya da parmak ucundan kan alınır ve kan içindeki laktat konsantrasyonuna bakılarak laktik asit miktarı belirlenir.



açık havanın standardının olmaması (rüzgar, nem durumu gibi), bu testlerin uygulamadaki zor yanları. Laboratuvarlarda uygulamanın avantajıysa, tüm koşulların standart ve kontrol edilebilir olması.

Performans testlerini, hem bireysel sporlara, hem de takım sporlarına uygulamak mümkün. Bu testler genel olarak bir sezon boyunca dört defa yapılıyor. Ancak, sporcunun kişisel yapı, beslenme ve psikolojik durumuna göre bu sayı artırılabilir. İlk test, sezon açılışında, hazırlık kampına girilmeden önce, dinlenmiş beden ne durumda olduğunu belirlemek için yapılır. Elde edilen verilere göre hazırlık döneminin antrenman programı hazırlanır.

Bu aşamada, özellikle takım sporlarında, aynı antrenmanın tüm takıma uygulanması, bazı sporcuların performansını iyileştirirken, bazılarında yeterli etkiyi yapmayabilir. Bu durum, sporcuların farklı düzeylerdeki fiziksel özelliklerinden ve kondisyonlarından kaynaklanır. İlk dönemlerde antrenörlerin ya da kondisyonerlerin bunu gözlemlemesi zordur. Ancak bu durum, performans testleriyle belirlenebilir. Antrenman programı da buna göre düzenlenirse hem sporcunun verimi artar, hem de olası sakatlanmaların önüne geçilmiş olur. Bunun sonucunda tüm takımın sezona genel olarak aynı performansta girmesi sağlanır. Hazırlık kampı sonunda, sezona başlamadan önce ikinci bir test daha yapılır. Bununla hem hazırlık kampının verimliliği, hem de sezon öncesi bedenin son durumu belirlenmiş olur. Eğer hedeflenen performans sağlanamamışsa programı geliştirici yeni uygulamalar ve mevcut duruma uygun taktikler belirlenebilir. Üçüncüsü sezon içinde ya da devre arasında, performansta ilerleme ya da gerileme olup olmadığını belirlemek için yapılır. Böylece eksiklikler belirlenir, buna uygun yeni programlar ve taktikler uygulanabilir. Sonuncusu da sezon sonunda, sezonu hangi performansta bitirdiğini belirlemek için yapılır. Bu test, bir sonraki sezona başlarken sporcunun sezonu nerede bitirdiğini ve yeni sezona nasıl başlaması gerektiğinin belirlenmesini sağlar.

Bülent Gözcelioğlu

Amaç En Üst Performans

Fizyolojik performans testlerinin uygulandığı Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu'dan Dr. Tahir Hazır'a soruk.

BTD: Hangi tip testleri yapıyorsunuz?

Dr. Tahir Hazır: Okulumuzda, antropometrik (vücut yapı ve kompozisyonunun belirlenmesi), Kuvvet ve hız testleri, dayanıklılık testleri, anaerobik güç ve kapasite testleri gibi testleri yapıyoruz. Spor dallarında performansa doğrudan katkı sağlayan testler uygulanmalı. Antropometrik testler tüm spor dalları için yapılabilir. Bunlar, sporcunun fiziksel ve morfolojik durumu, vücudun yağ oranı, yağsız vücut kitlesi gibi vücut yapısında meydana gelen değişikliklerin izlenmesi için yapılır. Her spor dalı için farklı değerler vardır. Örneğin bir maratoncu vücut yağ yüzdesi % 7-8 civarında olmalı gerekir. Bu değer üzerindeki her değer, fazladan enerji harcanmasını gerektirir. Ancak, bir yüzücüde bu oranın % 15-18 olması, yüzücünün su içinde yukarıda kalmasını ve yüzmesini kolaylaştırır. Kuvvet testlerini, genellikle aktif sıçrama, çömelerek sıçrama ve 30 sn çoklu sıçrama biçiminde yaptırıyoruz. Bu şekilde alt ekstremite kaslarının kuvvetinin değeri bulunabiliyor. Maksimum oksijen kulla-

nım kapasitesi testlerini de dayanıklılık sporcularına yapıyoruz. Hız durumları için, 10-30 metre maksimal koşular yaptırıyoruz. Bunları 5-6 defa tekrar ettiriyoruz. Burada da değerlendirme yapılan spora göre değişiyor. Örneğin, futbol için 30 metreyi 4 saniyenin altında koşmak iyi derece olarak kabul ediliyor. Ama bir sprinter için bu değer düşük.

BTD: Performans testleri kimlere yapıyorsunuz?

TH: Daha çok milli takım düzeyindeki elit sporcularla çalışıyoruz. Süreye Ayhan, Halil Mutlu, Türkiye süperlig futbol takımları gibi. Biz talep geldiği sürece tüm sporculara yapabiliriz. Unutulmaması gereken şey, sporcuların performans durumuna göre antrene edildiğinde daha çok verim alındığı. Bunun için de, özellikle antrenörlerin bu testlere önce kendisinin inanması, sonra da sporcusunu inandırması gerekiyor. Performans testleri sağlıklı sporculara yapılır. Herhangi bir hastalığı ya da sakatlığı varsa testin yanlış ya da eksik çıkmasına neden olur ve antrenman programı başarısız olur.

Kaynaklar

<http://www.brianmac.demon.co.uk/siteindex.htm>

<http://www.sportslife.com/articles.htm>

Kamar A., Sporda Yetenek, Beceri ve Performans Testleri., Nobel Yayın Dağıtım., 2003



EN HIZLI... EN BÜYÜK... EN GÜÇLÜ...

REKORTMEN MAKİNELER

Daha hızlı, daha yükseğe ve daha güçlü... Bu sözler olimpiyatlarda yarışan atletlerin daha iyi olmak için verdikleri mücadelede kendilerine yol gösterici olarak seçtikleri sözler. Atletler kendi aralarında yarışırken o güne dek kimsenin elde edemediği derecelere ulaşip rekor kırmayı amaçlarlar. Bugüne dek kırılan birçok rekor da yarışmacıların adının tarihe altın harflerle yazılmasına neden olur. Bununla birlikte rekorlar yalnızca olimpiyatlarda yok elbette. İnsanoğlu, yaşamın her alanında olduğu gibi yaptığı makinelerde de sürekli daha iyiyi, bir başka deyişle daha hızlı ve daha güçlüyü arıyor. En hızlı, en büyük ya da en güçlü makineler de rekortmenler olarak tarihe geçiyorlar. Rekortmen makinelerin öyküsü, aslında o makineleri yapan ve kullanan insanların da öyküsü.

REKORLAR zamanla gelişir. Makinelerle ilgili rekorların gelişmesiyle 20. yüzyılda çok hızlı oldu. Gelişen teknoloji ve bilim, buluşların önünü açtıkça, gereksinimlere karşılık veren çeşitli makineler yapıldı. Trenler, otomobiller, uçaklar teknolojinin nesneleşmiş biçimleriydi. Daha ilk uçaklar, otomobiller hizmete girdiğinde, daha iyi performans gösteren araçların yapılabilmesi için çalışmalar başlamıştı bile. Yapılan yarışmalarda günümüze dek gelmiş bir performans testi gibi. Bunların yanında bir de özel görevlerin getirdiği gereksinimler var. Bunlar da özel makineler yapılmasını zorunlu kılıyor. Böylece, karşımıza eşine az rastlanır, rekortmen makineler çıkıyor. Rekorlar denince akla gelen ilk şey hiç kuşkusuz ki hız. Bu rekoru elinde bulunduran araçlar karada olsun, havada olsun aynı zamanda zarafetleriyle de göz dolduruyorlar. Bugüne kadar tasarlanan ve uçan en hızlı uçak, deneysel amaçlarla üretilen uçaklardan. "Experimental", yani deneysel olduklarını belirtmek için bu uçaklara X serisi uçaklar adı veriliyor. X-1 adlı uçağıyla Chuck Yeager'ın ses hızını aşmasından sonra, havacılık alanında rekorlar üst üste gelmeye başladı. Havacılıkta sürekli kırılan hız rekorları neredeyse Wright kardeşler kadar eskise de, ses duvarının aşılmasıyla uçakların hızları gerçekten kırılması zor rekorlara erişmeye başlamıştı. Bu hız rekorlarının yalnızca meraklı kişiler tarafından, hız yapma tutkusuyla elde edildiğini düşünmek yanlış olur.

En Hızlı

Soğuk savaş yıllarında bloklar arasındaki rekabet teknolojinin gelişmesi için motor bir güçtü. Sözcülemi, çok yüksekten ve çok hızlı uçabilmenin en büyük yararı düşman toprakları üzerinden geçip, yakalanmadan fotoğraf çekebilme idi. Casusluk amaçlı da kullanılabilen bu uçaklar gerçekten de çok yüksek hızlara ulaştı. Bugüne dek yapılmış en hızlı uçuşu yapan uçak X-15 adını taşıyor. Bu uçakla, roketler kullanılarak 6,7 mach hızına ulaşılmış. Ses hızının bir mach olduğunu ve saniyede 340 metre yol aldığını hatırlayalım. Sesten 6,7 kat daha hızlı gi-



X43A, 7 machin üzerine çıkarak uzun zamandır hız rekorunu elinde tutan SR71'i geçti.



den bu uçak saniye 2,3 km yol alıyordu. Bu uçaklar öylesine yüksekten uçuyordu ki, pilotlar astronot derecesine yükselmişti. Bu uçaklardan yalnızca 3 tane üretilmişti. Kaza sonucu düşen biri dışında diğerleri bugün Amerikan Ulusal Havacılık Müzesindeki yerlerindedir. Ne var ki, bu uçak jet motorlarıyla desteklendiğinden ve asıl amacı da atmosfer üstü uçuşlar olduğundan gözümüzü belki de bir başka uçağına, jet motorlarıyla en yüksek hızda uçan ve titanyum kaplı siyah bir kuşa çevirmeliyiz. Yakın zamana kadar en hızlı uçak olma özelliğini taşıyan SR 71, "Blackbird" (Kara kuş) adını taşıyordu. Ses hızının 3 katına çıkabilen SR 71, ulaştığı hızda çelik ya da alüminyum gibi metallerin kullanılmamasından dolayı titanyum kaplanmıştı. Clarence Johnson tarafından yönetilen bir grup Lockheed mühendisi 1960'lı yıllarda henüz bilgisayar teknolojisi gelişmemişken, yüksek hızlara ulaşabilen bu uçağı tasarlamışlardı. Bu kadar hızlı bir uçağı bilgisayar yardımı olmaksızın yalnızca cetvelle tasarlamak bile bir rekor olarak düşünülebilir. Uçak, ilk başta Sovyetlerin geliştirdiği seston hızlı uçaklara karşı avcı/önleme uçağı olmak üzere düşünülmüş, sonradan casusluk faaliyetlerinde kullanılmıştı. SR 71'ler yaklaşık 25 kilometre yukarıdan bir golf topu-

nu tespit edebiliyordu. Ne var ki yörünge uydularının kullanılmaya başlamasından sonra SR 71'ler görevden çekildi. Ulaştıkları 3 mach'lık hıza 2004'e kadar hiçbir jet motorlu uçak ulaşamadı. Hâlâ da en hızlı insanlı jet uçuşu rekorunu elinde tutuyor. Bununla birlikte en hızlı uçak olma rekoru artık NASA'nın geliştirdiği X-43A adlı insansız bir hipersonik uçağına ait. Uçak NASA'nın bir hız denemesi sırasında 7 mach'ı geçerek bu rekora ulaştı. Mart ayında yapılan bu hız denemesi, X-43A'yı taşıyan bir B-52 ağır bombardıman uçağının California'daki Edwards Hava Üssü'nden havalanmasıyla başladı. B-52'nin kanatları altına yerleştirilen uçak 12 bin metre yükseklikte B-52'den ayrıldı. Bir "Pegasus" roketi üzerinde mach 5'e ulaşan uçak, 30 bin metre yükseklikte roketten ayrılarak kendi başına uçmaya başlamıştı. Yaklaşık on saniye kendi başına uçan uçak, bu sürenin sonunda saatte 7.700 km hıza ulaşarak bir rekora imza attı. Uçağın hızının kaynağı NASA'nın 20 yıldır geliştirmekte olduğu "scramjet" motorları. Uzunluğu 3,6 metre, kanat açıklığı 1,5 metre olan X-43A hidrojen yakıyor; gerekli olan oksijeni ise atmosferden alıyor. Böylece ağır oksijen tanklarından kurtulmak mümkün oluyor. Kısa bir uçuşun ardından planlı olarak okyanusa

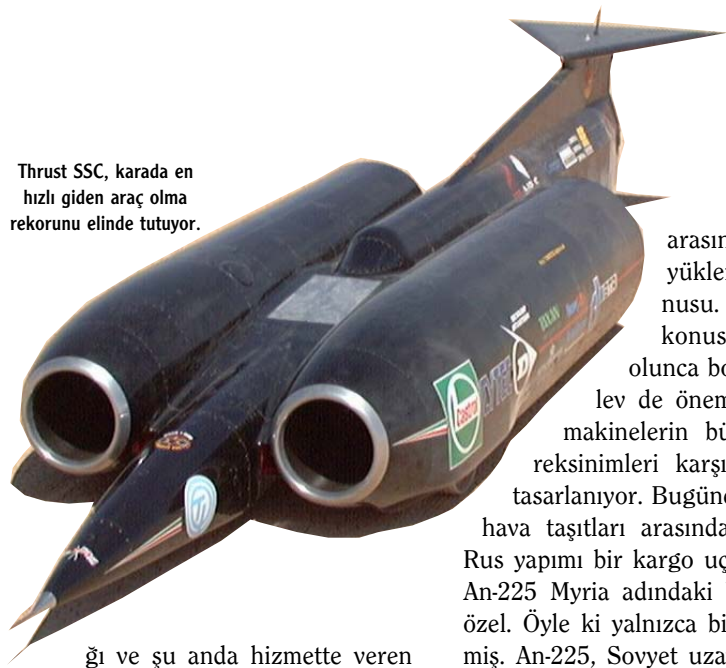
düşürülen uçak, bundan sonraki hız rekorlarının bir habercisi gibi. NASA "scramjet" teknolojisini kullanarak bir süre sonra mach 10 hızını zorlamayı düşünüyor.

Karadaysa bu hız rekoru "Thrust SSC" adlı bir araca ait. Bu aracın karada en hızlı giden araç olma unvanını alması için 6 yıldan fazla bir çalışma gerekmiş. Uzun, roket benzeri gövdesine takılan iki jet motorunun güç verdiği bu otomobili kullanan Andy Green de Guinness rekorlar kitabına geçmiştir. 15 Ekim 1997 yılında kırılan rekor için pek çok deneme yeri düşünülmüş. Önce Lübnan çöllerinde deneme yapılması kararlaştırılmışsa da bölgenin çok rüzgarlı olması yüzünden bundan vazgeçilmiş. Biri önce biri arkada olmak üzere iki teker üzerinde yol alan araca, destek olmak üzere yanlarda da iki tekerlek kullanılmış. Araçta Rolls-Royce spey 205 motorları kullanılmış ki, F-4 Phantom uçaklarında da benzer motorlar kullanılıyor. Nevada'nın Black Rock çölünde 1997'de yapılan hız denemisinde araç ses hızının üzerine çıkmış ve saatte 1227 km'nin üzerine çıkmış.

Su üzerinde giden tekneler arasındaysa rekoru Russ Wicks adlı Amerikalı elinde tutuyor. Wicks, 15 Haziran 2000 tarihinde Seattle'daki Washington Gölü'nde yaptığı hız denemesinde saatte 330,79 km hıza ulaşmıştı. Tekneye bir Lycomic L-7C motoru güç veriyordu. Teknede sürücü yeri olarak bir F-16 savaş uçağı kanopisi kullanılmıştı ve araç arkasından 60 metre yüksekliğe ulaşan bir su sütunu püskürtüyordu.

Denizaltında giden en hızlı araçsa Guinness Rekorlar Kitabına göre Rus yapımı "Alpha" sınıfı bir denizaltı. Nükleer güçle çalışan bu denizaltının yalnızca deneme amacıyla yapıldı-

Thrust SSC, karada en hızlı giden araç olma rekorunu elinde tutuyor.



ğı ve şu anda hizmette veren yalnızca bir tanesinin bulunduğu Rus yetkililerce belirtilmiş. Saatte 74 km hıza ulaşan denizaltının yakında yüksek maliyetinden dolayı hizmetten çekileceği düşünülüyor. Gelecekte yapılması planlanan "supercavitation" denizaltıları hizmete girinceye kadar "Alpha"lar rekoru ellerinde tutacak gibi.

Demir yollarında hız rekorlarıysa elbette ki hızlı trenlere ait. 1990 yılında Fransa'da Courtaulin ve Tours kentlerine birbirine ağlayan hatta, hızlı tren TGV (Train a Grande Vitesse) saatte 513,3 km hıza ulaşarak bir rekor kırdı ve demiryollarında en hızlı giden tren unvanını kazandı. Daha önceki rekor yine TGV'ye aitti. 1981 yılında Paris ve Lyon arasında ilk kez sefere başladığında saatte 370 km'ye ulaşan TGV, zamanın en hızlı treni olmuştu.

En Büyük

Rekorlar denince akla gelen bir kategori de en büyük olanlar. Büyük olanın güçlü ve görkemli olacağı düşüncesi belki de insanoğlunu bir şeyin en büyüğünü yapmaya itiyor. Makineler

arasında da enbüyükler merak konusu. Elbette söz konusu makineler olunca boyut kadar işlev de önem taşıyor. Bu makinelerin büyüklüğü gereksinimleri karşılamak üzere tasarlanıyor. Bugüne dek yapılan hava taşıtları arasında en büyüğü Rus yapımı bir kargo uçağı. Antonov An-225 Myria adındaki bu uçak çok özel. Öyle ki yalnızca bir tane üretilmiş. An-225, Sovyet uzay mekiği Buran'ı taşımak için tasarlanmış. An-125, kendinden önce yapılmış An-124 kargo uçaklarının altı motorlu tipi olarak özel tasarlanmış. An-124'e yeni kanatlar, iki jet motoru ve yeni ikiz kuyruk eklenince An-225 Myria doğmuş. Altı motorlu olan uçağın uzunluğu 84 metre, kanat uzunluğuyusa 88,4 metre. 32 tekeri olan uçak maksimum 600 ton ağırlıkla havalanabiliyor ve 15.400 km uzağa uçabiliyor. Yedi kişilik mürettebatı olan uçağın hızı da saatte yaklaşık 800 km. Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla son verilen Buran projesinde kullanılmadığı için artık üretilmeyen An-225, Nisan ayında Türkiye'ye de gelmişti.

Yolcu uçakları içinde en büyüğü hangisi diye merak ediyorsanız hemen söyleyelim, bu kategoride iki uçak var. Bunlardan biri Airbus A380, diğeryse Boeing 747-400. Boeing 747 ilk kez üretildiği 1960'lı yılların sonundan beri dünyanın en büyük yolcu uçağı olma özelliğini elinde tutuyordu. Sürekli geliştirdiği modeliyle 747-400 serisi uçaklar hâlâ en çok yolcu taşıyan uçak olma rekorunu elinde bulunduruyor. Ne var ki Airbus firmasının ürettiği A380, Boeinglerden daha büyük. Daha büyük koltuklar, daha geniş koridorlar, bar, jimnastik salonu ya da gazino gibi seyahat edenlerin konforuna daha çok önem verilen A380'ler bu rahatlıktan dolayı yolcu sayısında Boeing'e geçilseler de, en büyük olma rekorunu ellerinde tutuyorlar.

Deniz taşıtları arasındaysa en büyük gemi olma özelliği geminin amacına göre değişiyor. Yük gemisi, savaş gemisi ya da yolcu gemileri için ayrı ayrı rakamlardan söz etmek olası.

Fransız hızlı trenleri olan TGV'ler, dünyanın en hızlı giden trenleri olma özelliği taşıyor





Dünyanın en büyük uçağı Antonov AN-225, uzay mekiğini taşıyor.



Bugüne kadar yapılmış en büyük gemi, bir petrol tankeri olan Jahre Viking

Sözgelimi, dünyanın en büyük yük gemisi “Jahre Viking” adındaki petrol tankeri. 564.763 tonluk geminin en geniş yeri 69, uzunluğuyca 458,45 metre. Norveç bandıralı geminin önceki adı “Happy Giant”. Ne var ki, gemi İran-İrak savaşı sırasında bombalandıktan ve büyük hasar gördükten sonra onarıma alınmış. 1991 yılında yeniden denize indirildiğinde adı da değiştirilmiş.

Bugüne kadar yapılmış en büyük savaş gemisiyse Japon kruvazörleri “Yamato” ve “Musashi”. 1941 yılında yapılan gemiler 263 metre uzunluğunda ve 38,7 metre genişliğindeymiş. tam yüklü ağırlıkları 71.000 ton olan gemiler İkinci Dünya Savaşı sırasında hava saldırıları sonucunda batırıldıysa da bu gemilerin rekorunu bugüne dek ellerinden alan çıkmadı. Elbette bu sınıfa uçak gemileri dahil değil. Uçak gemileri, kendi aralarında rekabet eden ayrı bir sınıf. Bugüne dek yapılan uçak gemileri arasında en büyüğü ABD donanmasında bulunan nükleer uçak gemisi “Nimitz”. 98.550 tonluk geminin uzunluğu 332,9 metre. Uçak gemileri bir savaş sırasında denizlerde çok kritik görevler üstlenebiliyor. Bu gemiler kendi başlarına her türlü gereksinimlerini karşılayabilen birer yüzen kale görünümünde. Nimitz, kendi sınıfında ve diğer uçak gemileri arasında bugüne dek yapılan en büyük uçak gemisi. Gemi, 80’den fazla savaş uçağı taşıyabiliyor.

Yolcu gemileri arasında en büyüğüse yakın zamanda denize indirilen “Queen Mary 2” adlı dev transatlantik. 2003 yılı Aralık ayında denize indirilen gemi, 23 katlı yüzen bir saray niteliği taşıyor. 12 metresi su altında olmak üzere 74 metrelik yüksekliğe sahip geminin uzunluğuyca 345 metre. Gemi düdüğü kilometrelerce uzak-

lıktan bile rahatlıkla duyulabilen yüzen saray, 2600’den fazla yolcu taşıyabiliyor. Gemi mürettebatıysa 1253 kişiden oluşuyor. Titanik’ten sonra eşine az rastlanır ihtişamla Queen Mary 2 denizlerin en büyük olduğu gibi en lüks yolcu gemisi olma rekorunu da uzun süre elinde tutacak gibi görünüyor.

Rekorlar kitabına girmiş en büyük trense Avustralya’dan. 2001 yılında yapılan bir denemede Avustralya’da demir cevheri taşıyan bir trenin uzunluğu 7,3 kilometreye ulaşmıştı. 99.732 ton ağırlığındaki tren 275 km yol katetmişti.

En Küçük

Rekorları sayarken en büyükten söz edip de en küçükleri anmamak olmaz. Dünyanın en küçük uçakları kuşkusuz mikro hava araçları (micro air vehicle) adı verilen sınıfta üretilen uçaklar. Bunlar ölçüleri 15 cm’nin üzerinde olmayan uçaklar olarak tanımlanıyor. Bu özellikleriyle halen kullanılmakta olan diğer insansız hava araçlarıyla rekabet edebiliyorlar. İnsansız hava araçları içinde en küçüğü olan “Sender”, yaklaşık 120 cm kanat açıklığına sahip ve 4,5 kg ağırlığında. Bu araç 160 km’lik bir mesafeyi katedebilecek kapasiteye sahip. Bunun yanında “Sender” in yaklaşık onda biri



Peel p50, bugüne kadar üretilen en küçük otomobildi.

büyükte olan mikro hava araçları yalnızca 50 gram ağırlığında. Bu da neredeyse yüzde biri kadar hafif demek. Mikro hava araçları 20 gramlık yakıt taşıma kapasitesine sahipler ve bu yakıtla 20 ila 60 dakika arasında havada kalabiliyor ve yaklaşık 10 km’lik bir mesafeyi aşabiliyorlar. Elbette bu veriler, henüz test aşaması süren mikro hava araçları için değişebilir veriler.

Dünyanın en alçak otomobili 1999 yılında bir Austin Mini marka otomobilin modifiye edilmesiyle üretildi. Aracı yapan İngiliz Perry Watkins, tabanıyla tavanı arasında yalnızca bir metre olan bu otomobile Guinness rekorlar kitabına girmeyi başardı. Aracın altının yoldan yüksekliğiyse yalnızca 2,5 cm’ydi. En küçük otomobile İngiliz “Peel” firmasının ürettiği P50 modeliydi. Peel, küçük, üç tekerlekli otomobiller üretmekle ünlü bir firmaydı. P50, ürettikleri arasındaki en küçük otomobil oldu. Otomobilin uzunluğu 134, genişliğiyse 99 cm’ydi. 1962-1965 yılları arasında üretilen bu otomobil, tek kişilikti ve en fazla saatte 64 km hızla ulaşabiliyordu. Bunun yanında aracın bazı sorunları yok değildi; gürültülü ve sıkışık olmasının yanında araçta geri vites de bulunmuyordu.

Makineler arasında birçok alanda daha rekorlar var. Sizin için seçtiklerimiz en çarpıcılarından birkaçı olduğunu hatırlatalım. Elbette bilim ve teknoloji geliştikçe bu rekorlar geçerliliğini yitirecek ve yeni rekortmen makineler yapılacak. İnsanların kırdığı rekorların bir sınırı var. Peki ya makineler? Makineler için rekor kırmanın bir sınırı var mı?

Gökhan Tok

Kaynaklar:
<http://www.nasa.gov/missions/research/x43-main.html>
<http://members.lycos.co.uk/aerospace21/antonov/an-225.html>
<http://www.tayyareci.com/amerikanucak/postww2/sr71.asp>
<http://www.guinnessworldrecords.com/>



Geçmişte insanlar kaybolmamak için önce yer şekillerinden, sonra da yıldızlardan yararlanıyorlardı. Denizciler, Güneş ve gece gökyüzündeki yıldızlara bakarak konumlarını hesaplamayı öğrendiler. Pusulanın, bu alandaki en büyük keşiflerden biri olduğu göz ardı edilemez. Ancak, konum belirlemedeki en büyük keşif, kuşkusuz Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS). Sistem, başlangıçta askeri kullanıma yönelik olarak geliştirilmiş olduğu halde, kimsenin öngörmediği biçimde büyük çoğunlukla siviller tarafından kullanılabilir hale geldi. Cep telefonu boyutlarındaki bir GPS alıcısı, yine bir cep telefonu fiyatına satın alınabiliyor. Önümüzdeki yıllarda, varolan sistemin geliştirilmesiyle ve yeni sistemlerin kurulmasıyla, kullanım alanları daha da genişleyecek. Bu gelişmeler, çoğunlukla sivil ve ticari kullanıcıların yararına olacak.

Küresel Konumlandırma Sistemi, ABD Savunma Bakanlığı'nın 1978'de ilk Navstar uydusunu yörüngeye yerleşmesiyle oluşmaya başladı. GPS'i tasarlayanlar, sistemin sivil ve ticari uygulamalarının da gelişeceğini öngörmüşlerdi. Ancak, öncelikli amaçları, en azından 40.000 askeri kullanıcının yerde, denizde ve gökyüzünde konum belirlemede, bu sistemden yararlanmalarıydı. 1980'li yıllardaysa, sistemi kullanan sivillerin sayısı askeri kullanıcı sayısını geride bıraktı. 1990'ların başlarında, sistemin kesintisiz bir şekilde çalışmasına olanak verecek 24 uydunun tamamlanmasıyla, sivil kullanıcı sayısında patlama oldu.

Günümüzde, GPS'in yaklaşık 30 milyon kullanıcısı var. Artık GPS, uçaklar, gemiler ve başka ticari araçların yanı sıra, özel otomobillerde ve teknelerde de yaygın olarak kullanılıyor. Üreticiler, artık bir kol saatinin ya da cep telefonunun içine entegre edilmiş olan GPS alıcıları üretiyorlar. Denizcilik, dağcılık, doğa yürüyüşü gibi spor ve eğlence amaçlı etkinliklerde yaklaşık bir cep telefonu boyutlarındaki GPS alıcıları kullanılıyor. Bu tür alıcıları üreten firmalar her ay yaklaşık 200.000 aygıt satıyor. Frost & Sullivan adlı bir araştırma şirketinin yaptığı ankete göre, satılan tüm GPS alıcılarının % 92'sini siviller, yalnızca % 8'iniyse askerler kullanıyor.

Aslında GPS kısaltması, Amerikan GPS-Navstar uydularından oluşan sistem için kullanılıyor. Bu, konumlandırmada kullanılan tek sistem değil. Soğuk savaş döneminde Sovyetler Birliği'nin GPS'e karşı oluşturduğu konumlandırma sistemi GLONASS (Global'na Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema - Küresel Konumlandırma Uydu Sistemi), GPS'den 4 yıl sonra, 1982'de kullanılmaya başlandı. Ancak 11 uydusu çalışır durumda olduğundan, sistem şu anda tek başına kullanılabilir durumda değil. Ancak, üreticiler her iki sistemi de aynı anda kullanabilen alıcılar yapıyorlar. Avrupa Uzay Ajansının geliştirmekte olduğu Galileo Konumlandırma Sis-

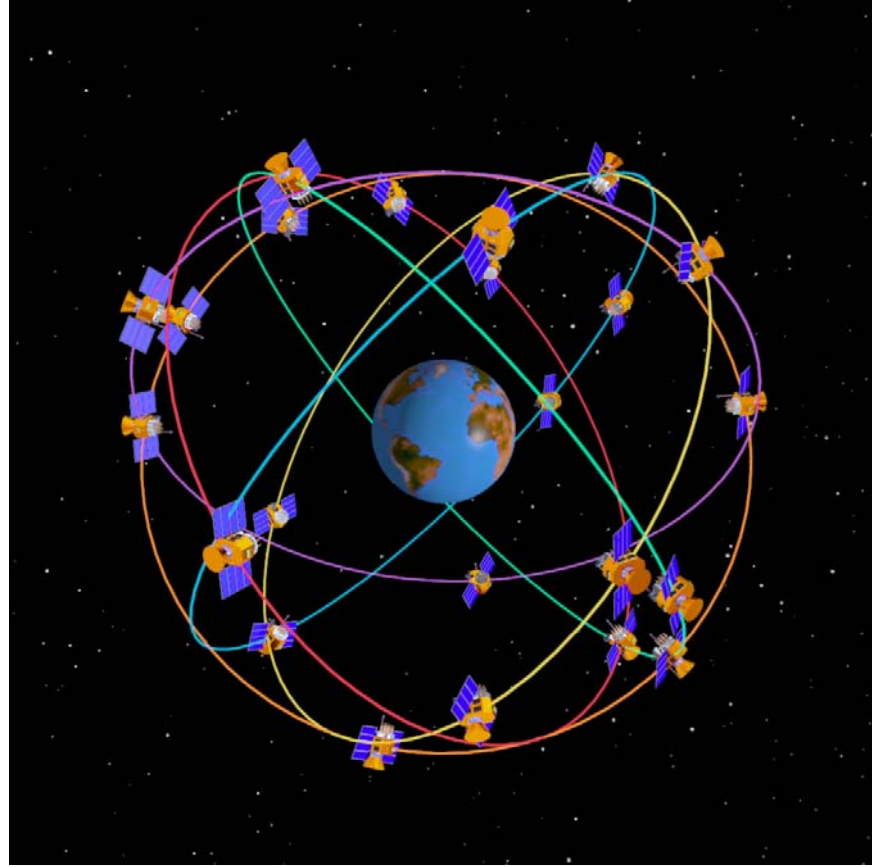
temi, 2008 yılında tam kapasiteyle çalışmaya başlayacak. Galileo'nun özelliği, sivil kaynaklı oluşu ve öncelikle sivil kullanıcılara hizmet edecek olması. Her üç sistemi de tasarlayanlar, birbirleriyle uyumlu olmasına özen gösteriyorlar ve buna yönelik olarak önceden protokoller hazırlanıyor.

Küresel Konumlandırma Sistemi'nin amacı, kullanıcılarına konumlarını hesaplayabilmek için gereken veriyi ulaştırmak. Sistem, günümüzdeki haliyle çoğu kullanıcıya yeterince duyarlı ve güvenilir veri sağlayabiliyor. Ancak, özellikle sivil uçuşlar gibi güvenliğin çok önemli olduğu durumlarda sistemin kesintisiz ve çok duyarlı çalışacağından emin olunması gerekiyor. Bu henüz sağlanmadığı için, özellikle iniş ve kalkışlarda geleneksel yöntemler kullanılıyor.

Önümüzdeki 10 yıl içinde, Küresel Konumlandırma Sistemi'nin büyük bir atağa geçeceği sanılıyor. Gelecek kuşak GPS, daha duyarlı konumlandırma yeteneğinin yanı sıra, çok daha geniş ve yeni uygulama alanlarına sahip olacak. Deniz, hava ve kara taşımacılığı yapan kuruluşların yanı sıra, haberleşme, inşaat, madencilik, haritacılık ve tarım gibi endüstri alanları, GPS'teki gelişmelerden doğrudan etkileniyor. Bunlar yanında GPS, özellikle yerbilim, arkeoloji gibi bilim dallarında da yaygın olarak kullanılıyor.

Küresel konumlandırma sistemlerinin nereye gittiğini daha iyi anlayabilmek için, sistemin çalışma şeklini ve günümüzdeki uygulamalarını bilmekte yarar var. Her bir GPS uydusu, belli aralıklarla bilgi paketleri yayımlar. Bu uyduların yaydıkları sinyallerin gücü, yaklaşık 5 geleneksel ampul civarında, yani 500 W kadar. Bu ışınım, yaklaşık 20.000 km uzakta, yerde bulunan alıcıya ulaştığında güç yoğunluğu metrekareye 10^{-3} watt'a (1 watt'ın binde biri) kadar düşer. Bir televizyon alıcısına ulaşan güç, bunun yaklaşık bir milyar katıdır.

GPS uyduları, iki tür bilgi yayar. Bunlardan biri, uydunun yörüngedeki konum bilgisini ve sinyalin gönderildiği zamanı içerir. Uydular yörüngede hareket ettiklerinden, konum bilgisi sürekli değişir ve yerdeki bir merkez tarafından duyarlı bir biçimde hesaplanarak uydulara gönderilir. Uyduların yaydığı öteki bilgi paketi, sayısal atmalardan



Küresel Konumlandırma Sistemi'nin çalışabilmesi için yeryüzünde herhangi bir noktada, aynı anda en az dört uydunun gökyüzünde olması gerekir. Bu da yörüngede en azından 24 uydunun bulunmasıyla sağlanabiliyor. Şu an, yedekleriyle birlikte toplam 29 GPS uydusu yörüngede dolanıyor. Bu uyduların her biri, günde iki kez Dünya'nın çevresinde doluyor.

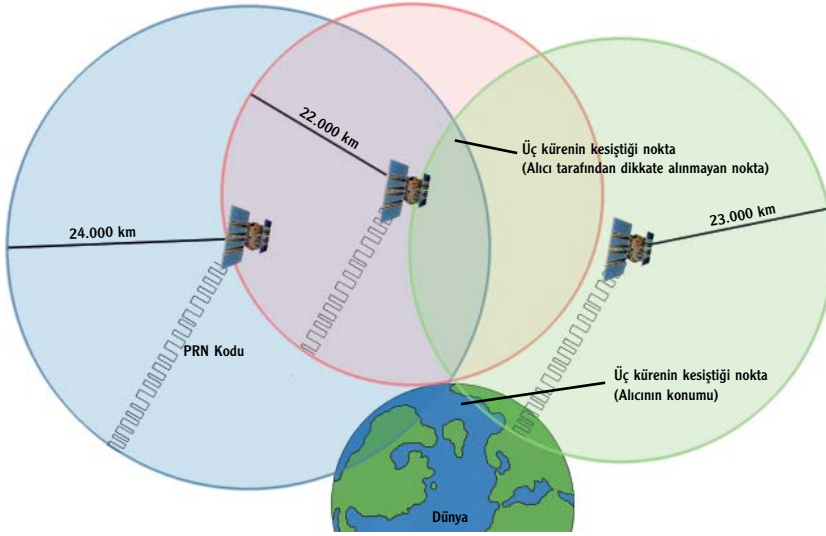
oluşan bir diziden oluşur. Bu kodlar, alıcının konumu duyarlı biçimde belirlemede önemli role sahip olan, sinyalin ulaşma süresini belirlemektir. PRN (pseudo-ranging noise - yalancı-değişken gürültü) olarak adlandırılan bu kodlar, bir şarkıyı oluşturan notalara benzetilebilir. Hem uydunun hem de alıcının bir şarkıyı eşzamanlı olarak çaldığını varsayarsak, alıcının yanındaki dinleyici her ikisini de duyacak; ancak, uydudan gelen şarkı, uzaklığa bağlı olarak dinleyiciye daha geç ulaşacak. Eğer dinleyici, şarkıdaki belli bir notanın iki ayrı yorumda ne kadar süre farkıyla çaldığını bir kronometreyle ölçerse, sesin uydudan ne kadar zamanda geldiğini bulmuş olur. Sesin bir saniyede aldığı yol belli olduğundan, gecikmeye bakılarak kaynağın uzaklığı kolayca hesaplanabilir.

Bir GPS alıcısı, GPS uydularından birinden gelen PRN kodunu algıladığında, aygıtın içinde de eşzamanlı olarak tekrarlanan aynı koddan yararlanarak ışık hızında gelen sinyaldeki gecikmeyi bulur. Uydunun uzaklığını bulabilmek için, aygıtın bu süreyi ışık

hızıyla çarpması yeterlidir.

Alıcının, uydulardan elde ettiği veriler ışığında konumunu nasıl hesapladığını basit bir örnekle şöyle anlatabiliriz: Elinizde bir harita varsa ve üç farklı kente olan uzaklığınızı biliyorsanız, konumunuzu harita üzerinde kolayca belirleyebilirsiniz. Bunun için, uzaklığını bildiğiniz kentlerin herbirinin çevresine (kent çemberin merkezinde olacak şekilde), yarıçapı size uzaklığı kadar olan birer çember çizmelisiniz. Bu çemberlerin kesiştiği nokta sizin bulunduğunuz konumdur. Konumunuzu üç boyutlu olarak hesaplamak isterseniz, en azından dört noktaya olan uzaklığınızı bilmeniz gerekir. Nitekim, GPS'teki durum budur. Konumunuzu tek noktaya indirgemek için, en azından dört kürenin yüzeyinin kesiştiği noktayı bulmanız gerekir.

GPS alıcısı, üç uydudan sinyal alarak da konumu belirleyebilir: Üç küre, iki noktada kesişir. Ancak, bu noktalardan yalnızca biri yeryüzünde olabileceğinden, öteki nokta dikkate alınmaz. Ancak, her durumda, duyarlı bir enlem, boylam ve yükseklik hesaplaması için,



Bir GPS alıcısının, konum belirleyebilmek için ez azından üç uyduyla bağlantı kurabilmesi gerekir. Her bir uydudan yayılan sinyallerin küre biçiminde genişlediğini varsayarsak, sinyaller yeryüzündeki alıcıya ulaştığında, kürelerin yarıçapları uyduyla alıcı arasındaki uzaklığa eşit olur. Bu kürelerin yüzeyleri iki noktada kesişir. Bu noktalardan yeryüzünde olanı, alıcının konumuyla aynıdır. Üç uyduyla yapılan konum hesaplaması iki boyutludur. Koordinatların yanı sıra, yüksekliğin de doğru hesaplanabilmesi için, dördüncü bir küreden, yani dördüncü bir uydudan da sinyal almak gerekir.

alıcılar en az dört uydudan gelen sinyallere gereksinim duyarlar.

GPS uydularının yukarıda saydığımız üç değişken (enlem, boylam ve yükseklik) dışında, zamanı da doğru olarak bilmesi gerekir. Önemli olan, GPS uydularının ve alıcının saatlerinin aynı olması. GPS uydularındaki saatler, atom saatleriyle saniyenin milyarda birine kadar duyarlı şekilde düzenli olarak ayarlanırlar. Ama, çok basit bir saat mekanizmasına sahip olan alıcıların saatleri günde bir saniye ya da daha yüksek hata yapabilir. (Zaman hatasını uzaklık hatasına çevirmek için, ışık hızı olan saniyede 300.000 km ile çarpmak yeterli.) Zaman bilgisini almak ve konum hatalarını düzeltmek için, dördüncü uydudan da gerekli bilgi alınır ve alıcı, konumunu olabildiğince küçük hatayla hesaplar.

Son yıllarda üretilen bazı gelişmiş GPS alıcıları, eğer alıcı hareket halindeyse, sinyalin dalgaboyundaki Doppler kaymasına bakarak doğrudan hız ölçebiliyor. Örneğin, alıcı uydudan uzaklaşıyorsa, gelen sinyalin dalgaboyu, olması gerektiğinden daha uzun; yaklaşıyorsa, daha kısa algılanır. Dalgaboyuna bakılarak yapılan hız hesaplamaları çok daha doğru olur.

GPS alıcıları, konum belirlemek için herhangi bir sinyal göndermeye gerek duymazlar. Ancak, kullanıcının konumunu belirlemeye yönelik bazı aygıtlar, belirledikleri konumu herhangi bir alıcı

ya gönderebilir. Bu, özellikle askeri ya da ticari uygulamalarda kullanılır ve örneğin bir kaza durumunda kullanıcının yerini saptamada çok yararlıdır.

GPS alıcılarının temel işlevleri konum belirlemektir. Bunun ötesinde, en basit alıcılar bile, konumdaki değişime bakarak hareket eden bir alıcının hızını ve gittiği yönü kolayca hesaplayabilir. Bunun yanında yine en basit alıcılarda kullanıcının gereksinimine göre, ayrıntılı kent haritaları yanında yüz binlerce yerleşim biriminin, limanların, deniz fenerlerinin koordinatları gibi veriler yer alır. Alıcı, kullanıcının daha önceden aygıtta kayıtlı noktalara ulaşabilmesi için en kısa yolu gösterebilir. Bunun yanında, izlediği rotayı aynen geri dönmesine olanak sağlar. Bu ve bunun gibi uygulamaların sayısı neredeyse sınırsız. Alıcının yetenekleri, üreticinin yeteneklerine ve kullanıcıların gereksinimlerine bakıyor. Konum bilgisinden yararlanılarak yapılabilecekler, GPS alıcısı üreticilerinin yeteneğine ve kullanıcıların gereksinimlerine bakıyor.

Küresel Konumlandırmanın Geleceği

Önümüzdeki yıldan başlanarak, Küresel Konumlandırma Sistemi'nde birtakım değişiklikler yapılması düşünülüyor. Bu değişikliklerdeki amaç, sinyalle-

rin alıcılara daha iyi ulaşmasını sağlamak ve sistemin duyarlılığını artırmak. Günümüzde, konum belirlemeye yönelik olarak iki farklı sinyal yayımlanıyor. L1 adı verilen sinyal sivil, L2 sinyaliye askeri kullanıma yönelik. Sisteme iki yeni askeri sinyalin eklenmesinin yanı sıra, sivil kullanıma yönelik de yeni bir sinyal eklenecek. Bu yeni sinyalleri, önceden üretilmiş alıcılar kullanamayabilir. Bu nedenle, eski sinyaller gelecekte de sürdürülecek. 2008 yılına gelindiğindeyse, yeni ve geliştirilmiş uydular L5 (L3 ve L4 bantları, askeri amaçlı ancak, konum bilgisi taşımayan sinyaller içeriyor) olarak adlandırılan yeni bir bantta daha fazla sivil sinyaller içerecekler. L5 bandı, günümüzdeki sinyallerden en azında dört kez güçlü sinyaller içerecek.

Sinyal sayısının fazla oluşu sayesinde alıcılar, iyonosferin neden olduğu gecikmeyi hesaplayacak ve böylece çok daha duyarlı konum hesaplamaları yapılabilecek. Örneğin, L1 sinyallerini alarak konum hesaplayan, günümüzdekilere göre daha gelişmiş bir alıcı, bu sinyalleri L5 sinyalleriyle karşılaştırarak, duyarlılığını önemli ölçüde artırabilir. Günümüzde bazı özel alıcılar hem L1 bandındaki sivil sinyali, hem de L2 bandındaki askeri sinyali alıp bu karşılaştırmayı yapıyor. İleride, sivil kullanıma yönelik bant sayısının artmasıyla alıcılar çok duyarlı ölçümler yapabilecekler.

Bu gelişmelerden, Diferansiyel-GPS (D-GPS) kullanıcıları da yararlanacak. D-GPS, yerdeki konumu ayrıntılı olarak bilinen bir alıcı-verici yardımıyla, konum bilgilerinin düzeltilmesi yöntemine deniyor. Alıcı, uydulardan aldığı veriyi, yerdeki vericinin gönderdiği hata bilgisi yardımıyla düzeltiyor ve çok daha duyarlı konum hesaplaması yapıyor. D-GPS alıcılarının ölçümlerinin duyarlılığı, alıcının kaynak alıcıya uzaklığıyla orantılı olarak azalır. Çünkü iki aygıt ulaşan ışınlar, iyonosferin farklı bölgelerinden geçerler ve bu iki bölge birbirine ne kadar uzaksa, iyonosfer katmanının kalınlığının farklı olma olasılığı o kadar artar. Farklı frekanslarda gelen sinyaller, alıcının kaynak alıcıdan gelen sinyalleri de düzeltebilmesini sağlar. Gelecekteki D-GPS kullanıcıları, konumlarını 30 ila 50 cm arasında bir hata payıyla bulabilecekler. Günümüzde GPS kullanıcıları arasında duyarlılığa en çok gereksinim duyanlar, bilim adamları ve



GPS alıcısının temel işlevleri konum belirlemek olsa da, en basit alıcılar bile, konumdaki değişime bakarak hareket eden bir alıcının hızını, katettiği uzaklığı ve gittiği yönü kolayca hesaplayabilirler.

araştırmacılar. Çünkü onların santimetre, hatta milimetre düzeyinde duyarlılığa sahip olan alıcılara gereksinimleri var. Bu duyarlılık, PRN kodlarının ötesinde bir uygulamayı, D-GPS'in gelişmiş bir biçimini gerektiriyor.

GPS sinyalleri, elektromanyetik tayfin mikrodalga aralığında gönderilir. Bu dalgaların dalgaboyu (dalğanın birbirini izleyen iki tepe noktası arasındaki uzaklık), 19 cm'dir. Dalgaboyu burada önemli bir etken. Çünkü, dalgaboyu ne kadar kısaysa, sinyal birim zamanda o kadar çok veri taşıyabilir. Bu da ölçümün duyarlılığını belirler. Alıcı kuramsal olarak, bu dalgaboyundaki bir sinyali kullanarak 1-2 mm hatayla konum belirleyebilir; ki bu da en yüksek duyarlılığa gerek duyan kullanıcılar için yeterli. Ancak, eğer alıcı bir şekilde döngülerden birini ya da birkaçını kaçırırsa, hata payı iki döngü arasındaki uzaklık veya onun katlarının neden olacağı hata kadar olur.

PRN kodlarının bir şarkıdaki notalara benzediğine değinmiştik. Her bir PRN sinyali bir notaysa, konum bilgisini hesaplamak için gereken verileri taşıyan ışınım, şarkıdaki davul vuruşları olarak düşünülebilir. Eğer dinleyici yalnızca davul sesini dinlerse, davul hep aynı sesi aynı aralıkla çıkardığından, şarkının neresinin çalınmakta olduğunu anlayamaz. Herhangi bir davul sesinin şarkının neresinde olduğunu anlamanın anahtarı, onu notalarla birlikte dinlemektir. Ancak, bu GPS alıcıları

için kolay bir iş değil. Her notanın (PRN kodunun) başlangıç zamanı, 30 cm'lik aralığa (Saniyede 1 milyar 23 milyon titreşim) sahip. Her davul vuruşuysa, 19 cm'ye karşılık gelen aralıklarla gerçekleşir. Ölçüm, notalara göre yapıldığından, davul vuruşlarının daha sık olması sorun yaratır. Bu şekilde yapılan ölçümlerde hata payı büyük olur.

Belli bir vuruşu daha duyarlı tanım layabilmek için, vuruşların daha uzun aralıklarla gerçekleşmesi gerekir. Bunun için, dalgaların bir özelliği olan girişimden yararlanılabilir. Bunun için de biraz daha yavaş çalan bir davulcuya gerek var. Bir müzik aletinde farklı iki nota aynı anda çalındığında, bu iki nota dışında bir ses daha duyulur. Bu sesin frekansı, öteki iki notanın frekansları arasındaki farka eşittir. Eğer iki notanın frekansı birbirinden çok farklı değilse, elde edilen frekans, her iki notanınkinden de düşük olacaktır. GPS'e dönecek olursak, bu iki nota L1 ve L2 bantlarıdır. Eğer bir alıcı bu iki bandı da alabiliyorsa, bu özellikten yararlanarak dalgaboyları 19 cm ve 24,4 cm olan bu sinyallerden 85 cm dalgaboylu bir sinyal elde edebilir. Bu dalgaboyu, 30 cm çözünürlüğe sahip bir ölçüm sistemi tarafından algılanabilecek kadar uzundur ve alıcıya yaklaşık sekiz mm hata payıyla hesaplama yapma olanağı verir. Bu da çoğu kullanıcı için fazlasıyla yeterli.

Sisteme farklı frekanslarda yeni sinyallerin eklenmesi, işte bu nedenle GPS'in duyarlılığını önemli ölçüde artı-

racak. Gelecekte, sivil kullanıma açık olacak L2 ve yeni eklenecek L5 sinyalleri sayesinde uygun alıcıya sahip herkes çok duyarlı konum saptayabilecek. Aynı anda erişilebilecek üç sinyalin olması, alıcıların konumu hesaplarken üç ayrı vuruş frekansından (L1-L2, L1-L5 ve L2-L5) konum hesaplayabilmesini ve çok duyarlı konum hesaplamaları yapabilecekler.

Uçuş güvenliği gibi bazı konularda, güvenilir ve duyarlı bir sistem büyük önem taşıyor. ABD'nin Federal Havacılık İdaresi, geliştirilmiş sisteme dayanan yeni bir uçuş kılavuz sistemi tasarladı. Kısmen kullanılmaya başlayan sistem, görüş mesafesi sıfıra indiğinde bile pilotların yere inmesine olanak sağlayacak. Burada önemli iki nokta var. Birincisi, konumdaki hata payı çok düşük olmalı ve pilotların bunu bilmesi gerekli. Örneğin, piste yaklaşmak için manevra yapan bir uçağın konum hatasının 10 metreden fazla olmaması gerekir. İkincisi, sistemin kesintisiz çalışacağına bir garantisi olmalı.

2003'de ABD'de kurulan WAAS (Wide Area Augmentation System - Geniş Alan Değerlendirme Sistemi) ulusal çapta GPS alıcılarından oluşan bir şebeke. Bu şebeke, GPS'in performansını ölçüyor ve aynı zamanda D-GPS yani olası hataların düzeltilmesi için kaynak sinyali yayıyor. WAAS sayesinde uydulardan gelen bozuk sinyaller düzeltiliyor. Halen uçaklar bu sistemden yararlanarak yere 100 metre kadar yaklaşabiliyorlar. WAAS bu aşamada devreden çıktıktan sonra geleneksel yöntemlerle uçak yere indiriliyor. Bazı Avrupa ülkeleri, Çin, Japonya, Hindistan, Avustralya ve Brezilya da benzer sistemler geliştirmek için çalışıyorlar.

GPS sinyalleri geliştirildiğinde, LAAS (Local Area Augmentation System - Yerel Alan Değerlendirme Sistemi) adı verilen sistemler, uçakların sıfır görüş mesafesinde yere inmelerini sağlayacak. Bu sistemler, yalnızca hava alanlarının yakınında yerel olarak hizmet verecekler ve hata payı çok düşük olacak.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

- Per Enge, Retooling The Global Positioning System, Scientific American, Mayıs 2004
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/audio/sumdif.html#c1>
- <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-112516142975720/unrestricted/ch3.pdf>
- http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/gps/gps_survey/chap3/311.htm
- <http://www.cmtinc.com/gpsbook>
- <http://www.aero.org/publications/GPSPRIMER/>



GÖLGELERİN GÜCÜ VE THALES

Buluşların pek çoğu anlatıldığı şekliyle çok heyecan verici... İlginç bir nokta, hayranlık verici ince bir zeka, bir parça da tesadüf... Başına elma düşen Newton'un aklı çarpma etkisiyle mi yerine geldi dersiniz? Hamamda sıcak banyonun etkisiyle rahatlayan Arşimet buluş yapmaya hazır mıydı ve yaptı öyle mi? Şu bir gerçek ki, şans hazırlıklı kafalara güler. Eğer birikimin yoksa kendinden mucize bekleme. Yeterince bilgin varsa, ama yine de inatçı soru çözülmüyorsa, sabırla bekle. Tamam, belki kafana bir elma düşmeyecek; ama yine de finale ulaşacağın an gelip seni bulacaktır. Fermat'ın son teoreminin ispatını ($x^a+y^a=z^a$, $a \geq 2$ 'den büyük tamsayı ve (x,y,z) doğal sayı olmak üzere bu denklemin çözümü yoktur) yapmak için çocuk denecek yaşta kolları sıvayan ve yaklaşık 40 yaşlarında bu işi başarabilen Andrew Wiles buna güzel bir örnek değil mi? Evet bir problemle 30 yıl uğraşmak biraz abartı gibi geliyor; ama elinizdeki 300 yıldır çözülemeyen bir problemse, buna değer doğrusu. Bir geometri sorusuyla 3-5 gün uğraşıp kıvrananlarınız varsa bilir: Sonunda soruyu çözmek inanılmaz büyük bir zevk, bir ego tatminidir... Herhangi bir problemi (matematik problemi olması şart değil) ne kadar çok düşünürseniz, o kadar çok ve çeşitli çözüm üretirsiniz ve sonunda en uygun, en ekonomik, en estetik çözümü bulup yolunuza devam edersiniz...

Sen Seni Bil... Thales

Benim şimdi öyküsünü anlatacağım buluş Milattan önce 600lerde geçiyor. Geometri bilgisinin çok eksik ve bu nedenle de çok ihtiyaç duyulduğu, böyle olunca da hızla üretilmeye başlandığı zamanlarda. Hikayemizin kahramanını hepimiz yakından tanıyoruz: Thales. Ne de olsa, onun ünlü temel orantı teoremi ile az geometri sorusu çözmedik. Ama nedense matematik derslerinde matematikçilerin kim olduğundan bahsedilmez; hepsinin sadece kuru kuru adını duyarız, bir de teoremini...

Thales Batı Anadolu da Milet civarlarında yaşamış Yunanlı bir filozof. O zamanlarda matematik ve felsefe iç içe olduğundan, filozoflar matematik dahil pek çok alanda düşünüp üretim yaparlarmış. Örneğin, tarih, fen, mühendislik, coğrafya, politika, Thales'in ilgi alanına giren konular arasında. Hatta söylentiye göre Lidyalılar ve Medler arasındaki savaşa son veren güneş tutulmasını önceden tahmin etmiş. Ama günümüz bilim adamları, Thales'in o dönemki bilgilerle güneş tutulmasının yeri ve zamanını o kadar net hesaplayamayacağı görüşündeler. Ne yazık ki, Thales'in hiçbir yazısı günümüze ulaşabilmiş değil. Buna karşın hakkında pek çok şey bilmemiz, onun ününün bir göstergesi olabilir ya da kim bilir, bildiklerimiz, bilmediklerimizimizin yarısı bile etmiyordur...

Thales sayılarla pek ilgilenmemiş; daha çok geometrik şekiller üzerine yo-

ğunlaşmış. Tarihin bilinen ilk geometricilerinden olduğundan geometrinin babası da denir kendisine.

Mısır'a Bir Yolculuk

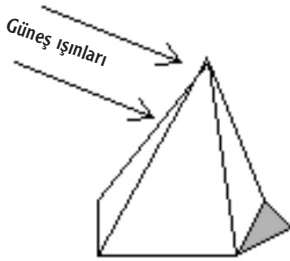
Hikayemiz sıcak bir Mısır gününde başlar. Thales o güne kadar tüm hayatını geçirdiği İyonya'yı arkasına alır ve Mısır'a doğru yola çıkar. Gemi, Mısır kıyılarında durur ve kahramanımız sandalla Mariotis gölünden Nil nehrine doğru uzanır. Tek amacı, ününü duyduğu o dev yapıyı bir de kendi gözleriyle görmektir. Firavun Keops'un 2000 yıl önce insanlığa acizliğini bildirmek için yaptırdığı, inşası 20 yıl süren, 100 bin işçinin birlikte çalıştığı ve uğruna pek çok insanın öldüğü dev bir yapı: Keops Piramidi! Birkaç günlük yolculuktan sonra bitkin düşen Thales, kıyıya yakın bir düzlükte yükselen yapıyı görünce gözlerini açiverir. Hayal edebildiklerinin, düşlerinin ötesinde olan bu varlığı daha yakından görebilmek için sandalından iner, yürür. Yürüdükçe adımları küçülür, piramit büyüdükçe büyür. Gözlerindeki dehşet, hayranlık, korku, heyecan, hepsi birbirine karışmış duyguları fark eden bir Mısırlı, Thales'e yaklaşır. "Ey yabancı, şu an seni kendine hayran bırakan bu piramit ne kadar insanın ölümüne neden olmuştur bilir misin?" Thales Mısırlı'nın yüzüne şaşkın şaşkın bakar. Mısırlı devam eder "Firavun, insanlığı kendi acizliğine inandırmak için, insanı ölçen

hiç bir ölçüyle ölçülemeyen dev bir yapı inşa etmek istedi. O büyük yapıyla aramızda hiçbir benzer ölçü olamayacaktı, gökyüzünde öylece yükselip giderken biz de ardından sadece bakakalacaktık.”

Thales daha önce de duymuştu bu tür şeyler...Piramidin yüksekliğini ölçmek imkansızdı. Ona denk gelen hiç bir ölçü yoktu ve her zaman ölçülemezliğini koruyacaktı... Bunları kabul etmek istemedi. İnsanın kendi elinden çıkan bir şey nasıl onu ezebilir, nasıl onu aciz bırakabilir, nasıl her şey bu kadar katı ve kesin olabilirdi?

Ertesi sabah güneş Mısır'ı aydınlattığında uzandığı yerden doğruldu ve kalktı. Yürürken peşinden gelen kendi gölgesine baktı. Dinlenmek için bir süre oturdu ve elindeki asayı toprağa dikti. Öğleye doğru güneş yükseldikçe gölge küçüldü, küçüldü ve bir ara kendi boyuna eşit oldu. O an Thales'in kafasına yeşil bir elma düşmedi; belki ama kafasında parlak yeşil bir ışık yandı diyebiliriz.”Gökyüzünde yükselen bu yapıyı devirip ölçmem belki; ama toprağa yapışmış zavallı gölgesini ölçerim onun. Elimle yapamadığımı aklımla yaparım” diye düşündü.

Güneş yeryüzündeki hiç bir nesneye ayırım yapmazdı. Kral, köleler, dev piramitler; hepsini aynı ölçüde etkilerdi. İnsanın boyu kendisine eşit olduğu anda, dev piramidin boyu da kendisine eşit olacaktı. Çünkü güneşten gelen ışınlar birbirine paraleldi. İleride bu eşit davranma olgusu da “demokrasi” adıyla ortaya çıkacaktı Yunanlılarda. İşte Thales'in politikacı yanı da burada göze çarpar...



Aklın gücü bu olsa gerek diye düşündü. “Yüksekliği ölçemiyorum, gökyüzünde kaybolup gidiyor öyle mi? O zaman yere düşen gölgesini ölçerim”. Matematik de bu değil mi zaten; erişilmez erişilebilir, çözülmez çözülebilir kılan akıl yolu...

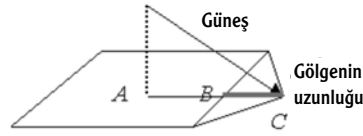
Thales, bu iş için Mısırlıdan yardım

istedi. Kendi boyu uzunluğunda bir çizgi çizdi ve güneş yükselirken gölgesi boyuna ulaştığı denk geldiği anda bir ışık çaldı ve Mısırlı da piramidin yere düşen gölgesini ezdi ve bir kazıkla onu oraya çaktı. Thales o tarafa koştu ve ölçme işlemine başladı. Elinde kendi boyu uzunluğunda bir ip vardı. Buna Thales dedi. Artık ölçülebilir olan piramide olan bakışlarındaki korku azalmıştı. Ne de olsa o da diğer hepsi gibi sınırları belirli bir varlıktı tabii ki ölçülecekti. 2500 yıldır kimsenin aklına getiremediğini getirdi ve problemi çözdü, Mısırlıların geometrisinin derinliklerini öğrenmek üzere yoluna devam etmeye başladı...

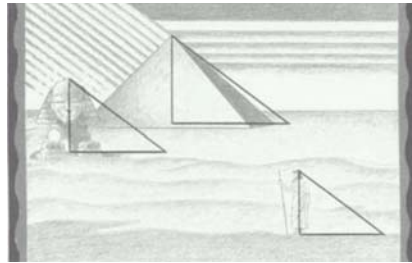
Daha Bitmedi!

Hikayemiz burada son buluyor. Thales'in kafasında sırada hangi problem var bilmiyorum; ama ben burada henüz çözülen bu problemde üzerinde düşünülmesi gereken bir kaç noktayı aydınlatmak istiyorum.

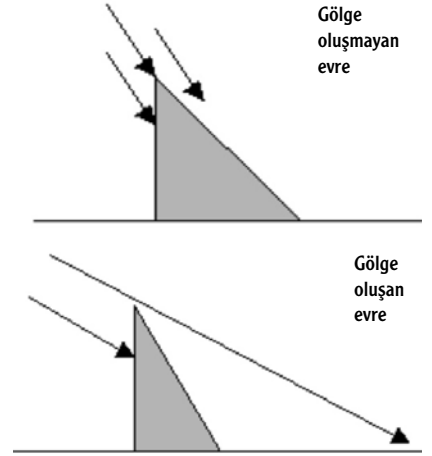
Thales'in ölçümünü yaptığı şekil bir dikilithaş olsaydı herşey kolay olabilirdi ama piramit ona biraz zorluk çıkarmıştı.



Thales'in ölçtüğü gölge yani BC uzunluğu piramidin boyu değildi. Daha ölçmesi gereken AB uzunluğu yani piramidin taban uzunluğunun yarısı vardı. Tabanı ölçtü ve 2'ye böldü: 67 Thales; gölgeyse 17 Thales ve toplam 85 Thales eder bunu da günümüz ölçülerine çevirirsek tam 147 metre!



Durup durup problem çıkartmak istemiyorum; ama hepsi burada bitmiyor, cevaplamamız gereken bir soru daha var. Piramit her gün gölge yapar mı? Evet öğlen vakti gölgesi kendisine eşit ama bir dikilithaşın aksine eğik yüzleri yılın her günü farklı açıyla gelen güneş ışınlarını geçirip yere düşürebilecek mi?



Şekilden de görüldüğü gibi bu sorunun cevabı hayır! Güneş ışınları daha dik geldiği günlerde piramit gölge yapmıyor. Bu nedenle sıradan bir günde ölçüm yapmak mümkün olmayabilir. Ölçümün tam öğlen vaktinde ve gölgenin düştüğü bir günde olması lazım. Burada matematiği bir kenara bırakıp coğrafya bilgilerinden faydalanmak lazım. (Ne de olsa Thales'in coğrafyacı kimliği olduğunu da yazımızın başında belirtmiştik)

“Keops Piramidi Giza'da kuzey yarım kürenin 30. enleminde yer alıyor. Gölgenin nesneye eşit olması için de ışınların 45° eğik gelmesi lazım. Ama yazın ışınlar neredeyse dik (bu yüzden Mısır çok sıcak!) Dik ışınlar altında piramit öğlen vakti gölge yapmıyor. Buna uygun koşullar ancak 2 günde gerçekleşiyor. 21 Kasım ve 20 Ocak. Yani Thales ölçümlerini bu iki günden birinde yapmış olmalı! Thales tüm bu ayrıntıları düşünmüş olmalı!

Hayatı Kolaylaştırmak İçin Matematik

Kahramanımız piramidin ne ağırlığıyla ilgilendi, ne de rengiyle. Onu sadece bir üçgen olarak düşündü basitleştirdi. (Kim bilir Firavun Keops buna tanık olsa belki Thales'i öldürtürdü) İşte matematik de böyle yapıyor, nesnelere soyutlaştırıyor, basitleştiriyor, çözülebilir yapıyor. Kocaman bir problemi bir satırlık denkleme indirip çözerken de görebilirsiniz bu güzelliği. Hep göz ardı ettiğiniz şu gerçeği de unutmayın: matematik hayatı daha kolay hale getirmek için var, onu zorlaştırıp çekilmez yapmak için değil!

Nilüfer Karadağ



DOĞAL ARITMA SİSTEMLERİ YAPAY SULAKALANLAR

Doğal sulakalanlar, binlerce yılda doğanın kendi iç dengesi içinde oluşturduğu sucul ekosistemler olarak bilinir. Herhangi bir yerdeki kirlenmede, kirleticiler yağmur sularına, akarsulara ve yeraltı sularına karışarak göl, deniz, sulakalan gibi sucul yerlere taşınırlar. Kirlenme, endüstriyel etkenlerden kaynaklı değilse, özellikle sulakalanlarda sucul canlılar tarafından doğal olarak arıtılır. Doğa, kirlilik sorununu kendi dengesi içinde bu şekilde çözer. Ancak, artan insan nüfusu ve endüstriyel faaliyetler, atık miktarlarını çok fazla artırdı. Bu sorun, çeşitli arıtma sistemleri geliştirilerek çözülmeye çalışılıyor. Artık, atık üretebilecek tüm faaliyetlerin bir arıtma sistemi olması zorunlu. Arıtma sistemlerinin olumsuz yanları, yapı, işgücü ve enerji maliyetleri gerektirmesi. Günümüzde kirlenmenin boyutları, yalnız kentlerle sınırlı kalmayıp kırsal bölgelere de ulaştığından, arıtma sistemlerinin bu bölgelere de kurulmasını gerektiriyor. Ancak, arıtma sistemlerinin maliyet gerektirmesi, bu sistemlerin kurulsa bile verimli çalışmamasına neden oluyor. Bunun için maliyeti dü-

şük, yüksek verim alınabilecek arıtma sistemleri arayışına gidilmiş ve doğal sulakalanların taklit edilerek, küçük boyutlarının kullanılabilmesi düşünülmüş. Peki, doğanın binlerce yılda yaptığı sistemleri kısa sürede yapıp dengeye oturtmak ve ondan verimli çalıştırmak almak mümkün mü?

Yapay sulakalanlar, özel olarak yapılmış yerlere ekilen sulakalan bitkileri aracılığıyla, atıksuyun doğal yollardan arıtılması temeline dayanıyor. Suların arıtımında bitkilerle birlikte çeşitli mikroorganizmalar da rol oynuyor. Bitkiler, atıksularda suyun kirlenmesine neden olan azot, fosfor, karbon gibi elementleri besin kaynağı olarak kullanırlar. Suyun arıtılarak, kalitesinin yükseltilmesi bu şekilde sağlanıyor. Ayrıca bu sistemlerde, çökeltme, emilim, biyolojik ayrışma, biyosentez, nitrifikasyon, oksidasyon gibi mekanizmalar da ayrışma da etkili. Sistemin kapasitesini, bitkilerin özellikleri ve alanın büyüklüğü belirliyor. Genelde evsel atıksuların arıtılmasında kullanılan bu sistemlerde endüstriyel atıkları da arıtmak mümkün; ancak bu çok etkili bir arıtma sağlamıyor. Uygulamalar

daha çok küçük yerleşim birimlerinde yapılıyor. Ama ABD, Kanada gibi ülkelerde çok büyük uygulamaları da var.

Peki bu sistemler nasıl kuriliyor? Bunların, kanalizasyon sistemine sahip olan bir yere kurulmaları gerekiyor. Arıtımın sağlanabilmesi için suyun öncelikle fosseptiklerde bir süre bekletilmesi ve buradan da sistemin içine sokulması gerekiyor. İlk olarak fosseptik çukuruna yakın, arazinin en uygun yeri belirleniyor. Yer seçiminde genelde, yakın yerlerdeki kurumuş dere yatakları da iyi bir akış sağladığından tercih ediliyor. Uygun arazi fosseptik çukurundan uzak olursa, taşıma boruları kullanılabilir. Kurulacak alan belirlendikten sonra genellikle dikdörtgen biçiminde (1:3, 1:4, 1:5 oranlarında), derin olmayan ve topraktan yapılan havuz biçimindeki yapılar oluşturulur. Bu yapılarda, çevrede bulunan doğal malzemeler kullanılır. Havuzun büyüklüğü, ekilen bitkilerin özelliklerine, suyun akış biçimine ve atıksuyun bekletilme süresine göre kişi başına 0,5-5 m² arasında değişiyor. Ancak, alan belirlenmesinde en büyük etkenler, kanalizasyon suyunun çıkış debisi ve kirlilik

seviyesi. Bu, su analizleriyle belirlendikten sonra, diğer belirleyicilerle birlikte alanın büyüklüğüne karar verilerek bir proje hazırlanıyor. Projede, sistemde kullanılacak bitki türleri belirleniyor. Ekilecek bitkiler, su yüzeyinde serbest olarak yüzenler, sualtı bitkileri ve kökü sualtında, yaprakları su yüzeyinde olan bitkiler olarak gruplandırılabilir. Hangi bitki türüne karar verileceği, bölgenin iklimine ve toprak yapısı göre belirleniyor. Genellikle saçak köklü, saz ve kamaş türü sucul bitkiler kullanılıyor. Bunlar sistemin verimliliğini de belirliyor. Bölgenin iklimine ve toprak yapısına uygun, yakın yerlerde yetişen sucul bitkiler ekilmezse verim oldukça düşük oluyor. Bunların yanında, su yüzeyinde serbest yüzen bitkilerin (su mercimeği) kullanıldığı sistem, koku ve sinek problemlerine neden olduğundan pek tercih edilmiyor.

Yapay sulakalan sistemlerinin suyun akış biçimine göre iki türü var. Birincisi, atıksuyun sistem üzerine borularla dağıtılarak girmesini sağlayan düşey akışlı sistem. Diğeri de, atıksuyun sisteme bitki köklerinin olduğu kısımdan girmesini sağlayan yatay akışlı sistem. Bu sistem, uygulamada kolaylık sağladığından daha çok tercih ediliyor. Yapay sulakalanların yeri, büyüklüğü ve tipi belirlendikten sonra büyük iş makineleriyle kazı işlemine geçilerek havuz oluşturuluyor. Sonra atıksuyun sızmasını önlemek için, havuzun tabanı ve yan duvarları sıkıştırılmış kille kaplanarak geçirimsizlik sağlanıyor. Bunun üzerine bitkilerin tutunmasını ve atıksuyun kolayca akmasını sağlayan iri taneli kum, çakıl gibi filtre görevi yapacak malzemeler ekleniyor. Atıksuyun sisteme eşit olarak dağılmasını sağlayan borular da döşendikten sonra, bitkilerin ekimi yapılarak sistemin inşası tamamlanmış oluyor.

Sistemin yapısı oldukça basit gibi görünüyor. Ancak, proje ve yapım aşamalarında, mühendislik bilgilerinin uygulanması gerekli. Sistemin etkin olarak işle-

Hedef, Kanalizasyonu Olan Tüm Köylere Bu Sistemi Yerleştirmek

Doğal arıtma projesinin, Türkiye’de en geniş kapsamlı uygulayıcısı olan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü’yle proje hakkında konuştuk.



BTD: Projede nasıl ve ne zaman başladı?
Ali Altıntaş (Köy Hizmetleri Genel Müdürü): 2003 yılında iki yerde pilot uygulama yaptık. Şu anda 30 tanesi bitmiş durumda. 2004 yılının sonuna kadar da 150-200 köyde daha uygulamaya geçilmesi planlanıyor. Hedefimiz de kanalizasyon altyapısını bitirmiş tüm köylerde uygulamaya geçmek. Bu arada bu sistem, yeni bir uygulama olduğundan bu konuda bir yandan kendimizi de geliştiriyoruz. 2003 yılına kadar Türkiye’de 4605 köyde kanalizasyon ve bunların da bir kısmında arıtma tesisi vardı. Bunlar da yüksek enerji maliyetlerine neden olduğundan işletilmiyordu. Kurum olarak, bu kanalizasyonlardan çıkan atıkların arıtılabilmesi için, maliyeti düşük, işletilmesi kolay, çevreyle uyumlu bir proje arayışına girdik ve bunun en uygununu “doğal arıtma sistemleri” olduğuna karar verdik. Doğal arıtma sistemleri, 1950’lerde Avrupa’da, 1970’lerde ABD’de çeşitli uygulamaları yapılmış. Ülkemizde de, daha önce küçük uygulamaları yapılmış ancak geniş anlamda bir uygulamaya geçilmemiş. Proje başlamadan önce yurt içi ve yurt dışında, projenin ülkemize uygulanabilirliği konusunda geniş araştırmalar yaptıktan sonra projenin uygulanabileceğine karar verdik.

BTD: Yalnızca köylerde mi uygulanabiliyor?
AA: Bu sistemi tek konuttan, binlerce konuta kadar uygulayabilirsiniz. Burada asıl önemli olan, su sorunu olan yerler de kullanılan suyun geri kazanımı mümkün olduğundan, en azından sulama suyu elde edilerek peyzaj için kullanılabilir. Ancak, İstanbul gibi arazinin çok değerli olduğu yerlerde bu sistemi uygulamak çok da doğru olmayabilir.

mesini belirleyen en önemli etkense hidrolojik yapı. Bunun geometrik yapısı dengeli kurulduğu zaman fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların tümü düzenli olarak işler. Örneğin suyun sisteme dağılması sırasında kanallaşma, gölleşme oluşmaz ve sistemden yüksek verim alınır.

Yapay sulakalanlar aracılığıyla arıtılan su, içilecek düzeyde olmamasına karşın tarımda sulama suyu olarak kullanılabilir. Bu, özellikle su sorununun

BTD: Köy Hizmetleri dışında uygulamaları var mı? Bunu kurmak isteyenler ne yapmalı?

AA: Çevre Mühendisleri Odası’nın Viranşehir’de bir uygulaması var. Ancak bu kadar geniş uygulamayı bizim dışımızda yapan kurum yok. Bize başvuran her kuruma bu konuda, gerekli teknik desteği verebiliriz.

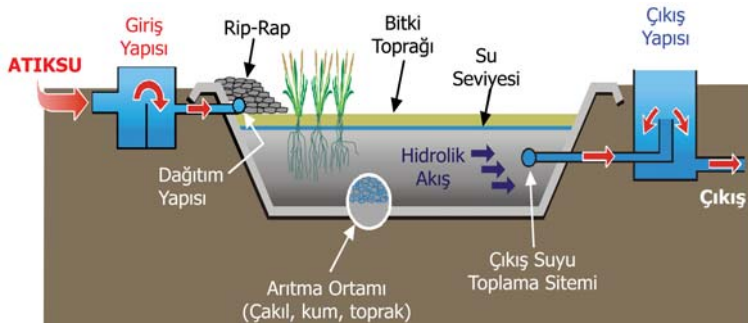
BTD: Bu işin maliyeti?
AA: Maliyet bizim için yok denecek kadar az. Araziye herhangi bir ücret ödemiyoruz. Yapımda kullanılacak araçları, işçileri kendi bünyemizden karşılıyoruz. Yalnızca akaryakıt maliyetimiz bulunuyor. Ancak daha net bir rakam vermek gerekirse, 5000 kişilik bir yerleşim yeri için maliyet 7500 dolar civarında. Yatırım maliyeti açısından, en ucuz arıtma tesisinden 40 kat daha ucuz. İşletme maliyeti açısından da zaten hiçbir maliyeti yok. Üstelik buradaki saz ve kamaş gibi bitkileri başta hayvan yemi olmak üzere birçok yerde kullanmak mümkün.

BTD: Projenin geleceği?
AA: Beklentimiz bu projenin kamuoyunda yeterince tanınması ve destek görmesi. Bilimadamlarının da konuyla ilgili araştırmalarını desteklerini artırması. Çevre mühendisleri, biyologlar, ziraat mühendisleri, üniversitelerin lisans düzeyindeki öğrenciler gibi konuyla ilgili olan herkesi bu çalışmaya davet ediyorum. Çalışılacak ve araştırılacak birçok konu var. Bize geldikleri zaman tüm imkanlarımızı ve laboratuvarlarımızı açmaya hazırız. Doğal arıtma konusunda araştırma, tez, bitirme ödevi yapmak isteyen tüm öğrencilere de kapımız açık.

olduğu bölgelerde hem suyun geri kazanılmasını, hem de arıtımını sağlar. Yapay sulakalanların yapımının ucuz ve kolay olması, bakım ve işletmesinin kolay olması, işletme aşamasında elektrik ya da başka bir enerji kaynağına gerek duyulmaması, arıtma kapasitesinin yüksek olması diğer arıtma sistemlerine göre avantajlı olmasını sağlıyor. Ancak soğuk iklim bölgelerinde, özellikle kış aylarında arıtma kapasitesinin düşmesi, kurulması için büyük alanlar gerektirmesi, kurulacak uygun arazi olmaması ya da arazinin çok değerli olması sistemin, olumsuz yanları. Ancak bunlar, özellikle kırsal bölgelerde evsel atıksu arıtımı için en uygun sistemler.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
http://www.khgm.gov.tr/aritma_prj.htm
<http://www.agric.nsw.gov.au/reader/horticulture-wastewater/artificial-wetland.htm>
<http://www.state.sd.us/denr/des/P&S/designcriteria/design16.html>





DIŞLER VE ÖTESİ

Dişlerimiz ne işe yarıyor diye bir düşünelim... Isırma, koparma, parçalama, çiğneme gibi "fiziksel" işlevlerinin yanında, sosyal yaşamda çok önemli olan bir takım mimik ve jestlerin ifadesinde dişlerimizi ne sıklıkta kullandığımızın farkında mısınız? Örneğin kızgın olduğumuzda dişlerimizi sımsıkı kapatıyor ve ön plana çıkarıyor; mutlu olduğumuzdaysa iyice geriye çekerek, gülümsememizin arkasına saklıyoruz. Hayvan-

lar aleminde de alarm durumunda, düşmanla karşı karşıya kalma halinde, saldırı-savunma davranışlarında daima dişler ön plana çıkarılarak karşı tarafa gösteriliyor. Bazı hayvanlarda toprağın kazılması ya da ağaçların kemirilmesi için dişler kullanılıyor. Kimindeyse, karşı cinsi etkilemenin önemli bir aracı dişler. Ancak, büyük ve gösterişli dişler her zaman avantaj sağlamıyor. Kama dişli kaplan örneğini hatırlayalım... yeri

gelmiş, bir türün soyunun tükenme nedeni de olmuş dişler.

İnsanlardaki dişlerin de beslenme dışında görevleri var. Her şeyin ötesinde, ağız boşluğu içindeki hava akışını etkileyerek konuşmanın şekillenmesinde ve yüz kaslarına yapısal destek sağlamaları nedeniyle gülümsemenin ortaya çıkmasında rol alırlar.

Dişlerimiz, 4 tabakadan meydana geliyor: enamel (mine), sement, den-

Kazılar ve Dişler

Kazılarda bulunan kemik parçalarının yanında dişler, geçmiş zamanda yaşamış olan canlılar hakkında çok önemli ipuçları verebiliyor. Dişler ve çenelerle birlikte ele geçirilen bir kafatasıysa, tam anlamıyla bir hazine. Çünkü, bu yapılara bakılarak, kafatasının ait olduğu canlının ölüm yaşı, beyin büyüklüğü, vücudun geri kalanının ortalama büyüklüğü, yaşam şekli ve beslenme alışkanlıklarıyla ilgili, doğruluk payı çok yüksek veriler elde edilebiliyor. Hatta bu vücut parçaları, bazen ölüm nedeni hakkında bile bilgi sağlayabiliyor.

Kazılarda bulunan hayvan kafatasları, çene kemikleri ve dişlerden, önemli bir diğer veri daha elde edilebiliyor: kalıntılarının ait olduğu toplumda bu hayvanların evcilleştirilip evcilleştirilmediği. Evcilleştirilen hayvanlarda, yabani bireyle kıyasla kafatasında, çene kemiklerinde ve dolayısıyla da dişlerde belirgin bir küçülme görülüyor. Bunun en güzel örneği de, evcil köpek türleri ve yabani akrabaları kıyaslandığında gözleniyor.

Dişlerden yararlanarak yapılan yaş tayinlerinde, dişlerin bozulmamış ve tam olması tercih ediliyor. 18-20 yaşa kadar süt dişleri ve kalıcı dişlerdeki gelişme miktarlarıyla dişlerin çıkış zamanlarından, 20 yaş ve üstündeyse dişlerde meydana gelen aşınmalar, dişözünde ve destek dokuda oluşan kimyasal değişiklikler gibi verilerden yararlanılıyor. Örneğin, bir insan için, 3. büyük azı dişinin çıkmış olması kişinin en az 17 yaşın-

da olduğunu; bu azı dişinin kök oluşumunun da tamamlanmış olmasıysa, kişinin büyük olasılıkla 25 yaşın üstünde olduğunu düşündürüyor.

Çeşitli canlı gruplarında yeni doğan yavrularda diş bulunup bulunmayışı da değişkenlik gösteriyor. Köpekbalıkları ve bazı sürüngen türlerinde, yeni doğan yavrular erişkin dişlerinin tamamına sahip olabiliyor. Kural olarak memeli canlılar, doğduklarında dişsiz oluyorlar. Ancak, domuzlar, zürafalar ve kobaylar gibi bazı canlılarda, yeni doğan yavrularda da dişler görülüyor. İnsanlarda da bazen birkaç dişle doğan bebekler görülebiliyor. Çenedeki tüm dişlerin kalıcı dişler olması da, kişinin 12 yaşın üzerinde olduğunu göstergesi olarak kabul ediliyor.

Kazılarda bulunan bir dişin şekli, onun çenenin hangi bölümüne ait olduğu hakkında da bilgi veriyor. Örneğin, genel olarak çenenin ön bölgeğinde yer alan dişler, arkadakilere göre daha küçük boyutlu. Uzmanlar, ön dişlerimizin daha küçük olmasını, çenemizin arka ya doğru daha geniş yapıda olmasının ar-



kadaki dişlerin daha büyük boyutlu olarak gelişebilmesine olanak tanınmasıyla açıklıyor. Çünkü, çenenin arka ya doğru genişleyen bir yapıda olması, besinlerin çenenin gerisinde daha bol miktarda bulunmasına ve buna bağlı olarak, besinlerin öğütülmesinden sorumlu olan azı dişlerinin de çenenin arka kısmında yer almasına neden olmuş. Çenenin ön tarafının ince ve dar yapıda olması da, aynı nedenden ötürü burada yer alan dişlerin küçük ve daha ince yapıda gelişmelerine neden oluyor. Ancak, bu dişler yapıları nedeniyle kolayca yerlerinden oynayabiliyor. Bu nedenle de, memelilerin çoğunda ön dişler, yaşamın belli bir bölümünde değiştiriliyor. Dişlerin değiştirilmesinin bir diğer nedeni de, çocukluk dönemindeki çene ve kas yapısının değişmesiyle birlikte, daha büyük ve güçlü dişlere sahip olmanın gereği.

Antropolojik araştırmalarda kullanılan bir veri de, evrim süreci boyunca ortaya çıkan hominid türlerinin diş yapıları ve kafatası büyüklükleri arasında ters bir bağlantı oluşu. Yani, dişler küçüldükçe beyin hacmi de artıyor. Gerçekten de, çok iyi alet kullanabilen Homo erectus'da Java insanına kıyasla alın çok daha geniş (kibeyin hacminin arttığının bir göstergesi) ve dişler çok daha küçük.



Zoolojide Dişler

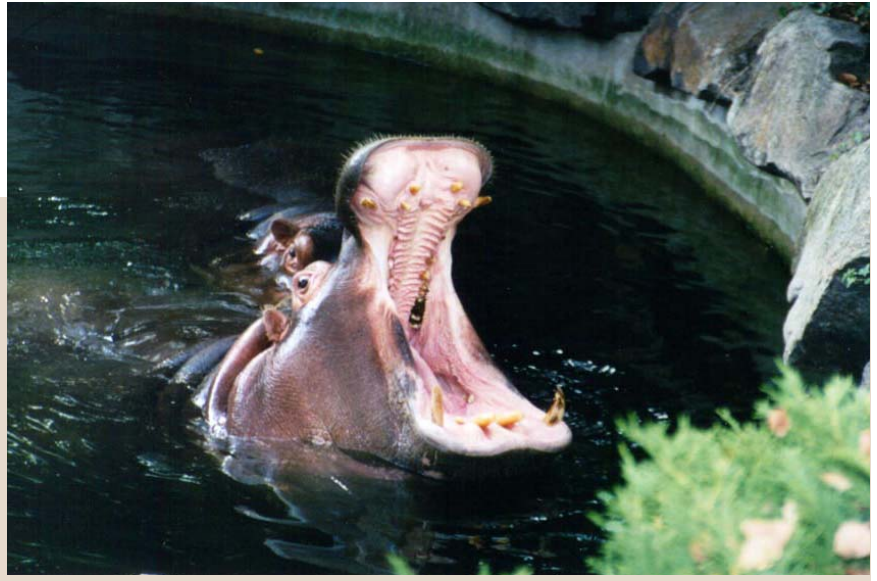
Zoolojinin özellikle sistematik ve davranış ekolojisi alanlarındaki çalışmalarda, dişlerin önemi çok büyük. Çünkü yalnızca dişlere bakılarak, hangi canlı grubundaki hayvana ait olduğu teşhis edilebiliyor. Hayvanlarda görülen dişler de, insanların dişlerini meydana getiren 4 tabakadan oluşuyor. Ancak, bu tabakaların yapısı ve içerik bileşimi, türle göre farklılık gösterebiliyor. Örneğin dişin üst yüzeyini kaplayan enamel, atlarda dişlerin iç bölümlerinde de bulunuyor. Memelilerin dışındaki omurgalıların çoğundaysa, dişlerin üst yüzeyini kaplayan enamel tabakası bulunmuyor. Bunu yerine, dişler dentine benzeyen ama ondan çok daha sert bir madde olan vitrodentin ile kaplı.

Peki dişler ilk hangi canlıda ortaya çıkmış? Hayvanlar aleminde ilk ağız oluşumu, hidraları, deniz analarını ve mercanları içeren Sölemlerlerde (Cnidaria = Coelenterata) görülüyor. Bu ağızda henüz diş benzeri bir yapı bulunmuyor. Ancak, bu gruptan itibaren ağız yapısının tamamlayıcı elemanı olarak çeşitli tutunucu, yapışıcı ya da besin yapıştırıcı organlar görülüyor. Bildiğimiz anlamda diş görevini gören bir organ, ilk olarak yumuşakçalarda ortaya çıkıyor. Midyeler dışında bütün yumuşakçalarda bulunan ve "rendeleyici organ" adı verilen bu yapı, besinlerin fiziksel olarak öğütülmesine yardımcı olan ilk organ. "Diş" adını alabilen yapılar, ilk olarak eklem bacaklılarda görülüyor. Beslenme görevinde özelleşmiş olan ağız-çene parçalarına ek olarak, bazı eklem bacaklılarda basit yapıdaki dişler görülebiliyor. Omurgalı hayvanlarda gerçek bir çene yapısının oluşmasıyla birlikte, dişler de artık çeneye gömülerek, en gelişmiş hallerini alıyorlar.

Balıkların dişleri, farklı türlerde farklı işlevlere yardımcı olabilmeye özelleşmiş. Deniz kabuklularıyla beslenen balık türlerinde, besinlerin kalın ve sert kabuklarını parçalayabilmek için, güçlü ve kaba dişler görülüyor. Piranha türlerinde bulunan dişlerse, avın etini parçalamaya uyum yapmış olarak testere şeklinde. Çoğu balık türünde dilde ve damakta bulunan dişler de, avın yakalandıktan sonra ağızdan geri kaçmasını önüyor.

İkiyaşamlılarda (amfibiler) ve sürüngenlerde diş varlığı oldukça sınırlı. Kuyruksuz kurbağalar

tin, ve pulpa (dişözü). Dişlerimizin en üstünü kaplayan ve dişlerin alt tabakalarını sıcaklık değişimleri, bakteri enfeksiyonları gibi dış etkenlerden koruyan yaklaşık 0,16 cm kalınlığındaki mine, aynı zamanda vücudumuzdaki en sert ve dayanıklı madde. Bu özelliği, yapısının %97'sini oluşturan hidroksiapatit kristallerine ve karbonat, sodyum, potasyum, magnezyum gibi diğer mineralere borçlu. Enamelin hemen altında diş özünü saran ve dişin bir anlamda ana gövdesini oluşturan dentinse, kemiklerin yapısına benzer özellik gösteren, dayanıklı ve güçlü bir mineral. Diş özü, kan damarları ve sinir hücrelerinin uzantılarını taşıyan, bu nedenle de diş besleyen ve beyine uyarıları gönderen



grubuna giren semenderlerde sivri uçlu küçük dişler bulunurken, kuyruklu kara ve su kurbağalarında dişler yalnızca larva döneminde görülüyor. Ergin hale geçişte beslenme tipinin de otçuldan böcekçile değişmesiyle birlikte, dişler kaybediliyor. Bazı kurbağalarda ve sürüngen yavrularındaysa, yumurtadan çıkışta kabuğun delinebilmesine yardımcı olan ve yumurtadan çıkış sonrasında kaybedilen bir yumurta dişi bulunuyor. Bazı kertenkele türlerinde yine sivri uçlu küçük dişler görülürken, özellikle zehirli yılan türlerinde, zehir bezlerinin açıklığının ulaştığı, son derece iyi gelişmiş zehir dişleri dikkati çekiyor. Sürüngenlerin en "dişlileri" olan timsahlarsa, hem alt hem de üst çenelerinde 30-40 arası diş taşıyorlar.

Kuşların günümüz formlarının hiçbirinde dişler görülüyor. Uçmaya yönelik bir uyum olarak "vücut ağırlığının azaltılması" görüşüne uygun olarak, kuşların çenelerindeki dişleri döktükleri ve ağızda gaga şeklinde özelleştirdiği düşünülüyor. Ancak uçan memeliler olan yarasalarda böyle bir uyum yok. Tam tersine, yarasalarda bitkisel ya da hayvansal beslenme tipine göre özelleşmiş dişler bulunuyor.

Farklı canlı gruplarında, dişlerin yaşam boyu varlığı ya da değiştirilme döngüsü çeşitlilik gösteriyor. Bazı hayvanlarda, tüm yaşam boyunca yalnızca tek bir diş seti bulunuyor (monophyodont). Dişleri bu yapıda olan çoğu kemirgen türünde, ön kesici dişler de açık köklü. Bu dişlerde dentin üretiminden sorumlu olan hücrelerin sürekli olarak çoğalması, dişlerin yaşam boyu uzamasına yol açıyor. Dişlerin çeneleri zorlayacak kadar uzamasını

esas doku. Sement ise, diş çukurunu kaplayan ve dişlerin çenelere tutunmasını sağlayan kemiksi bir madde.

Süt dişlerimizin sert maddesi olan dentin, fetusun anne karnında gelişimi sırasında oluşmaya başlıyor. Doğumdan sonra, enamel gelişimi devam ediyor ve farklı dişler için farklı yaşlarda da bu ge-



önlemek için de, bu hayvanlar sürekli olarak kemirme davranışı göstererek dişlerini törpülüyorlar.

Özellikle memeli hayvanların birçok türünde, yeni doğmuş yavrularda dişler bulunmuyor. Doğumdan kısa bir süre oluşmaya başlayan ilk dişler "süt dişleri" olarak adlandırılıyor ve belirli bir sürenin sonunda yerlerini kalıcı dişlere bırakıyorlar. Bu şekilde iki diş seti çıkaran canlılar da diphyodont olarak adlandırılıyor.

Memeli hayvanların dişleri, beslenme tiplerine göre de çeşitlilik gösteriyor. Böceklerle beslenen türlerde, böceklerin kitin yapıdaki sert kabuklarını kırmaya özelleşmiş olan V şeklinde keskin kenarlı kare dişler bulunuyor. Balıkla beslenen türlerin dişleri, avın yakalandıktan sonra ağızdan kaçmasını önlemek üzere, sivri ve geriye doğru kıvrık. Otçul (herbivor) türlerde, otları koparmaya yardımcı olan iyi gelişmiş kesici dişlere ek olarak, çenenin gerisinde de düz yapılı ve geniş yüzeyli öğütücü dişler bulunuyor. Etçillerdeyse (karnivor) çok iyi gelişmiş köpek dişleri bulunuyor. Çenelerde bu şekilde farklı görevler için özelleşmiş tipte dişlerin bulunması heterodonti olarak adlandırılıyor. Bunun tersi durumdaki (monodonti) canlılardaysa, çenelerde birbirinin tamamen aynısı olan ve hepsi de aynı görevi gören dişler bulunuyor.

Bir de, dişlerin yaşam boyunca sürekli olarak kaybedilip yenilerinin çıkarıldığı hayvanlar var (polyphyodont). Köpekbalıklarının da içinde olduğu bu grupta, çenelerde birden fazla diş sırası bulunabiliyor. Ön sıradakiler kaybedildiği anda ya yerlerine yenileri çıkarılıyor ya da arkadakiler onların yerlerini alıyor.

lişim tamamlanıyor. Dişlerin çıkması, enamel gelişimi tamamlandıktan sonra başlıyor. Diş gelişiminin son aşaması da, oldukça yavaş bir süreç olan köklerin oluşumunun tamamlanması. İnsan dişlerinde, belirli bir büyüklüğe ulaşan dişlerin kökleri kapanıyor ve dişlerin büyümesi de duruyor.

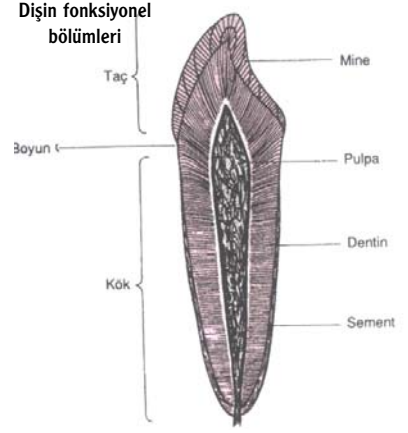
Süt dişlerinin adı, renklerinden kaynaklanıyor. Kalıcı dişler beyaz-grimsi-sarımsı renklerdeyken, süt dişleri mavi-beyaz renkli ve kırılma indisleri de sütle benzerlik gösteriyor. Çocuklarda süt dişlerinin aralıklı olması, sık rastlanan bir durum. Özellikle 4 yaşın altında, süt dişleri aralıklı olarak geliyor. Süt dişlerinin aralarında yer alan bu boşluklar, daha sonraki dönemlerde çıkacak olan



daha büyük ve geniş kalıcı dişler için yer sağlıyor. Bu nedenle de, süt dişlerinin çok sıkı bir şekilde dizilmesi, ileriki yaşlarda çene kemiğinde yer azlığından kaynaklanan ortodonti sorunlarına yol açabiliyor. Çocukluk dönemi boyunca kafatasının ve dolayısıyla da çenelerin daha küçük boyutlu olması, kalıcı dişler için uygun bir kemik yapısı sağlamıyor. Çene yapısı erişkin ölçülerine eriştiğinde, süt dişlerinin de yerlerini kalıcı diş-

lere bırakması başlıyor. 20'lik dişlerin çıkması da, çene yapısının artık son halini aldığı 20'li yaşlara denk geliyor.

"Akıl dişleri" olarak da adlandırılan 20'lik yaş dişlerinin, ateşin bulunmasından ve taştan yapılmış kesici-ezici el aletlerinin kullanılmaya başlamasından sonra, görevlerinin azalması nedeniyle küçüldüğü düşünülüyor. İnsanın yıllar boyunca çenesinin küçülmesi nedeniyle, çenelerin en gerisinde yer alan bu dişler



de, küçük boşluklarda sıkışıp kalarak, "çürüme nedeniyle çekilmekten başka bir görevi olmayan dişler" haline gelmişler.

İnsanlarda kalıcı dişlerin gelişimiyle ilişkisi olduğu düşünülen genetik yollar da, yakın zamanda çalışmalara konu oldu. Dişlerin embriyonik gelişimi, mezenşim dokusunun (embriyoda bağırsağın ve diğer iç organların geliştiği orta tabaka) nöral taç hücreleri (embriyodaki ilkin sinir kabartısı) ve epitel doku (vücutun iç ve dış yüzeylerini astarlayan doku) arasındaki bir seri sinyal alışverişi sayesinde yürütülüyor. Bu sinyal alışverişinde de çok sayıda düzenleyici protein görev alıyor. Organ oluşumundan sorumlu olan proteinlerden biri olan Pax-9 ile yapılan çalışmalarda, Pax-9 geninde meydana gelen mutasyonların, erişkin ağız dişlerinde yapı bozukluklarına neden olduğunu, Pax-9 geninin tamamen devre dışı bırakılmasının ağız dişlerinin hiç oluşmamasına yol açtığını gösteriyor. Dişlerin gelişim mekanizmalarını konu alan bu çalışmalar, çenenin farklı bölgelerinde nasıl farklı morfolojilerde dişlerin oluşabileceğinin açıklanabilmesi için bir model de oluşturuyor.

Dişler, vücudun en sert ve dayanıklı elemanları. Toprak altında, önce vücudun yumuşak dokuları çürüyerek ayrışıyor. Ancak, kemikler bozunmaya başladığında bile, dişler henüz zarar görmemiş oluyor. Bu nedenle de dişler, ilk anda belki de aklımıza gelmeyen çok sayıda bilim alanının çalışmalarında kullanılıyor. Bunların başında zooloji (hayvanbilimi), arkeoloji (kazıbilimi), antropoloji (insanbilimi), paleontoloji (taşılabilim) ve adli tıp geliyor.

Deniz Candaş

Adli Tıpta Dişler

Adli tıp uzmanlarının çalışmalarının her zaman ilk adımı olan kimlik tespitinde, kişilerin bir "adli" bir de "tıbbi" kimlikleri teşhis ediliyor. Adli kimlik, nüfus kütüğünde kayıtlı olan ve nüfus cüzdanı, pasaport ve benzeri resmi belgelerle kanıtlanan kimlik. Tıbbi kimlikse, "kişinin görüntüsünün fotoğraf gibi tanımlanması" anlamını taşıyor. Kişinin yaşı, cinsiyeti, ırkı, cilt-saç ve göz renkleri, fiziksel hatları, vücuttaki dövme-ben ya da izler gibi birçok özellik, tıbbi kimliğin ortaya çıkarılmasında önem taşıyor. Bu listenin devamındaysa, ağız şekli, ağız boşluğunun yapısı, dişlerin sayısı ve özellikleri geliyor.

Dişlerin tıbbi kimlik tayininde kullanılabileceği görüşü ilk kez 1887 yılında Paris'te yapılan bir Odontoloji Cemiyeti toplantısında ortaya atılmış. Dişler üzerindeki bulgular, standart bir numaralandırma ve belirli işaretleme sembolleri kullanılarak kaydediliyor. Dişler, ait oldukları bireyin cinsiyeti, yaşı, ırkı, mesleği gibi konularda bilgi verici olabiliyor. Örneğin, erkeklerin dişleri, bayanların dişlerine oranla daha büyük, ağır, hacimli ve kenar-köşe hatlarıyla girinti-çukuntuları daha belirgin oluyor.

Bazı ırklardaysa, dişlerde belirgin özellikler göze çarpıyor. Örneğin diğer ırklarda kısmen de olsa düz bir yapı gösteren ön orta kesici dişler, Çinlilerde, Eskimolarda, Moğollarda ve Kızılderililerde kürek şeklini alıyor. Hatta Kızılderililerde bu dişlerin iç yüzeyleri, neredeyse kepçeyi andırıyor. Yine Kızılderililerin, Eskimoların ve Malezyalıların dişleri, diğer ırklara göre daha büyük yapılı. Zencilerde de 1. küçük ağız dişinde, diğer ırkların aksine 2 değil 3 sivrilik bulunuyor. Bazı araştırmacılara göre, farklı bölgelerde içme sularının içindeki iyot miktarı da, diş gelişiminde farklılık yarata-

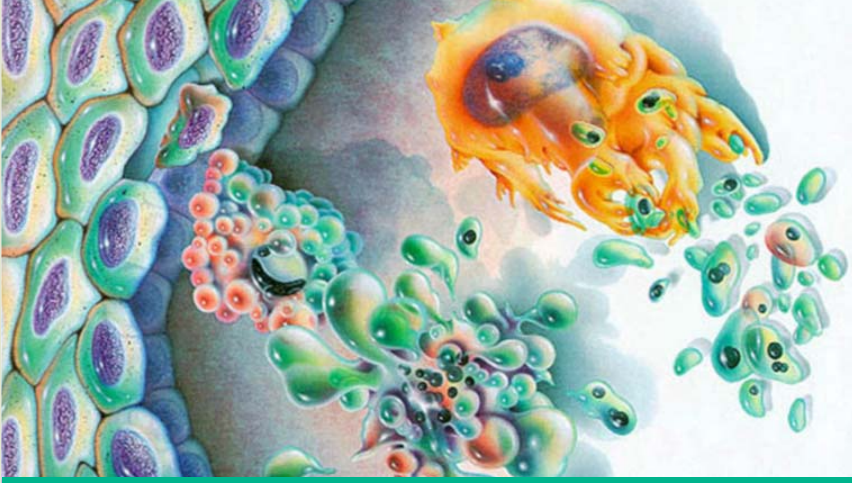
bileceği için, kişinin yaşadığı bölge hakkında bilgi verici olabiliyor. İngilizlerde tipik uzun yapılı, Beyaz Ruslardaysa geniş ve kısa yapılı dişler, bu bölgelerdeki içme suyu iyot içeriğine bağlıyor.

Diş aşınmaları ve dişler üzerindeki diğer bulgular, dikkatli bir araştırmayla, dişlerin sahibinin mesleği ve alışkanlıkları hakkında da bilgi verici olabiliyor. Örneğin üfleme aletleri çalan müzisyenlerde, hem üfleme hem de çalgının ağırlığı nedeniyle, üst kesiciler dışa, alt kesicilerse içe doğru eğiliyor. Bu nedenle de bu kişilerin üst ve alt kesici dişleri arasında belirgin bir boşluk bulunuyor. Marangozluk, terzilik, döşemecilik ya da ayakkabıcılık gibi çivi, iğne, iplik gibi aletlerin sık kullanıldığı mesleklerde çalışan kişilerde de, bu aletlerin diş arasına sıkıştırılması ya da dişlerle sık olarak iplik koparılması nedeniyle, ön dişlerin kesici kenarlarında belirgin çentikler görülüyor. Pipo içme alışkanlığı olanlarda, çeneler kapatıldığında ön dişler arasında baklava dilimi şeklinde bir açıklık görülürken, sigara içenlerde dişlerde nikotin lekeleri oluşuyor, çok koyu çay içme alışkanlığı olanlarda da dişlerin rengi koyulaşiyor. Asitli yiyeceklerin ve karbonatlı içeceklerin çok tüketimi de, dişlerin ön yüzeylerinde aşınmalar göze çarpıyor.

Diş dolguları ve protezler, boğulma, patlama ya da yangın gibi durumlarda, dişlerin kendisi kadar iyi korunuyor. Bu nedenle de, protez ve dolguların çok dikkatlice incelenmesi gerekiyor. Bunların yapımında kullanılan maddeler de, ne zamana ait oldukları konusunda doğrudan bilgi veriyor. Bir de, çoğu ülkede, protezlerin iç kısmına doktorun ya da hastanın adının yazılı olduğu bir kağıt ya da paslanmaz çelikten minik bir levha yerleştirme uygulaması var. Bu uygulama da, adli bir araştırmada protez bulunması durumunda uzmanların çok işine yarıyor.

Kaynaklar:
Guyton, A.C., Hall, J.E. Textbook of Medical Physiology - 9th edition
Ege, B., Aktaş, E.Ö. Dişlerin İncelenmesinin Adli Yönden Önemi. Ege
Üni., 1999
"Teeth," Encarta® Online Encyclopedia 2004 (<http://encarta.msn.com>)

PROGRAMLANMIŞ HÜCRE ÖLÜMÜ



APOPTOZ

“Apoptoz”, Yunanca bir kelime olup, “sonbaharda yaprakların dökülmesi” anlamını taşıyor.

Vücudumuzdaki her hücre belli bir süre yaşar ve zamanı gelince ölür. Apoptoz olarak adlandırılan bu önceden programlanmış hücre ölümüyle hücre çoğalması (mitozis) arasında kontrollü bir denge vardır. Bu dengenin bozulması çok sayıda önemli hastalığın ortaya çıkma nedenidir. AIDS, Alzheimer, Parkinson, insüline bağımlı tip diyabet, hepatit C enfeksiyonu ve miyokard enfarktüsü gibi hastalıklarda apoptoz hızlanırken, otoimmün (bağışıklık sisteminin vücudun kendisine karşı harekete geçtiği) hastalıklar ve kanserde apoptoz yavaşlar. Araştırmalar, bu hastalıkların oluşumunun engellenmesi ve tedavisi için, apoptoz mekanizmasının daha iyi anlaşılması üzerinde artan hızla devam etmekte.

Vücudumuz döllenmiş yumurtadan gelişen yüzlerce hücreden oluşuyor. Embriyonik ve fetal süreçler boyunca hücre sayımız hızla artar. Hücreler olgunlaşır, kas, kan, kalp ve sinir sistemi gibi vücudumuzun çeşitli doku ve organlarını oluşturmak üzere özelleşirler. Özelleşen bu hücreler arasındaki işbirliği sonucu, vücudumuz tek parça halinde işlev görür. Hücreler gelişim süreci boyunca doğru hücre türünü meydana getirmek için doğru zamanda doğru biçimde farklılaşmak zorundadır ve her hücre belli bir ömre sahiptir. Örneğin bağırsak hücreleri için yaşam süresi 3-5 günken, derimizdeki epidermal hücreler 20-25 gün yaşayabiliyorlar. Kısacası yetişkin bir insan vücudunda her gün milyarlarca hücre meydana gelirken, aynı zamanda dokulardaki hücre sayısını sabit tutmak üzere eşit miktarda hücre de ölüme gidiyor. Kontrollü olarak gerçekleşen bu duyarlı mekanizma; ‘programlanmış hücre ölümü’ ya da ‘apoptoz’ olarak adlandırılıyor. Diğer bir hücre ölüm şekliyse “nekroz” olarak adlandırılan kazasal ölüm. Ancak, ölüm için baskın mekanizma apoptoz.

Ekim 2002’de S.Brenner, H.R. Horvitz ve J.E. Sulston isimli üç araştırmacı “programlanmış hücre ölümü ve organ gelişiminin genetik olarak dü-

zenlenmesi” üzerine yaptıkları çalışmalarla Tıp/Fizyoloji alanında Nobel Ödülü’nü almaya hak kazanmışlar. Brenner, “*Caenorhabditis elegans*” isimli, memelilerden daha basit, çok hücreli bir organizma olan kurtçuğu deneysel çalışmalarını yürüteceği model olarak seçti. Bu kurtçuk, yaklaşık olarak 1 mm uzunluğunda, şeffaf yapıda ve çok kısa bir üreme periyoduna sahiptir ve bu özellikleri sayesinde mikroskop altında doğrudan hücre bölünmesi izlenebilir. Brenner, 1970’lerde, *C.elegans*’ın genomunda, özgül gen mutasyonlarının kimyasal bir bileşik (etil metan sülfonat) ile başlatılabildiğini göstererek yeni bir çığır açtı.

Sulston, *C.elegans*’ı yumurta döneminden ergin döneme ulaşana kadar incelemiş ve doku gelişiminde bölünme ve farklılaşmaların olduğu tüm aşamaların haritasını çıkartmış. Bu çalışmalar sonucunda, *C.elegans*’ın, tüm bireylerinde aynı bölünme ve farklılaşma programıyla değişmeyen bir hücre soyuna sahip olduğunu göstermiş. Gelişim sırasında 1090 adet hücrenin oluştuğu, ancak bunların 131 tanesinin programlanmış biçimde öldüğü ve böylelikle yetişkin kurtçuğun 959 somatik hücreye sahip olduğu belirlenmiş.

Nobel Ödülü’nün üçüncü ortağı Horvitz ise *C.elegans*’ta hücre ölümünü kontrol eden anahtar genleri tanımlamış. Ölüm genleri olarak ced 3 ve ced 4, ölüme karşı koruyan gen olarak da ced 9’u belirlemiş. Bugün bu genlerin insan genomundaki karşılıkları da biliniyor. Ced-3’e karşılık kaspazlar, ced-9’a karşılık Bcl-2 ve ced-4 için Apaf-1 genleri tanımlanmış. Kısacası, araştırmacıların *C.elegans* üzerine yaptığı bu çalışmalar, insanlarda da aynı işlevlere sahip genlerin tanımlanmasını sağla-

mış. İnsandaki hücre ölümünü kontrol eden son derece karmaşık tüm mekanizmayı ortaya çıkarmak, tıp bilimi açısından büyük önem taşıyor.

Hücre Ölümü Çeşitleri

Yaşayan hücreler, aslında iki farklı mekanizmayla ölüyorlar: Apoptoz ve nekroz. Apoptoz, önceden programlanmış ve düzenli olarak gelişen bir ölüm şekli olmasına karşın, nekroz, kazasal ve rastgele gelişen (genler tarafından kontrol edilmeyen) düzensiz bir süreç. Nekroz’da hücre dışından gelen fiziksel ve kimyasal etkilere (aşırı ısı değişimleri, yanma, toksik maddeler vb) maruz kalan hücrenin iyon dengesi bozulur ve hücre, yapısına aşırı sıvı almasıyla organelleri şişer, zar bütünlüğü kaybolur. Sonuçta hücre patlar, dağılır ve lizozomal enzimlerini kontrolsüz bir şekilde çevresine salar. Bu da çevre hücrelere zarar vererek, doku da güçlü bir iltihaplı cevaba neden olur. Apoptoz mekanizması tek bir hücre için meydana gelirken, nekroz, hücre gruplarını içeren bir ölüm şeklidir.

Apoptozda hücreler su kaybederek küçülürler, büzülürler, şekilleri bozulur ve komşu hücrelerle bağlantılarını kaybederler. Sitoplazma yoğunlaşır ve organeller birbirine yakınlaşır. Organeller genel olarak sağlamdır ve hücre membranı apoptozun geç evrelerine dek bütünlüğünü korur. En önemli değişiklikler çekirdekte izlenir. Kromatin (hücre bölünmesi sırasında yoğunlaşarak kromozomları oluşturan nükleik asit-protein kompleksi), çekirdek zarına yakın bölgede yoğunlaşır ve hilal şeklinde çekirdek zarının iç yüzeyine yerleşir. Çekirdek de büzülür, yoğunlaşır ve bazen zarla sarılı olarak birkaç parçaya ayrılabilir.

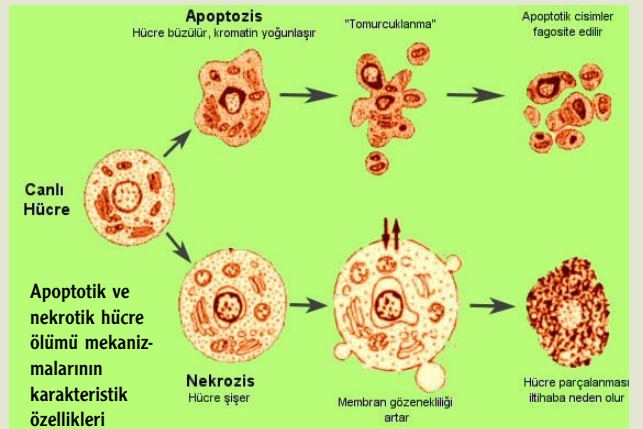
Apoptoz süreci ilerledikçe, sitoplazmik çıkıntılar ve tomurcuklanmalar oluşur. Hücre daha sonra, sıkıca paketlenmiş organelleri, sitoplazma ve çekirdek parçalarını içeren “apoptotik cisimcik”lere parçalanır. Bu parçalar komşu hücreler ve makrofajlar tarafından fagosite edilerek (sindirilerek) dokudan uzaklaştırılır. Böylece herhangi bir doku reaksiyonunun ortaya çıkması engellenir.

Apoptoz Mekanizmaları

Genelde apoptoza uğrayan hücreler, düzenli hücre parçalanmasına dönüşen ölüm uyarısını almışlardır. Mekanizma başladıktan ve mitokondrinin etkinleşmesinden sonra, işlem hızlı ve geri dönüşümsüz olarak sürer.

Apoptozun biyokimyasal mekanizmasını 4 aşamada incelemek mümkün:

- Ölüm sinyalleri



Viral Enfeksiyonlar ve Kanser

Virüsler girdikleri hücreye kendi proteinlerini sentezlettiyerek üremelerini devam ettirirler. Fakat enfekte ettikleri hücrenin kendisi için gerekli proteinlerin üretimini durdururlar. Bu nedenle o hücrede apoptoz uyarılır ve hücre ölür. Böylelikle virüs kendini de yokeder. Fakat Epstein-Barr Virus (EBV) ve insan papilloma virüsleri (HPV) gibi bazı virüsler, enfekte ettikleri hücrenin ölümünü engelleyecek yollar geliştirmiş durumdadır. Örneğin HPV, güçlü bir apoptoz-destekleyicisi olan p53 genini etkisiz hale getiren bir protein üretir. EBV ise apoptozun oluşumunu engelleyen Bcl-2 proteinine benzer moleküller üretir ya da enfekte ettiği hücrenin Bcl-2 üretimini artıran proteinler üretir. Virüslerin bu davranışı, enfekte ettikleri hücreyi apoptoza karşı dirençli hale getirirken, üremeye devam ederek kanserli hücrelerin ortaya çıkmasına da neden olabilir. Örneğin, HPV rahim ağzı kanserine yol açabilirken, EBV de Burkitt's lenfoma hastalığına neden olabilmektedir.

Cilt kanserinin en tehlikeli türlerinden biri olan melanomadaysa, apoptozda yer alan Apaf-1 kompleksini kodlayan gen etkisiz hale gelir, böylelikle hücreler kontrolsüz bir biçimde çoğalır.

Bazı kanser türlerindeyse hücreler, kendi ölümlerine neden olan sitotoksik T hücrelerini, yüksek düzeyde FasL almaya salgılayarak ölüme götürürler. Böylece kendileri üremeye devam ederler.

Kanser tedavisinde kullanılan radyasyon ve kim-

yasal ilaçlar kanser hücrelerinin bir kısmında apoptozu uyarır. Tedavi, sağlam hücrelerin de ölmesine neden olabilir.

Bağışıklık sistemi hücreleri: Bağışıklık sisteminin çok önemli hücreleri olan T lenfositleri timusta olgunlaşırlar. Bu hücrelerin etkisiz olanları organizmanın kendi dokusuna karşı reaksiyon verme potansiyeli taşıyanları kan dolaşımına girmeden ölürlere ve bu olay savunma stratejisi ve homeostatik kontrol için gereklidir. Bu olaydaki apoptoz sorunları lupus hastalığı ve iltihaplı romatizma (romatoid artrit) gibi otoimmün hastalıklara yol açar.

DNA hasarlı hücreler: Hücrenin genomunda meydana gelen hasar, hücrenin uygun embriyonik gelişiminin bozulmasına ya da kanserli hücrelerin oluşmasına neden olabilir. Hücreler DNA hasarına cevap olarak p53 proteininin üretimini artırır. Tümör baskılayıcı gen olarak bilinen p53 güçlü bir apoptoz uyarıcısıdır. p53 geninin mutasyonu ya da devre dışı kalması genellikle kanser hücrelerinde belirlenmiş durumdadır.

Yaşlanma: Apoptoz yaşlanmaya bağlı hastalık ve bozukluklarda önemli rol oynar. Süperoksit türevli radikaller ve mitokondriyal solunumda diğer oksitleyiciler tarafından oluşan hasar, yaşlılıkla ilişkilendirilebilir. Kurama göre, yaşlılık, mitokondriyal DNA'da biriken serbest radikallerin sonucudur. Mitokondriyal DNA'da hataların birikimi, onun tarafından kodlanan polipeptidlerde de hatalara neden olur. Ha-

sarlı kompleksler, daha çok serbest radikal üretir, bunlar da artan mitokondriyal DNA hasarı, radikal oluşumu ve olasılıkla apoptoza neden olur.

İnsüline bağımlı tip diyabet hastalığında da, insülin salgılayan hücreler apoptozla ölürlere.

Nörodejeneratif hastalıklar: Alzheimer, Parkinson, Hutchinson gibi hastalıklarda ömür boyu yaşaması gereken sinir hücreleri (nöronlar) ölür. Bu durumun, henüz bilinmeyen bir nedenle apoptozun desteklenmesi sonucu meydana geldiği düşünülmüştür. Eğer bu neden anlaşılırsa, sözü edilen hastalıkların tedavisi de mümkün olabilir.

AIDS: Çağımızın en ürkütücü hastalıklarından biri olan AIDS'de, CD4+ T-hücreleri apoptozla ölürlere.

Organ Nakli: Bağışıklık sistemimiz nakledilen organlara karşı red cevabı geliştirir. Ancak gözün ön bölgesi (chamber) ve testisler gibi vücudun belli bölgelerindeki hücreler devamlı olarak FasL salgırlar. Salgılanan FasL, T hücrelerinin Fas almaçları etkinleştirerek onların ölümüne neden olur. Böylece hücreler bağışıklık sisteminin etkisinden korunabilirler. Nakledilen böbrek, kalp, karaciğer gibi organlar da aynı şekilde FasL salgılayabilirse, vücudun red cevabı da önenebilir. Böylece bağışıklık sistemini baskılayıcı ilaçların kullanımına gerek kalmaz. Bu mekanizmanın bulunması, transplantasyon (nakil) reddini önlemek için yeni bir çözüm yolunu açmıştır bulunuyor.

- Kontrol aşaması
- İnfaz fazı ve
- Ölü hücrelerin fagositozla uzaklaştırılması.

Ölüm sinyalleri: ölümü tetikleyen uyarılardır.

Bunlar büyüme ve üreme faktörleri, hormonlar gibi yaşam sinyallerinin yokluğu, DNA hasarı (p53 geni yoluyla) ve toksik maddeler gibi apoptozu uyaran sinyaller olabilir.

Kontrol aşaması: Ölüm sinyalleri, bir kontrol adımı yardımıyla infaz programına bağlanır. Kontrol adımı hem pozitif, hem de negatif düzenleyici molekülleri kullanır. Bu moleküller, apoptozu yokeden, uyarıya veya önleyecek olan, yani hücrenin ölümü mü, yoksa yaşamı mı kabul edeceğini belirleyen moleküllerdir.

Üremekte olan diğer hücrelerden alınan, devam eden yaşam uyarıları ise pozitif sinyallerdir. Örneğin büyüme faktörleri (özellikle nöronlar için), bir çeşit üreme faktörü olan interlökin-2 (özellikle lenfositler için) bu sinyalleri oluştururlar.

Hücre içi oksitleyici düzeyinin artması, bu oksitleyiciler ve UV ışık, X-ışını, kemoterapötik ilaçlar gibi ajanlar tarafından DNA'ya verilen hasarlar da negatif sinyallerdir. Ayrıca hücre yüzeyindeki belirli reseptörlere bağlanan ve hücreyi apoptozu başlatması için uyarıya moleküller, yani ölüm aktivatörleri de bu gruba girer. Bu faktörler;

- Tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α), TNF almacına (reseptörüne) bağlanır.
- Lenfotoksin (TNF-beta olarak da bilinir) de TNF almacına bağlanır.

- Fas ligand (FasL) molekülü, Fas (CD95 de denir) isimli bir hücre yüzey reseptörüne bağlanır.

İnfaz fazı: Sürecin başlangıcı için kabul edilen en az iki yol vardır.

1. Hücre içindeki sinyallerden kaynaklanan mekanizma: Mitokondriyal mekanizma olarak da bilinir. Bu yol, genellikle hücre içi oksitleyicilerin artması, hipoksi (oksijensiz kalma) ve DNA hasarı gibi uyarılar yoluyla başlatılır.

2. Hücre yüzeyindeki almaçlara bağlanan ölüm aktivatörleriyle başlatılan mekanizma.

Her iki mekanizmada da kasapazlar olarak adlandırılan ve proteinleri parçalayan enzimler faaliyete geçer. Bu ailenin 11 üyesi vardır ve zincirleme biçimde çalışırlar.

Apoptozun Önemi

Daha önce de belirtildiği gibi apoptoz hem sağlıkta, hem de hastalık durumunda karşımıza çıkıyor. Öncelikle, sağlıkta apoptoz örneklerine bakalım. Çok hücreli biyolojik sistemlerde, uygun ge-

lişme (embriyogenez) ve denge (homeostaz) için mitoz kadar apoptoza da gereksinim duyulur. Örneğin insan vücudunda her saniyede mitoz ile 100.000 hücre üretilirken, aynı sayıda hücre de apoptozla ölür. Bu kontrollü fizyolojik olay, larvanın metamorfoz (başkalaşım) ile ergin kurbağaya dönüşmesinde de gözleniyor. İnsanlarda, embriyogenez (fetusta uzuvların oluşması) sırasında, el ve ayak parmaklarının arası başlangıçta ağ şeklinde kapalıyken, parmaklar arasındaki hücrelerin apoptozla yıkılması sonucu parmaklar birbirinden ayrılır. Beyin ve sinir sistemi gelişiminde de apoptoz rol oynar. Sinir sistemi gelişirken çok sayıda nöron ve sinaps oluşur. Beyindeki nöronlar arasında uygun bağlantıların kurulması için fazla olan hücreler apoptozla elenir ve sonunda olgun beyin meydana gelir. Kadınlarda adet döneminde rahimin iç duvarındaki hücrelerin ölümü ve menstruasyon kanıyla uzaklaştırılması; embriyo dönemi sonrası meze bezi gerilemesi gibi hormonal değişime bağlı olaylarda da programlı hücre ölümü söz konusu. Sürekli üreme özelliğine sahip deri ve mide-bağırsak sistemi gibi dokularda da devamlılık, hücre üremesi ve apoptoza bağlı.

Hastalıklıysa programlı hücre ölümü, organizmanın bütünlüğü için tehdit edilecek hücrelerin yok edilmesi için gereklidir.

Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioglu
Arş.Gör. Esin Aslankaraoglu
Hacettepe Üniv. Kimya Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar

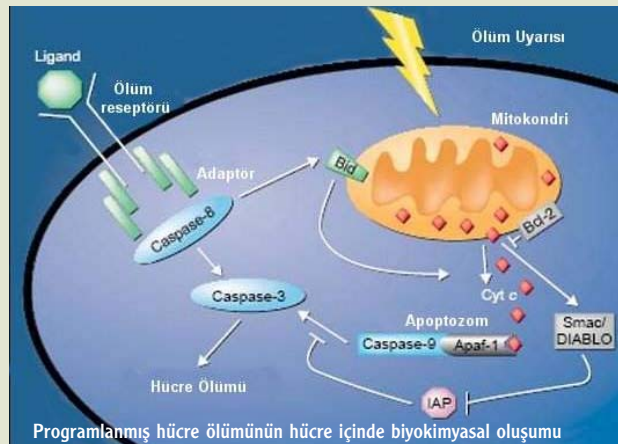
<http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk/studentwebs/session2/group28/index.html>

<http://www.ihcworld.com/apoptosis.htm>

http://www.rndsystems.com/asp/g_sitebuilder.asp?bodyId=186

<http://xoomer.virgilio.it/medicine/apoptosis.htm>

Andrew G Renehan, Catherine Booth, Christopher S Potten, Education and debate, What is apoptosis, and why is it important, BMJ 2001;322:1536-1538



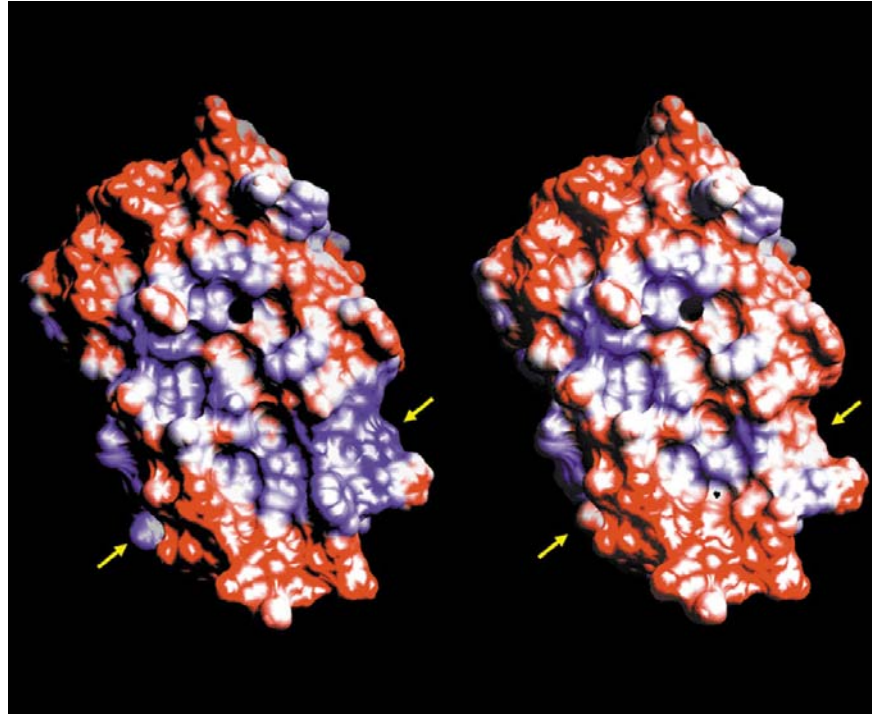
İNTERFERON TEDAVİSİ

Bağışıklık sistemimizin en önemli görevi, vücudumuzca “yabancı” olarak tanımlanan maddelere karşı doğal denetleme ve tepki etkileşimlerini sürdürmek. Bu yabancı maddeler, dışarıdan vücudumuza giren istilacı mikroorganizmalar ya da kimyasallar olabileceği gibi, vücudun hasar görmüş ya da aksaklık gösteren kendi hücreleri de olabilir. Bunların başında da virüs etkisiyle enfeksiyon kapmış hücreler ve olağan hücre döngüleri bozulmuş olan kanserli hücreler geliyor.

Vücutta bu gibi “yabancılaşmış” hücreler, bağışıklık sisteminin belirli elemanlarınca tespit ediliyor ve bir dizi etkileşim sonucunda yok ediliyorlar. En azından, vücut onları yok etmek için elinden geleni yapıyor...

İnterferon, bir hücrenin virüs varlığında doğal olarak ürettiği ve henüz zarar görmemiş olan hücrelerin korunmasına yardımcı olan, hormona benzeyen, protein yapısında bir maddedir. Virüs varlığına cevap olarak üretilip kana verilen interferon, vücudun sağlıklı ve kanserli hücreleri ayırt edebilmesini, bağışıklık sisteminin kanserli hücrelerle mücadele edebilmesi için harekete geçmesini ve bu iş için gerekli enzimlerin salgılanmasını tetikler. Bunun yanında, bağışıklık sistemini güçlendirerek, kanserli hücrelerin artmasını ya da virüs nedenli enfeksiyonların sağlıklı hücrelere sıçramasını da engeller. Dediğimiz gibi, sağlıklı bir bünyede, yukarıda saydığımız durumlarda doğal olarak interferon salgılanır. Ancak, vücudun ürettiği interferon bazı hastalıklarla savaşım için yetersiz kalır. İşte bu gibi durumlarda, vücuda dışarıdan interferon verilerek bünyenin güçlendirilmesi gerekiyor. Böylece, bu ek müdahale ile “dürtülen” bağışıklık sistemi, yabancı maddelerle daha etkin olarak savaşım verebiliyor.

Bazı karaciğer rahatsızlıklarında, farklı bir durum söz konusu. Karaciğere yerleşen virüsler, bazen, bilinmeyen bir nedenden ötürü bağışıklık sistemine karşı “görünmez” hale geliyorlar. Bu durumda da, vücut tespit edemediği bu virüslere karşı bir şey yapamıyor. Böylece, virüs karaciğere



rahat rahat yayılabilir ve hastalığın seyri ciddileşebilir. Bu noktada devreye giren interferon, vücudun karaciğere yerleşmiş olan virüsü “fark etmesini” sağlar.

Hastalıkların tedavisinde, vücudun doğal bağışıklık sistemi elemanlarının kullanılması “immünoterapi” olarak adlandırılıyor. İnterferon da, uzun zamandır üzerinde çalışılan ve oldukça etkili bir immünoterapi bileşeni. Özellikle Hepatit B ve C başta olmak üzere karaciğer rahatsızlıkları, lösemi ve

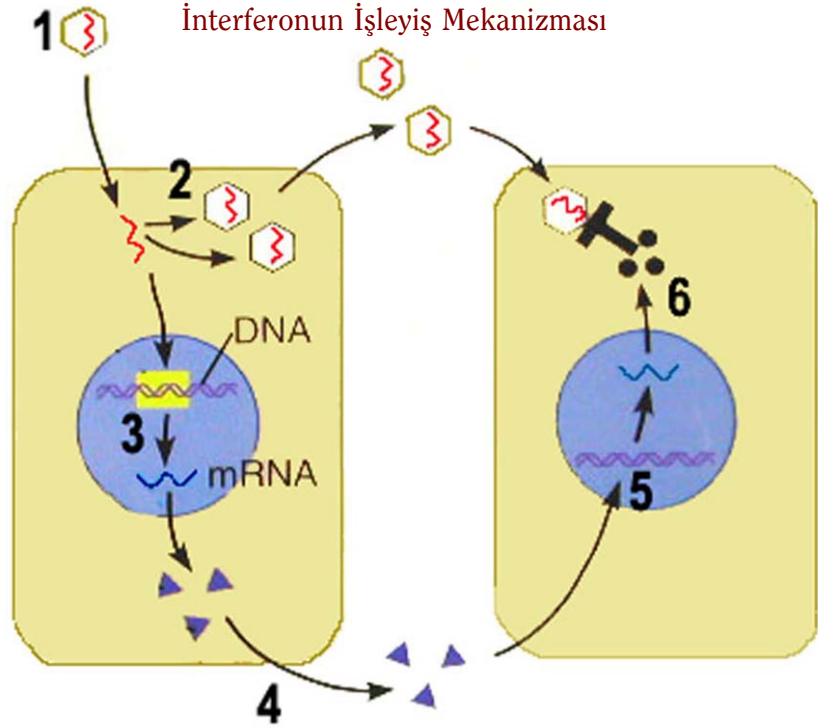
lenfoma gibi bazı kanser türleri ve Multipl Skleroz (MS) tedavilerinde başarıyla kullanılan interferon, ABD, Avrupa Birliği ve Türkiye’de bu tedaviler için kullanılmak üzere onaylanmış. Bunların yanında, Behçet hastalığında interferon kullanımının yararlı olabileceğine ilişkin çalışmalar da var. Ancak, interferon kullanımı akciğer, göğüs ve sindirim sistemi bünyesinde görülen kanser tiplerine karşı etkili değil.

İnterferon tedavisi, haftada 3 gün

aynı saatte, deri ve kas doku arasındaki boşluğa yapılan enjeksiyonlar şeklinde uygulanıyor. Protein yapıda olduğu ve bu nedenle mide asidince kolayca yıkılabileceği için, ağızdan alınamıyor. Hepatit B ve C tedavilerinde, interferon yanında, ağız yoluyla alınan ve tedavi başarısını yaklaşık 2 kat artıran Ribavirin adlı bir antiviral (virüse karşı etkili) ilaç da kullanılıyor.

MS'in her iki türü (relapsing-emitting MS ve sekonder progresif MS) için de onay almış olan ilk tedavi interferon. Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) 1993 yılında onayladığı ilacın kullanımı, hastalık seyri süresince ortaya çıkan alevlenmelerin sayısını ve ciddiyetini azaltıcı etki gösteriyor. MS tedavisinde, değişikliğe uğratılmış interferon tipleri olan interferon beta-1a ve interferon beta-1b kullanılıyor. Bu maddenin üretimi için, öncelikle yalıtılmış bir insan hücrelerinden interferon beta geni ayrıştırılıyor. Üzerinde bazı değişiklikler yapılarak daha kararlı hale getirilen bu gen, daha sonra bir bakteriye veriliyor ve bakterinin üremesi sağlanıyor. Böylece bol miktarda elde edilen interferon beta-1b, toplanarak saflaştırılıyor. Albümin ve dekstroz gibi kararlılık artırıcı maddelerin eklenmesi sonrasında da soğutulmuş kurutuluyor. Hepatit tedavisindeyse, interferon alfa tipi kullanılıyor.

Yakın zamanda piyasaya verilen yeni bir tip interferon da, P.E.G. (polietilen glikol) olarak bilinen jelatinimsi bir molekülün eklenmiş olduğu interferon alfa-2a ve-2b türevleri. PEG



1. Virüs konakçı hedef hücreye gelerek genetik maddesiyle hücreyi enfekte eder.
2. Enfeksiyon sonrasında, virüs konakçı hücrenin içinde çoğalır.
3. Hücrede virüs varlığı nedeniyle, hücrenin kendi DNA'sı uyarılır ve interferon sentezinden sorumlu bölgeden mRNA oluşturulur.
4. mRNA aracılığıyla sentezlenen interferon, hücre dışına salgılanır ve kan yoluyla taşınarak diğer hücreleri etkiler.
5. Etkilenen sağlıklı hücreler "vücutta virüs var" uyarısını alarak, antiviral (virüs karşıtı) proteinleri sentezler (ya da benzeri korunma-savunma mekanizmaları harekete geçer).
6. Böylece sağlıklı hücreler kendilerini korumayı başarır.

eklenmiş interferon, vücutta daha uzun süre dayanıyor ve bu nedenle de haftada bir kullanımı yeterli oluyor. Bu yeni türevin virüslere karşı etkinliği de daha yüksek. Kim bilir, belki önümüzdeki yıllarda yan etkisi neredeyse hiç olmayan, en kısa zamanda en etkili tedaviyi olası hale getire-

bilen yeni interferon türevleri de elde edilebilir. Hatta belki de, gen mühendisleri, diğer kanser türlerinin tedavisinde de kullanılacak olan interferonlar yapmayı başarırlar.

Deniz Candaş

Kaynaklar
<http://www.ms-gateway.com>
<http://www.liverfoundation.org/db/articles/1028>

Tedavinin Yan Etkileri

İnterferon tedavisinde, özellikle ilk 1-2 hafta süresince grip benzeri yan etkiler görülebiliyor. Bu yan etkiler, kişilere göre değişmekle birlikte, sıklıkla kaslar başta olmak üzere vücutta ağrılar, halsizlik, ateş, bulantı, ağızda tat yitimi, terlemeler ya da titreme şeklinde ortaya çıkabiliyor. Bunların büyük bir kısmı, yaygın orta şiddetteki yan etkiler olarak kabul ediliyor ve kısa bir süre sonra yok oluyor. Saçlarda dökülme, aylık menstrüal düzensizlikler, kaslarda sertlik, ciltte kuruluk ve döküntüler gibi biraz daha ciddi yan etkilerse oldukça az miktarda ortaya çıkıyor. İnterferon tedavileri süresince nadir de olsa, depresyon ve intihara eğilim gibi yan etkiler de görülebiliyor. Ancak bu saydıklarımıza, interferon

tedavisi görmeyen MS hastalarında da rastlanabiliyor. Bunlara ek olarak, kemik iliği üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle kan hücrelerinin sayılarında azalmalar, karaciğer etkinliğinde artış ya da çok ender olarak hepatit benzeri bulgular gibi yalnızca laboratuvar testlerinde görülebilen bazı yan etkiler de ortaya çıkabiliyor. Özellikle son saydıklarımız nedeniyle, interferon tedavisine başlama öncesinde mutlaka karaciğer dokusunun biyopsiyle incelenmesi, kan hücreleri sayısı ve kemik iliği sağlığının kontrolü gerekiyor.

Grip benzeri yan etkilerin vereceği rahatsızlığı azaltabilmek için, enjeksiyonların uyumadan hemen önce yapılması ya da enjeksiyon öncesinde doktorun önerdiği bir ağrı kesicinin kullanıl-

ması yollarına gidiliyor. İnterferon alımı boyunca bol sıvı alımı da şiddetle öneriliyor. Tedavi süresince alkol alınmaması gereği, karaciğerde geri dönüşü olmayan ciddi hasarlara neden olabileceği için, en fazla üzerinde durulan konu ve tedaviye başlayacak olan tüm hastalara önemle belirtiliyor.

Hamilelik süresince interferon kullanımı önerilmediği gibi, epilepsi (sara), ağır depresyon ya da karaciğer yetmezliği durumlarında da interferon kullanılmaması gerekiyor. Böbrek ya da kalp sorunları, kansızlık ya da kemik iliği bozukluğu hallerinde de, hastalar tedavi süresince çok dikkatli olarak izleniyor. 18 yaşın altındaki hastalara da, interferonun bu yaş altındaki etkisi henüz tam olarak araştırılmadığı için, başka tedavi teknikleri öneriliyor. Ne olursa olsun, yan etkiler ne denli hafif ya da ciddi olursa olsun, mutlaka doktora bildirilmesi ve izlenmesi gerekiyor.

7. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

10 - 12 EYLÜL 2004

Gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geldiğimiz gökyüzü gözlem şenliklerinin yedincisi, 10-12 Eylül 2004 tarihleri arasında, Antalya - Saklıkent'te yapılacak. Bilim ve Teknik dergisi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediği bu şenliği, gökyüzüne ilgi duyan okurlarıyla bir araya gelmek, onlarla gökyüzünü paylaşmak amacıyla yapıyor. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında herhangi bir ön koşul yok. Katılımcıların, teleskop gibi herhangi bir gözlem aracına sahip olmaları ya da gökyüzü gözlemciliği konusunda deneyim sahibi olmaları gerekmiyor.

Gökyüzü gözlem şenliklerinde, gökyüzü gözlemcilerinin yanı sıra, katılımcılara gökyüzü hakkında bilgilendirici seminerler veriliyor, çeşitli konularda çalışma grupları oluşturuluyor. Ayrıca, saydam ve video gösterileri, film gösterimi, gökbilim sohbetleri, bilgi yarışmaları ve çeşitli oyunlar gibi etkinlikler yer alıyor. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünün çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde yapılıyor. Katılımcılar, gruplara ayrılıyor ve her gruba en az bir uzmanla birlikte bir teleskop düşüyor. Katılımcılar ayrıca, şenliğimize TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden ve çeşitli üniversitelerden katılan değerli gökbilimcilerimizle de tanışma ve sohbet etme olanağı buluyorlar.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için gelen katılımcılar, 10 Eylül Cuma günü öğle saatlerinde Saklıkent'e ulaşacaklar. Etkinlikler aynı gün öğleden sonra başlayacak. İlk gece, özellikle çıplak gözle gökyüzü gözlemleri yapılacak. 11 Eylül Cumartesi gündüz saatlerinde, öteki etkinliklerin yanı sıra, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi ve Güneş gözlemleri yapılacak. Cumartesi gecesi, teleskoplu gözlemlere geçilecek. 12 Ağustos Pazar günü, etkinlikler öğle saatlerine kadar sürecek. Şenlik, aynı gün öğleden sonra sona erecek ve katılımcılar akşam üzeri Antalya'ya dönmüş olacaklar.

Çeşitli amatör gökbilim toplulukları da şenlikte yer alacak. Böylece katılımcılar, ülkemizdeki amatör gökbilimcilerle tanışma ve topluluklar hakkında bilgi alma olanağı bulacaklar. Bunun yanında, kendi çalışmalarını yapan amatör gökbilimciler de, bu çalışmalarını katılımcılarla paylaşma olanağı bulacaklar. Ayrıca, bazı teleskop firmalarının da şenlikte yer almaları için davet ettik. Böylece ülkemizde temsilcilikleri bulunan yetkili satıcılara ulaşmakta zorluk çeken katılımcılar, bu firmalara kolayca ulaşmış olacaklar.

Saklıkent'in etkileyici gökyüzü altındaki bu ortamı gökyüzü tutkunlarıyla paylaşmayı sürdürmek isteyen birçok katılımcımız, şenliğe tekrar geliyor.

Her yıl şenliğimize yeni bir etkinlik katıyoruz. Bu yıl özellikle sürekli gelen ve daha ileri düzeyde çalışmalar yapmak isteyen katılımcılarımız için de bazı gruplar oluşturmayı düşünüyoruz. Geçen yıl, bunun bir örneğini, değişen yıldız gözlemiyle yapmıştık. Katılımcılar, birkaç saat süresinde yaptıkları gözlemlerde, değişen yıldızın CCD görüntülerini çekerek, yıldızın ışığının bu süre içindeki değişimini grafik halinde ortaya çıkardılar. Gözlemin sonucu, gece yarısından sonra açık seminer alanında anlatıldı.

Gözlem şenliğinin düzenleneceği Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı yaklaşık 2500 metre yükseklikteki Bakırlitepe'nin eteğinde bulunan, deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte, küçük bir yerleşim yeri ve aynı zamanda Antalya'nın kayak merkezi. Saklıkent'in yanıbaşındaki Bakırlitepe'de kurulu olan Ulusal Gözlemevi, 1,5 metre ayna çapıyla, Türkiye'nin en büyük teleskopuna sahip. Ancak, gözlemevi gezileri için Bakırlitepe'ye çıkışta, sayımızın çok olması nedeniyle geçmiş yıllarda bazı güçlükler yaşıyorduk. Geçen yıl, şenliğin yapıldığı Saklıkent Otel'in tesisleri büyük bir gelişim sürecine girdi. Bu kapsamda Gözlemevi'nin girişine kadar çıkan bir telesiyej inşaatı da başlatıldı. Bu inşaatın gözlem şenliğine kadar tamamlanarak, telesiyejin çalışır hale getirilmesi planlanıyor. Telesiyej, katılımcıları Gözlemevi'ne yaklaşık 10 dakikalık yürüyüş mesafesinde inşa edilen kafeteryaya kadar taşıyacak. Katılımcılar, buradan gruplar halinde Gözlemevi'ne yürüyerek götürülecek ve teleskop bunaları gezilecek.

Şenliğin yapılacağı Eylül ayı başları, gökyüzünün en hareketli olduğu dönem. Akşamüstü yaz gökyüzü izlenebilirken, ilerleyen saatlerde sonbahar ve kış takımyıldızları yükseliyor. Şenlikte, öncelikle çıplak gözle takımyıldızları ve belirgin gök cisimlerini tanıdıktan sonra teleskoplu gözlemlere geçilecek. Şenlik yerinden bakıldığında, Bakırlitepe'nin üzerinde gökyüzünün en zengin bölgesi olan Yay Takımyıldızı yer alacak. Bu bölgedeki ve gökyüzünün çeşitli yerlerindeki çok sayıda yıldız kümesi, bulutsu, gökada, ikili yıldız sistemi gibi gök cisimlerine teleskoplarla bakılacak. Bunların yanında Ay ve gezegen gözlemleri de yapılacak. Geçtiğimiz iki yıl şenliğe katılan katılımcılar, Ulusal Gözlemevi'ndeki



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nden Saklıkent ve şenlik alanının görünüşü

büyük teleskoptan alınan çeşitli görüntüleri, şenlik alanında canlı olarak izleme fırsatı bulmuşlardı. Bu yıl da Gözlemevi'nde yapılmakta olan bilimsel gözlemlerin izin verdiği ölçüde, teleskoptan alınan görüntüleri şenlik alanında yayımlamayı düşünüyoruz. Bunun yanında, olağan gökyüzü gözlemleri çiplak gözle ve şenlik alanında bulunan teleskoplarla yapılacak.

Şenlik tarihleri belirlenirken gezegenlerin ve özellikle Ay'ın konumları belirleyici oluyor. Ay, gökyüzünde yer aldığı anda, ışığıyla öteki gök cisimlerini görmemizi büyük oranda engelliyor. Bu nedenle, Ay'ın sadece belli saatlerde doğduğu ya da battığı günler şenlik için seçiliyor. Şenlikte Ay, sabaha karşı doğacak ve gözlemler Ay gözlemiyle bitirilecek. Bu yıl gözlenebilecek gezegenler arasında Venüs, Satürn ve Merkür yer alıyor. Venüs ve Satürn, gece yarısından sonra, Ay'la birlikte doğuyor Merkür için bir süre daha beklemek gerekiyor.

Üç gün, iki gece sürecek olan şenliğe gelen katılımcılar, Saklıkent'te yer alan motellerde ya da kamp yaparak konaklayabilecekler. Ancak, buradaki motellerin yatak sayısı sınırlı. Geçtiğimiz günlerde yaptığımız görüşmelerde, motellerin büyük oranda dolu olduğunu öğrendik. Ancak, deniz seviyesinden 2000 metre yüksekte, yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için, katılımcıların çadırlarını, matlarını ve uyku tulumlarını getirmeleri yeterli. Kamp için çadırı olmayan katılımcılara, Saklıkent Motel bir miktar çadır sağlayabiliyor. Yeme-içme ve tuvalet gibi gereksinimleriniz, kamp yerinin hemen yanı başında bulunan şenlik alanında karşılayabilirsiniz. İlk şenliklerde, motellerde konaklamayı seçen



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'ndeki 1,5 metre ayna çaplı teleskopun bulunduğu bina gezilirken...

katılımcıların sayısı fazlayken, özellikle önceki yıl ve geçen yıl, kamp yapmayı seçen katılımcılarımız çoğunlukta idi. Motellerde konaklamak isteyen katılımcılar için, Saklıkent'teki motellerin telefonlarını aşağıda yayımlıyoruz. Motellerin yatak sayısının sınırlı oluşu nedeniyle, burada konaklamak isteyen katılımcıların, yerlerini ayırttıktan sonra başvurularını yapmalarını öneriyoruz.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, belirlenen katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 50 milyon TL, öğrenciler içinse 30 milyon TL. Şenliğin yapılacağı Saklıkent'in, Antalya'ya 57 km uzakta olmasına karşın, yolun virajlı olması ve sürekli yükselmesi nedeniyle, yolculuk yaklaşık 1,5 saat sürüyor. Saklıkent'e özel araçlarınızla ya da Antalya'dan kaldıracağımız otobüslerle gelebilirsiniz. Ancak, Antalya'dan kaldıracağımız otobüsleri kullanacak olan katılımcıların başvuru yaparken 25 milyon TL. oto-

büs ücretini de yatırmaları gerekiyor. Yani, otobüsle gelmek isteyen katılımcılardan öğrenci olmayanların 75 milyon, öğrenci olanların 55 milyon TL ücret yatırmaları gerekiyor.

7. Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlenen son başvuru tarihi, 13 Ağustos 2004. Şenliğe katılmak isteyenlerin, bu tarihe kadar başvuru formuyla birlikte, katılım ücretinin (otobüsleri kullanacaklar için otobüs ücretiyle birlikte) yatırıldığına ilişkin belgeyle birlikte, başvuru formu üzerinde verilen posta adresine ya da faksa göndermeleri gerekiyor.

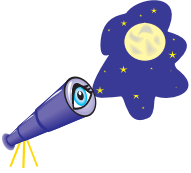
Başvuruların bitmesinin ardından, katılımcılara birer davet mektubu gönderilecek. Bu mektupta, şenliğin ayrıntılı programı, buluşma yeri ve şenlikle ilgili birtakım başka bilgiler yer alacak.

Saklıkent'teki moteller:

Saklıkent Motel: 0 242 312 27 07

Saklı Han Motel: 0 242 446 11 23

7. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU



Şenliğe katılmak için, bu formun **13 Ağustos Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla gönderilmesi gerekiyor. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için **50 milyon**, öğrenciler için **30 milyon TL**'dir.

Antalya'dan kaldırılacak otobüsleri kullanacakların ek olarak **25 milyon TL** otobüs ücreti yatırması gerekiyor.

Banka Hesap Numarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)

Adres: 7. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA

Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı:

Adres :

:

Ev Telefonu :

Cep Telefonu :

İşyeri Telefonu :

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

Tiştir Bedeniniz: XS S M L XL

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?

Yok Dürbün (.... x)

Teleskop (Çapı: mm, Tipi:)

Diğer:

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?

Evet Hayır

Gökbilimle ne düzeyde ilgiliniyorsunuz?

(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

Daha önce hiç ilgilenmedim

Kitaplar okuyorum

Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum

.....topluluğu/derneği üyesiyim

Sık sık gözlem yapıyorum

Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?

Kendi aracım ile

Antalya'dan sağlanacak araçla

Önerileriniz ve beklentileriniz:

.....

.....

.....

.....

FARKINDA OLMADIĞIMIZ ESTETİK

ANDIZ AĞACI

Andız, pul yapraklılar familyasına ait bir cinsli iki evcikli yani, erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı ağaçlarda bulunan bir ağaç cinsidir. Bazı botanikçilerce ardıçların bir türü olarak kabul edilseler de, kozalak yapısı, tohumlarının serbest olmaması ve tomurcuklarının pullarla örtülmüş olmasıyla ardıçlardan ayrılır. Andız, *Arceuthos* cinsinin yaşayan tek türü. Esas yayılış alanı Güney Anadolu ve bu bölgede 500m ile 1750 metreler arasında doğal olarak yayılıyor. Yayılış alanında yer yer saf meşcereler oluşmasına karşın, genelde ardıç (*Juniperus L.*) türleri, katran (*Cedrus libani*), akçam (*Pinus nigra*), kızılçam (*Pinus brutia*), Toros göknarı (*Abies cilicica*), meşe (*Quercus L.*) ve maki türleriyle karışık ormanlar oluşturur.

Türkmen kültüründe andızlar çok önemli yere sahipler. Yöre halkı yüzyıllardır, kozalakların etli kısımlarından pekmez imal ediyor ve tohumları çam fıstığı yerine besin olarak tüketiliyor. Yine Türkmenler, andızlardan elde ettikleri katranları tıbbi amaçlarla kullanıyorlar.

Batılılar, 1547 yılından bu yana andızların çok üstün dekoratif özelliği sahip olduğunu görüp, ülkemiz andız ormanlarını tarayarak kültür formlarını götürüp, bahçelerini onlarla süslediler. Ülkemiz park bahçelerindeyse neredeyse hiç andız ağacı olmadığı gibi, bugüne kadar gerçekleştirilmiş hiçbir plantasyon sahası ya da gençleştirme alanı da yok. Ana yayılış ülkemiz olan bu cinsin bir tek fidanına sahip olmak istediğimizde ithal etmek zorunda olamamız ve batılıların yüzlerce yıl önceden belirlediği ve götürdüğü kültür formlarının ülkemizde nelerde dahi yayıldığını bilmememiz aslında üzüntü duyulması gereken bir durum. Andız fidan üretim tekniği ortaya konmadığından Orman Bakanlığı'na da andız ormanları göz ardı edilmiş görünüyor. Günümüzde çok geniş alanlara yayılmalarına karşın andız ormanlarının envanteri dahi bulunmuyor.

Andız ormanları, hayvanlarla yayılan diğer türlerde olduğu gibi birbirinden çok farklı genetik çeşitlilik gösteriyor. Bu çeşitlilik, onların çok amaçlı kullanılmalarını da sağlıyor. Bunlardan en önemlisi; farklı form ve görünümdeki andız ağaçlarının kültüre alınarak park ve bahçelerimizi süslemesi, bu değişik formlardan oluşan kent ormanlarının, yeşil kuşak ve yol ağaçlandırmalarının yapılması. Farklı görünümlere sahip olmaları ve uzun yaşa-

maları nedeniyle andız ormanları, anıtsal nitelikler de taşıyorlar. Bu nitelikleri nedeniyle, biyolojik turizm hareketlerinde önemli yere sahipler. Andız aynı zamanda ekstrem toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayide, rüzgar, kar ve ses perdesi tesisinde kullanılabilecek çok yönlü bir ağaç türü.

Andız ağacı, yok olma tehlikesi altında ve ormanlarının daralma süreci devam etmekte. Daralma sürecinin beş nedeni var: 1) Ülkemizde, andızın vejetatif ve generatif fidan üretim tekniği, fidanlık tekniği, ağaçlandırma ve doğal gençleştirme tekniklerinin ortaya konamaması. Bunun sonucunda, kullanım amaçlarına yönelik kitlesel fidan üretimi gerçekleştirilememiş yeni plantasyonlar oluşturulamamış bulunuyor. 2) Andız ormanlarının üzerinde, yoğun otlatma baskısı oluşuyor. Otlak alanlarının tarımsal amaçlı kullanımı, keçilerin ana beslenme alanları olan meşe çalılıklarının ve seyrek ağaçlık alanların ağaçlandırılması nedeniyle, keçi ve koyun otlatması andız ormanlarına yönelmiş durumda. 3) Andız ormanları, yaban haya-

tına çok iyi barınma ve beslenme ortamı sağlıyorlar. Bu nedenle, yoğun avlak alanları olarak kullanılıyorlar. Kontrolsüz avlanma baskısı sonucu, ardıç tohumlarının yayılışını sağlayan yabani hayvan varlığı hızla düşmekte, hatta, aylarda olduğu gibi tamamen yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunmakta. 4) Çok yüksek fiyatlarla satılan andız katranının elde edilmesi amacıyla, ormanların tahribi söz konusu. Günümüzde 1 kg andız katranının ederi 4000 dolar ve bunun temini yasal yollardan mümkün değil. Geçmişte sadece yöresel olarak tüketilen andız katranının, günümüzde alternatif tıp uygulamalarında yaygın olarak kullanılması, tahribatı daha da artırıyor. 5) Eskiden sadece yöre insanınca tüketilen andız pekmezi, turizm hareketlerinin artışıyla birlikte ticari materyal haline dönüşmüş durumda. Andız pekmezi imal edebilmek amacıyla köylüler kozalakları toplayarak kaynatıyorlar. Kozalaklarla birlikte tohumlar da ormanlar dışına çıkarılmakta doğal ortamdaki tohum miktarı önemli oranda azalmakta. Bu durumdan, özellikle yerleşim alanlarına yakın andız ormanları olumsuz yönde etkileniyor, kendilerini yenileyemiyorlar.

Andızın doğal ortamda yaşam öyküsü de kendine özgü. Andızlarda çiçeklenme ve tozlaşma, yükseklik basamaklarına bağlı olarak Nisan-Mayıs aylarında gerçekleşiyor. Döllenmiş dişi çiçekler Mayıs ayından itibaren hızlı bir büyüme sürecine giriyorlar ve kozalaklar birinci yılda olgunlaşma boyutuna ulaşıyorlar. Tohumların olgunlaşması, tozlaşma ve döllenmeyi izleyen ikinci yılda gerçekleşiyor ve 18 aylık bir süreci kapsıyor. Olgun kozalakları büyüklüklerine bakarak olgunlaşmamış kozalaklardan ayırt etmek mümkün değil. Olgunlaşmamış kozalaklar, yeşil renkteyken, olgun kozalakların üzeri gümüşü mum tabakasıyla kaplı ve renkleri dekirmızı-kahverengi.

Andız tohumlarını doğal ortamda daha çok, ayılar, keçiler, sincaplar, ve kemirgenler yayıyor. Andız, ana yayıcısı memeliler olan tek ibre yapraklı ağaç cinsimiz. Andız tohumlarının yayan hayvanlar, kozalaklarının etli kısımlarını yiyerek, kozalak etinden kaynaklanan çimlenme engelini gideriyorlar. Hatta keçiler kozalakları bütün olarak yutuyor, daha sonra geviş getirme esnasında, etli kısımları tamamen temizleyerek tohumları ağızların-





dan dış ortama bırakıyorlar. Sincap ve fare gibi kemirgenlerse kozalakların etli kısımlarını yememin yanında, embriyoyu da yemek amacıyla tohumları mekanik olarak kırıyorlar. Bu kırma sırasında, genelde 3 olan embriyodan bir ya da ikisini yerken diğerini bulamıyor ve çimlenme sürecini kısaltıyorlar.

Andızın kozalak eti, tohumlarının doğal çimlenme sürecini tek başına bir ya da iki yıl geciktiriyor ve çimlenmenin dördüncü, beşinci yıla sarkmasına neden olur. Kozalak etinden tamamen temizlenmiş (hayvanlar tarafından) tohumlar; su-gaz alışverişini engelleyen, embriyonun gelişimine mekanik direnç gösteren tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engeli nedeniyle, genelde üçüncü bazen de dördüncü yılda çimlenirler. Aynı yıl ya da ikinci yıldaki çimlenme, kemirgenler tarafından mekanik zedelemeye tabi tutulan tohumlarda gözükür. Üçüncü, dördüncü yıllardaki çimlenme döneminde, tohumların üzerini kapatan sertleşmiş kozalak pulları iyice gevşer, embriyonun şişmesiyle birlikte kendiliğinden düşer ve embriyo serbest kalarak çimlenir.

Andız tohumları iri ve kanatsız olduğundan ancak ağacın dibine düşüyor ve tohum ancak yerinden alınarak götürüldüğü taktirde yayılışını gerçekleştirebiliyor. Bu durumda tohumlar ağacın dibine düştükleri yıl çimlenecek olsalardı yayılışları için çok az zaman kalacak, bu dar zaman aralığında da çok az sayıda tohum uzaklara taşınabilecekti. Oysa andız tohumları kozalak etinden temizlenmediği taktirde, 4-5 yıl çimlenmeden kalıyor ve yayıcı hayvanlarının kendisini uygun ortamlara taşımalarını bekliyor. Yine andız 2-3 yılda bir bol tohum tuttuğundan tohumlar aynı yıl çimlenmeyecek uygun iklim koşullarının oluştuğu dönemlerde toprakta çimlenmeye hazır tohum bulunduyor. Böylece hem yayılışını garanti altına alıyor hem de çimlenme için uygun iklim koşullarını bekleyerek ortamda tutunmalarını sağlıyor.

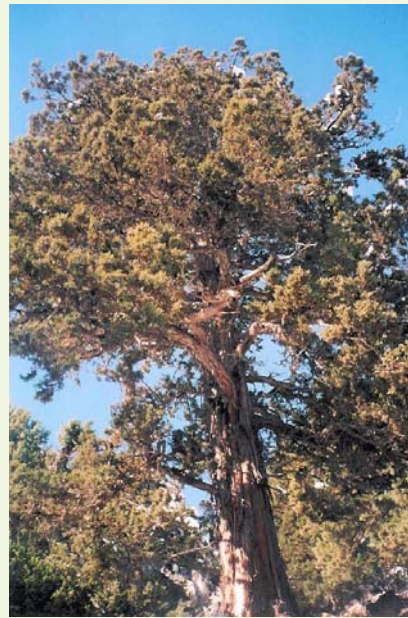
Andız tohumlarında, genelde üç embriyonun bulunması önemli avantajlar sağlar. Bunlardan birincisi, hayvanların her seferinde üç adet embriyoyu bir seferde taşınması; ikincisi, kemirgenlerin tohumları yerken genelde bir embriyoyu bulamamaları nedeniyle tohumun kendini garantiye alabilmesi, üçüncüsüyse; tohumlar ormandan uzak bir yere taşındığında ikili ya da üçlü çimlenmelerle, erkek ve dişi bireylerin aynı alanda, hatıta iç içe bulunmaları. Dağınık yayılışlarına karşın, andızlarda tozlaşma sorununun görülmemesinin ana nedenlerinden biri de bu.

Tohumdan fidan üretim tekniği (generatif üretim), daha çok kitlesel ağaçlandırma çalışmalarına yönelik olarak gerçekleştirilir. Eğirdir Orman Fidanlığı'na kitlesel fidan üretiminde kullanılan

kombinasyon şöyle: "Tohumları 1 ay oda sıcaklığında suda bekletme x Tohum kabuğunu embriyodan ayırmayacak şekilde kırma x yaz ekimi" uygulamasında %100-150 oranında; "Tohumları 1 ay oda sıcaklığında suda bekletme x Tohum kabuğunu embriyodan ayırmayacak şekilde kırma x 2 ay 15-20°C de ılık-ıslak katlamadan x 1 ay 10-15°C de ılık-ıslak katlama x kış ekimi" uygulamasında %90-100 oranında çimlenme elde edilir. Andız da, ardiçlar kadar olmasa da soğuk-ılık süreçte çimlenir ve sıcaklıkların artmasıyla birlikte ikinci dinlenme sürecine girer. Andızın ideal çimlenme sıcaklığı 8-12°C'dir.

Kırma işlemi, iyice su alarak esneklik kazanmış tohumlarda uygulanır. Aksi takdirde tohum tamamen dağılırken embriyo da zarar görebilir. Kırma işlemi kozalak pullarının birleşme noktasından yapılır. Kozalaklar genelde 3 embriyo taşır ve kozalak pullarının iç kesimlerinin odunlaşması sonucu oluşan sert maddeyle korunurlar. Bu pullar sanki tohumların üzerine sonradan yapılandırılmış görünümündedir ve ayrılma noktaları gözle rahatlıkla görülebilir. Kırma sırasında bu pulların dağılmadan çatlaması sağlanır. Bu işlem embriyonun su ve gaz alışverişini sağlarken embriyonun gelişimine karşı direnci de azaltır.

Çelik ve aşıyla üretme tekniği (vejetatif üretim), kültür formlarına gereksinim duyulduğunda kullanılan bir yöntem. 2-10 yaş arası andız ağaçlarından alınan güz (yarı odunsu çelik) ve kış çelikleri (sert çelik) kullanılarak başarılı sonuç elde edilir. %8 IBA toz hormon kullanımında, güz çe-



likleri %52, kış çelikleri %39 oranıyla köklenme yüzdesi gösterirler. Andızlarda, yaşlı bireylerden alınan çeliklerde köklenme oranı düşük ve %3-5 arasında. Andızların kültür formlarının üretiminde en kolay ve hızlı yöntem, tohumdan gelmiş 2-3 yaşlı altlıkların üzerine yanaştırma aşılama tekniği. Bu teknikle %80-90 oranında başarılı sonuç elde ediliyor.

Tohumdan üreyen 1 yaşlı andız fidanları, ağaçlandırmada çalışmalarında kullanılabilir özelliklere ulaşıyorlar. Andız, güç koşulların ağacı olduğundan fidanlarının tamamen saçak kök sistemine sahip olmaları tercih edilmiyor. Doğal ortamda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında kazık kök-saçak kök oranın dengeli olması, dikim başarısını artıracaktır. Bu nedenle, Eylül ayında 30cm derinlikten yapılacak tek kök kesimi yeterli sonucu verecektir.

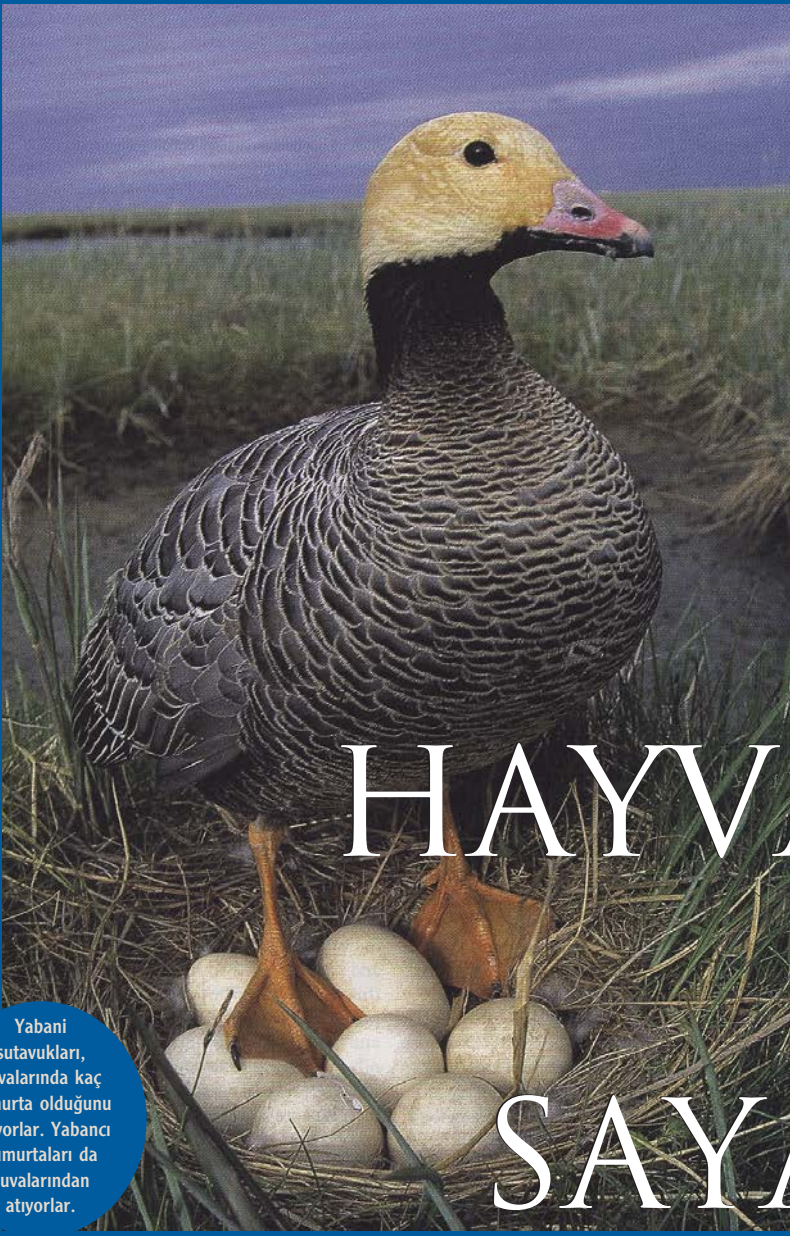
Park ve bahçe düzenlemelerinde, amaca uygun yaşta aşından ya da çelikten üretilmiş tüplü fidan tercih ediliyor. Park bahçe plantasyonlarında sahanın drenajının iyi olması, en önemli unsur.

Andız ağacının ormanlarımıza geri dönüşünü ve mimari öğelerimiz içinde hak ettiği yeri almasını sağlamak, ancak bu konuda toplumsal duyarlılığın artmasına, buna bağlı olarak koruma önlemlerinin alınmasına, ardından da fidan üretim tekniklerinin ortaya konmasına bağlı. Eğirdir Orman Fidanlığı'na yürütülen andız fidan üretim araştırmaları sonucu, kitlesel fidan üretim teknikleri ortaya konmuş, geriye, yeni ormanların kurulması ve korunması kalmış durumda. Bu konuda duyarlı insanlarımızı andız ormanlarını görmeye, gördükleri görsel güzellikleri çevrelerine anlatmaya ve birer adet andız fidanı üretmeye çağırıyoruz. Yapılacak tek şey, bir adet tohumu kırıp saksıya ekmek ve elde edilen fidanı da en yakın bahçeye, parka ya da ormana götürüp dikmek. Belki de, Türk toplumu kendiliğinden bir ilki gerçekleştirir ve kendi doğal değerlerine sahip çıkıp onu yok olmaktan kurtarır.

Hazin Cemal Gültekin*
Ümmühan Gülşah Gültekin** Alime Divik***
*Orman Yüksek Mühendisi,
Peyzaj Mimarı, *Orman Mühendisi

Kaynakça

1. Gültekin, H. C., 2003, Fidan Üretim Tekniği, AGM Fidanlık Semineri Notları, 14 s., Antalya.
2. Gültekin, H. C., Gültekin, U. G., Divrik, A., 2004, Eğirdir Orman Fidanlığı (AGM) Teknik Raporu No:13, Eğirdir, 13s.
3. Gültekin, H. C., Gezer, A., Gürlevik, N., Gültekin, Ü. G., Divrik, A., 2004, Andız Tohumlarının Çimlenme Engelinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar. Eğirdir Orman Fidanlığı (AGM) Teknik Raporu No:14, Eğirdir, 12s
4. Kayacık, H., 1980, Orman Park Ve Ağaçları Özel Sistematiği, İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 281, Cilt:1, İstanbul, 383s.
5. Baytop, A., 1977, Farmasotik Botanik, İ.Ü. Eczacılar Fakültesi Yayını, No:25, 407s, İstanbul.
6. Davis, P. H., 1965, Flora of Turkey and East Aegen Island, Volume:1 Edinburgh.



Yabani sutaavukları, yuvalarında kaç yumurta olduğunu biliyorlar. Yabancı yumurtaları da yuvalarından atıyorlar.

HAYVANLAR SAYI SAYAR MI?

Bilişsel nöropsikoloji alanında çalışan bilimadamları son yıllarda doğal sayıların insan ve hayvan zihninde algılanışıyla ilgileniyor. Bu alanda yapılan yüzlerce araştırmanın bazılarında elde edilen sonuçlar son derecede etkileyici. Daha kat edecek yol uzun olsa da, sonuçlar doğuştan bir sayı anlama becerisine sahip olduğumuzun işaretlerini veriyor. Elde edilecek sonuçların insan ve hayvan beyninin işleyişi açısından çok veri sağlayacağı da açık.

Hayvanların sayı sayma becerisine sahip olup olmadığı konusunu insanlar epeydir kurcalıyor. Ancak 20. yüzyılın başındaki ilk deneyimler, daha çok “sayı sayan at” olarak tanınan Akıllı Hans örneğinde olduğu gibi altından hile çıkan örneklerden oluşuyor. Son 20 - 30 yıl içinde bilim dünyası bu konuyla daha çok ilgilenmeye başladı. Hayvanlar sayıları anlıyor mu? Basit aritmetik işlemler yapabiliyorlar mı? Peki, insan bebeklerinde ya da çocuklarda durum nasıl? Dille sayılar arasında bir ilişki var mı? Türler arası karşılaştırmalar yapıyorlar ve işin evrimsel ve gelişimsel yönlerini masaya yatırıyorlar. Sonuç olarak birbirinden ilginç deneyler yaparak birbirinden ilginç sonuçlar elde ediyorlar.

Alex ve Diğerleri...

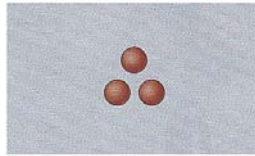
Bilim dünyasının yakından tanıdığı Alex, 27 yaşında bir Afrika gri papağanı: Sayı sayabiliyor, azla çoğu ayırabi-

liyor. Mavi ve kırmızı bloklara bakıp kaç tane mavi blok olduğunu söyleyebiliyor. Arizona Üniversitesi’nde ekoloji ve evrimsel biyoloji alanında çalışan bir araştırmacı olan Irene Maxine

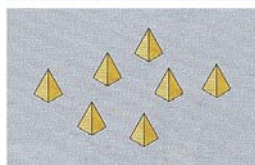
Sayı Oyunları

Büyük ve küçük sayılarla uğraşma biçimimiz birbirinden farklı.

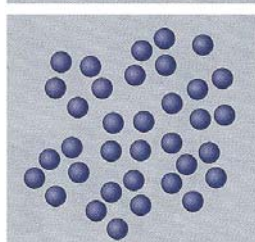
Beşten küçük sayılarda, sayının kaç olduğunu bulmak için saymanıza gerek yok.



Beşten büyük sayılarda, iş zorlaşır ve saymanız gerekir.



Çok büyük sayılardaysa, sayının kaç olduğunu kolaylıkla tahmin edebilirsiniz. İsterseniz, deneyin.

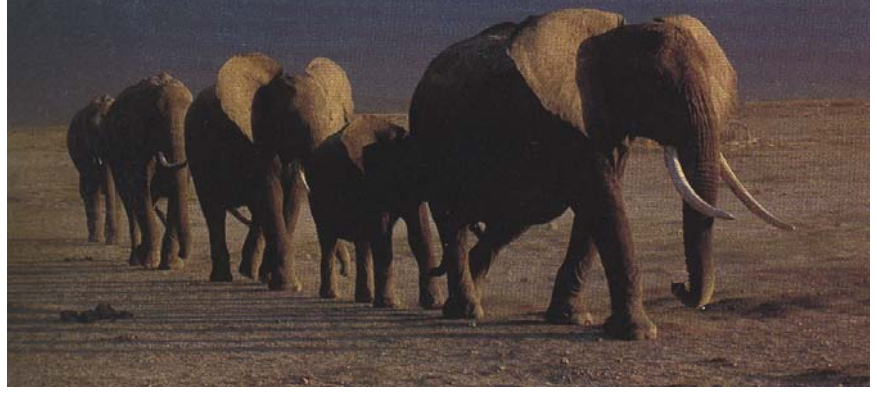


Pepperberg, Alex’le yaptığı deneysel çalışmalarına 20 yıl önce başlamış. Çalışmanın hareket noktası, güvercinlerle yapılmış bazı araştırmaların sonuçlarının başka kuşlar için de geçerli olup olmadığını anlamak. Pepperberg’in araştırmalarının en çarpıcı yönü Alex’in, insan bebeklerine yakın bazı becerilere sahip olduğunun ve bazı becerileri bakımından da başka primatlardan önde olduğunun ortaya çıkması. Pepperberg’e göre Alex, “3” işaretinin, “üç olma” halini belirttiğinin farkında. Üstelik de “4” işaretinin daha büyük bir miktarı gösterdiğini de biliyor. Hayvanlar dünyasının diğer üyelerine gelince, şempanzeler de Alex’inkine benzer becerilere sahip. Güvercinlerse sayıları daha az anlıyor gibi görünseler de, farklı sayılardaki nesnelere birbirinden ayırabiliyorlar. Sıçanlar, sayılarla ilgili soyut kavramları pek anlıyor gibi görünmüyorlar; ancak bir manivelaya belirli bir sayıda basmayı öğrenebiliyorlar.

İnsan Bebekleri ve Sayılar

Essex Üniversitesi'nde bilişsellik konusunda çalışan Claudia Uller, hayvanlara hangi matematik becerileri öğretirirse öğretilsin, onların sayıları çocuklardan daha farklı bir şekilde öğrendiklerini söylüyor. Uller'a göre, bir şempanzeye simgesel bir sayı sistemini öğretebilmek için, öncelikle "bir olma hali", "iki olma" ya da "üç olma" halinin öğretilmesi gerekir. Oysa insan çocukları için durum biraz farklı. İnsan çocukları, her sayıdan daima bir büyüğünün olduğunu üç yaş civarında sanki "bir anda" kendiliğinden kavrarlar. Araştırmaların bir kısmı da, hayvanların eğitim görmeden kendiliklerinden yapabildiklerini ortaya çıkarmak amacıyla yürütülüyor. Bu tür araştırmalar, doğuştan sahip olduğumuz sayı anlama becerisinin boyutlarını belirlemek açısından çok yararlı olabilir.

Yale Üniversitesi'nde gelişim psikoloğu olan Karen Wynn, sayıları anlama becerisine doğuştan sahip olup olmadığını bulmak amacıyla bebekler üzerinde bir araştırma yapmış. Araştırmanın temeli, bebeklerin şaşkıncı ya da yeni bir şeyler gördüklerinde bariz bir şekilde daha uzun süre baktıkları gözlemine dayanıyor. Bebeklere tekrarlanan bir şekilde ve belirli bir sayıda, örneğin iki nesne gösterildiğinde sıkılıyorlar ve sonuç olarak bakma süreleri kısalıyor. Ancak bu nesnelerin sayısı farklı örneğin üç olduğunda, bebekler yeniden durumla ilgilenmeye başlıyorlar. Wynn'ın deneyinde 5 aylık bebeklerin bir perdenin arkasına giren çıkan oyuncakları izlemeleri sağlanıyor. Deneyin ilk aşamasında, bebekler bir perdenin arkasına birbiri ardına iki oyuncakın konulduğunu görüyor. Bu durumda bebeklerin beklentisi, perde kalkınca iki oyuncak görmek olduğundan, daha sonra perde kaldırıldığında, bir ya da üç oyuncak gören bebekler daha uzun süre bakıyorlar. Bu bulguların, sayı sayma becerisinin en ilkel biçiminin bir göstergesi olabileceğini düşünen Wynn, sayıları anlamlandırma yeteneğinin insan zihninin doğasında zaten var olan bir durum olduğunu düşünüyor. Bebeklerin, yaşamlarının ilk birkaç ayında sayıları anlamlandırabildiklerini ileri sürüyor. Bir görüşe göre bu bece-



Hangi ağacın üzerinde daha çok meyve var? Çevrede bulunan "dostların" sayısı, "düşmanların" sayısından az mı, çok mu? Bu soruların yanıtlarını bilmek, belki de pek çok hayvanın yaşamda kalabilmesinin nedeni. Rutgers Üniversitesi'nden davranışsal sinirbilimci Randy Gallistel'a göre, grupta 6 birey olduğunu biliyorsanız, ancak geride 4 birey kalmışsa iki bireyin nereye gittiklerini düşünmenin yaşamda kalmak açısından önemi çok büyük olabilir.

riler, yalnızca sayılara özgü olmayan genel bilişsel yeteneklerle ilgili. Wynn'a göreyse, başka bir durum geçerli. O da, insanların sayıların zihinde işlenişleriyle ilgili özelleşmiş bir mekanizmaya sahip olduğu. Üstelik bu mekanizmayı, başka türlerle de paylaşıyoruz. Örneğin, rhesus maymunları ve tamarinler, küçük sayılı nesnelere toplayıp çıkarabiliyorlar. Ayrıca başka deneylerde rhesus maymunları, içinde iki değil, üç elma olan kutuyu seçiyorlar. Başka bir deyişle azdan çoğu ayırtıyorlar. Aynı durum insan bebekleri için de geçerli. Harvard Üniversitesi'nden Susan Carey ve arkadaşları, 10 - 12 aylık bebeklerin içinde bir değil, iki kurabiye olan kutulara uzandıklarını saptamışlar. Daha da ilginç, semenderler de tıpkı insan bebekleri ve rhesus maymunları gibi azdan çoğu ayırtıyorlar. Claudia Uller'ın yaptığı bir deneyde



Basit bir aritmetik işlem yapıldığında insan beyninde etkin hale geçen alanlar.



İki ayrı çalışmadan elde edilen sonuçlara göre maymun beyninde sayıların çözümlendiği bölgeler, ön alın korteksi ve yan korteksin arka bölümü.



1970'lerde kediler üzerinde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, sayılara tepki veren beyin bölümü.

Araştırmaların sonuçları, basit aritmetik işlemlerin farklı memeli türlerinde beyin benzer bölümlerini harekete geçiriyor.

kırmızı sırtlı semenderler, içlerinde farklı sayılarda sirkese neği bulunan tüpler arasında seçim yapmışlar. Onlar da bu deneyde içinde daha çok sirkese neği bulunan tüpleri seçmişler.

Matematik Beynin Neresinde?

Fransa'da tıp alanında araştırmaların yapıldığı INSERM adlı kuruluştaki görevli olan Stanislas Dehaene, gerçekte bir matematikçi. Ancak Dehaene, matematik eğitiminin ardından çalışmalarını bilişsel nöropsikoloji alanında sürdürmüştü. Dehaene, insanların beyninde özel bir sinir hücresi ağı kümesinin bulunduğunu, bu ağın da sayılar ve aralarındaki ilişkilerle ilgili olduğunu belirtiyor. Ona göre, çevremizdeki sayıları algılayabilmemiz, yarasaların yansıyan ses dalgalarıyla cisimlerin yerlerini belirleyebilmeleri ya da kuşların ötüşü kadar temel bir olay. Ayrıca, matematiğin temelini oluşturan sayılar, kümeler, uzay, uzaklık gibi basit kavramların beynimizin "mimarisinden" kaynaklandığını düşünüyor. Bu bağlamda sayıların renkleri gibi algılandığını söylüyor. Dehaene, bu düşüncesinin temelini özetle şöyle açıklıyor: "Sayılar, renkler gibidir. Fiziksel dünyada renkler yoktur. Işık, çeşitli dalga boylarında gelir; ancak bu dalga boyları renk değildir. Renk, beynimizin V4 bölgesinde oluşturulan bir simgedir. Beynin bu bölgesi, gözümüzün ağtabakasından gelen çeşitli dalga boylarındaki ışığın görece miktarlarını saptar ve bu bilgiyi nesnelerin gelen ışığı nasıl yansıttıklarını değerlendirir. Renk dediği-

miz şey budur ve beyin tarafından yapılandırılan, tümüyle öznel bir niteliktir. Bununla birlikte dış dünyada nesnelere tanıyabilmek açısından çok yararlıdır. Sayıları fark edebilmemiz de benzer bir durum sergiler. Birkaç örnek vermek gerekirse, bu özelliğimiz, avcı hayvanları fark edebilmemizi ya da yiyecek bulunabilecek en uygun ortamları bulabilmemizi sağlar. Bizim ve birçok hayvan türünün basit sayısal işleyişleri kavrayabilecek durumda olmamız, bize evrimsel olarak da kolaylıklar sağlar. Hayvanlarda bu mekanizmalar bizimki gibi kesin değil, yaklaşıktır; büyük sayılar söz konusu olduğunda onların bu özelliklerinin açığa çıkması zordur; yalnızca toplama ve çıkarma gibi en basit aritmetik işlemleri yapabilirler. Dil ve sayılarla ilgili semgesel sistemlere ilişkin beceriler geliştirebilme özelliğimiz, büyük sayılarla uğraşabilmemizi kolaylaştırır. Matematik ya da en azından aritmetik ve sayı kuramı, sayıları semgesel sistemler haline dönüştürebilmemizi ve sayısal büyüklükleri anlayarak gösterebilmemizi sağlayan sözel olmayan becerilerimize dayanır. Bu becerilerimiz sayesinde daha soyut zihinsel yapılar tıpkı bir piramitte olduğu gibi birbiri üstüne temellenir.” Dehaene, çocukların matematik öğrenirken yaşadıkları zorlukların “primat beynimizin” yapısından kaynaklandığını düşünüyor. Çünkü ona göre, insan beyni matematikle uğraşmak üzere gelişmiş.

Uller ve Hauser gibi bazı araştırmacılar, beyinde sayılarla uğraşan iki ayrı sistem olduğunu düşünüyorlar. Bunlardan biri büyük sayılarla, diğeri de küçük sayılarla uğraşır. Uller ve Hauser’ın bu düşüncelerinin karşıtları da var. Onlara göre de, pek çok aritmetik işlem, hem büyük hem de küçük sayılarla aynı anda uğraşmayı gerektiriyor. Büyük bir sayıyı elde etmek için iki küçük sayıyı toplamak ya da küçük bir sayıyı elde etmek için büyük bir sayıdan küçüğünü çıkarmak gibi. Londra’daki University College’den nöropsikolog Brian Butterworth ve Stanislas Dehaene, “bir olma hali”, “iki olma hali” benzeri durumlar için beynin farklı bölgelerinin görev yaptığını düşünüyorlar. Bir başka görüşe göre de, beyin farklı sayılar için bir çeşit harita oluşturuyor. Ancak bu haritanın nasıl bir özelliğe sahip olacağı konusunda da iki

Matematik Becerileri

Birçok hayvan, sayıları anlama becerisine sahip.

Kanarya
Belirli bir miktarı, biçimine, büyüklüğüne, sayısına bakmadan seçebilir.

Semender
Üçe kadar olan sayı aralığında “çok olanı” seçebilir.

Güvercin
Büyük sayı değerleri arasında “çok olanı” seçebilir.

Sıçan
Daha büyük sayıları, ödül karşılığında, bir manivelaya yaklaşık 40 kez basarak tahmin edebilir.

İnsan bebeği
Nesnelerin azaldığını ya da arttığını fark edebilir.

Karga
Aynı sayıdaki farklı nesnelere tanıyabilir.

Papağan
Sayıların soyut simgelerinin anlamlarını öğrenebilir.

Şempanze
Basit toplama ve çıkarma yapabilir.

İnsan çocukları
Dille birlikte sayma becerisi gelişir.

Yetişkin insan
Soyut matematiksel kavramlarla uğraşabilir.

ayrı olasılık söz konusu. Birinci olasılığa göre, her sayı eşit öneme sahip bir şekilde ve düz bir sayı doğrusunda olduğu gibi konum alırlar. İkinci olasılıksa, bu sayı doğrusunun logaritmik ölçeğe göre olduğu şeklindedir. İkinci

olasılığa göre düşünüldüğünde, küçük sayılarla daha doğrulukla uğraşılabilir. Büyük sayılarla daha “sıkıştırılmış” şekilde dururlar. Büyük sayılarla ilgili zorlukların nedeni, bu “sıkıştırılmışlık” olabilir.

Dörde Kadar...

Harvard Üniversitesi’nde psikoloji profesörü olan Marc Hauser, ve arkadaşları, yaptıkları araştırmalarda maymunların dörde kadar saydıklarını ortaya koymuşlar. İnsanın büyük sayıları sayabilme becerisinin, dilin gelişmesi ve 25 ya da 1000 gibi büyüklükleri anlatan sözcüklerin türetilmesiyle gerçekleştiği düşünülüyor. Bazı insan toplulukları, hâlâ büyük sayıları kullanmıyorlar. Tanzanya’da avcı-toplayıcı bir yaşam sürdüren Hadzaların yalnızca “bir”, “iki” ve “üç”e karşılık gelen sözcükleri var. Bunun dışındakiler, onlar için “çok” anlamına geliyor. Bir görüntüde bulunan 30 noktanın, bir başka görüntüdeki 20 noktadan daha fazla olduğunu farkındalar, ancak bu noktaların sayılarını tam olarak tanımlayabilecekleri sözcükleri yok. İnsan bebeklerine gelince, onların ikiyle üç arasında bir seçim yapmalarını beklerseniz üçü seçiyorlar. Ancak üçle dört arasında seçim yapmaları gerektiğinde, rastgele davranıyorlar. Dörtle altı arasında da öyle. Semenderler ve rhesus maymunları da aynı özelliklere sahip. Hatta yetişkin insanlar bile bir bilgisayar ekranında yalnızca dört hareketli nesneyi izleyebiliyorlar, daha fazlasını değil.

Dil ve Sayılar...

Araştırmaların bir kısmı da sayılarla dil arasında bir ilişki olup olmadığını inceliyor. Matematik bilgisinin bazı yönleri, sayıları ifade eden sözcüklerle ilişkili görünüyor. Örneğin, Dehaene’ın 1997’de yayımlanmış bir çalışmasında, çarpım tablosu ve zihinden çarpım gibi ezberlenen matematiksel bilgilerin gösteriminin, öğrenildiği dille ilişkili olduğu ortaya konuyor. Buna ek olarak farklı dillerin karşılaştırmasına dayanan çalışmalar, sayıları ifade eden sözcüklerin yapısının çocukların matematik performansı üzerinde etkisi olduğu da saptanmış. Sayıları ifade eden sözcüklerin yapılanmasının daha açık ve düzenli olduğu dillerde çocukların,

çarpma ve toplama ilişkilerini kavramaları ve bunları rakamlarla ilişkilendirmeleri daha kolay oluyor. Bu konuda yapılan bir çalışmada sayıları ifade eden sözcüklerin yapısının Çince ve İngilizce arasındaki farkları incelenmiş. Çince’de sayılar Türkçe karşılıklarıyla ifade edecek olursak on, onbir, oniki... iki-on (yirmi)... diye devam ediyorken, İngilizce’de onbirden itibaren her sayı için farklı ve özel bir sözcük vardır. Bu dil yapısı farklılığıyla beraber Çinli çocukların onluk tabana göre olan sayı sistemini daha iyi kavradıkları ve aritmetik işlemlerde yaşıtları olan Amerikalı çocuklara kıyasla daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiş. Ancak henüz dil öğrenmemiş bebekler ve bazı hayvanlarla yapılan, ayrıca yukarıda da sözü edilen çalışmalar, onların küçük sayılarla bir şekilde uğraşabildiklerini göstermiş. Tüm bunlar, matematikle ilgili bazı becerilerin doğuştan gelmesinden başka, daha ileri düzeydeki becerilerin de dille ilgili etkenlerden etkilendiği görüşünü güçlendiriyor.

Beyin Görüntüleme Araştırmaları

Araştırmalar, giderek beyin görüntüleme çalışmalarına yöneliyor ve neredeyse beyindeki sinir hücreleri tek tek inceleniyor. Beyin görüntüleme araştırmaları, insanlar sayıları düşündüklerinde beyin ön alın (prefrontal) korteksi adı verilen bölümünün etkin hale geçtiğini gösteriyor. Bu bölgenin zarar gördüğü insanlar, sayı anlama becerisini kaybediyorlar. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü’nde (MIT) bilişsellik konusunda çalışan Earl Miller ve Tübingen Üniversitesi’nden Andreas Nieder, rhesus maymunlarını bir bilgisayar ekranında art arda görünen noktaları aynı sayıda noktayı gösterip göstermediğini kavrayabilecek şekil-



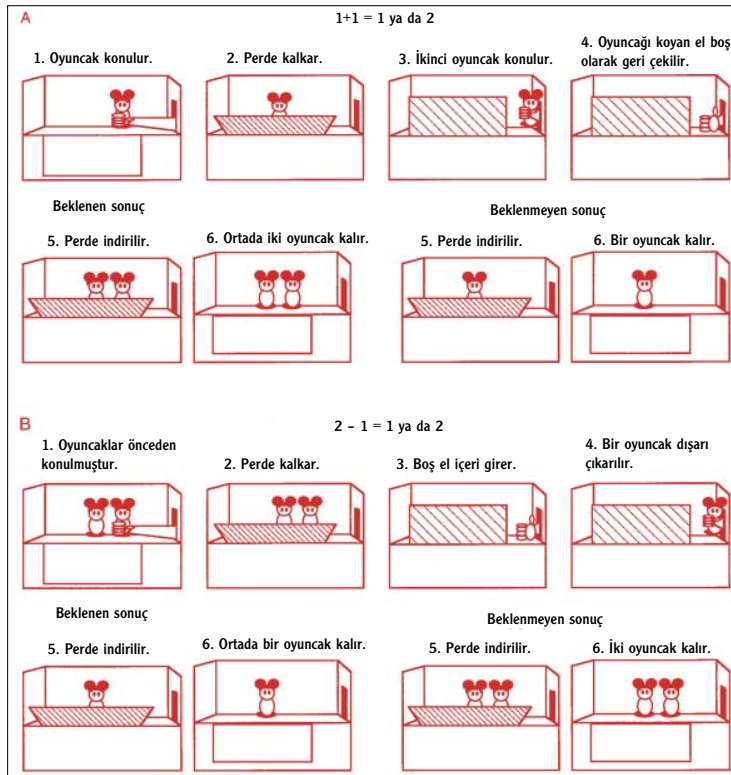
Hayvanların sayıları anlama becerisi üzerinde yapılan çalışmalar, gelecekte tıp ve eğitim alanında kullanılabilecek çok sayıda veri sağlayacak gibi görünüyor.

de eğitmişler. Ardışık her görüntü, 1 ve 5 arasındaki noktaları gösteriyormuş. Maymunların karar verirken gerçekten sayıları kullandıklarından emin olmak için, noktalar farklı büyüklük ve konumlarda verilmiş. Maymunlar, bilgisayar ekranındaki işlemleri gerçekleştirdiği sırada ön alın korteksinde bulunan 30 sinir hücresinin çevresindeki etkinlikler, elektrotlar aracılığıyla kaydedilmiş. Araştırmacılar, bu sinir hücrelerinin yaklaşık üçte birinin “sayı yakalayıcı” gibi davrandıklarını gözlemlemişler. Buradaki farklı sinir hücresi grupları farklı sayılara güçlü bir şekilde tepki veriyorlarmış. Her bir sinir hücresi de belli bir sayıya daha çok tepki veriyormuş. Örneğin, bir sinir hücresi, ekranda dört nokta gösterildiğinde en fazla, üç ya da beş nokta gösterildiğinde da-

ha az, bir ya da iki nokta gösterildiğinde neredeyse hiç tepki vermiyormuş. Ayrıca sinir hücreleri, kendilerinden bir önceki ve bir sonraki sayıları “bildiklerini” gösterecek şekilde ve beyinde “bir sayı doğrusu” oluşturmuşcasına davranıyorlarmış. Sonuç olarak farklı sinir hücresi gruplarının tepkilerinin örtüştüğünü gözlemlemişler ve bu örtüşmenin logaritmik bir diziliş sergilediğini saptamışlar. Miller ve Nieder, çalışmalarını sürdürmeye kararlılar. Nieder, sonuçları henüz yayımlanmamış bir araştırmasında, bir maymunun sayıları gördüğünde, beyinin yan (parietal) korteksin arka bölümünün harekete geçtiğini gözlemlemiş. Bundan sonraysa maymunların sayılarla farklı şekillerde karşılaştıklarında, örneğin farklı sayılarda atım sesleri duyduklarında, aynı hücrelerin yine tepki verip veremeyeceğini bulmak istiyor.

Sayılar ve beyin arasındaki ilişkilerin çözümlenmesi için daha epeyce yol var. Ancak bugüne değin yapılan araştırmaların sonuçları, gelecekte matematik eğitiminin geliştirilmesi ya da şizofreni, otizm, dikkat eksikliği gibi sınıflandırma ve kavramsallaştırma becerilerinin aksadığı beyin bozukluklarının anlaşılmasını sağlayacak gibi görünüyor.

Zuhal Özer



Karen Wynn’ın insan bebekleri üzerinde yaptığı deneyin modeli

Kaynaklar
 Sohn, E., “Number of the beasts”, New Scientist 24 Ocak 2004
http://www.edge.org/3rd_culture/dehaene/index.html
<http://www.hno.harvard.edu/gazette/2002/03.14/01-thinking.html>
www.cbcd.bbk.ac.uk/people/gergo/gergo/Wynn.1998.pdf
http://www.unicog.org/publications/Dehaene_SingleNeuronArithmetic_Science2002.pdf
http://www.hrcr.ed.ac.uk/cogsci2001/pdf_files/1118.pdf



DOĞRU YER, DOĞRU ZAMAN, DENEYİM VE BECERİ SPOR FOTOĞRAFI

Spor olaylarının heyecan verici hareketliliği, cazibesi, çarpıcılığı ve gördüğü aşırı rağbet, fotoğrafın doğal bir konusu olmasındaki en belirgin özellikleri. Ama fotoğrafçı açısından bakıldığında, güçlü bir teknik istiyor. Bu özellik, amatörlerle profesyonel fotoğrafçıların birbirleriyle yarışmasını güçleştirse de amatörlerin de başarılı sonuçlar elde etmeleri olanaklı. Profesyonellerin başarılarının ardında, genellikle bir spor dalında uzmanlaşmaları yatıyor; hatta eskiden yaptığı bir sporun fotoğrafçısı olanlar bile var. Böyle fotoğrafçılar yapılan iş, uygulanan teknik ve kullanılan donanım arasında gerçek bağlar kurabiliyor. Ancak amatörlerinde spor fotoğrafı çekebilecek bilgi ve beceriye sahip olmaları çok zor değil.

Başarılı spor fotoğrafları çekmek oldukça zor. Çoğu insan sportif olayları belirli mesafeden izlemek ve fotoğraflamak zorunda. Bir olaydan uzaksanız, olayı bir hoşluk içinde yakalamak daha da zor olur. Spor, onu izleyen kalabalığın ya da oyuncuların güvenliğinin denetlenmesinin çok önemli olduğu bir olgu. Yalnızca oyuncu ya da izleyenlerin değil, yapılan sporu görüntülemek isteyen fotoğrafçıların da güvenliği önemli. Fotoğrafçının, bir futbol maçında saha çizgisinin yanında bir futbolcuyla çarpışması, hızla gelen bir topun oldukça pahalı olan makinesini kırması ya da bir araba yarışında arabanın pistten fırlayarak onu da yaralaması tehli-

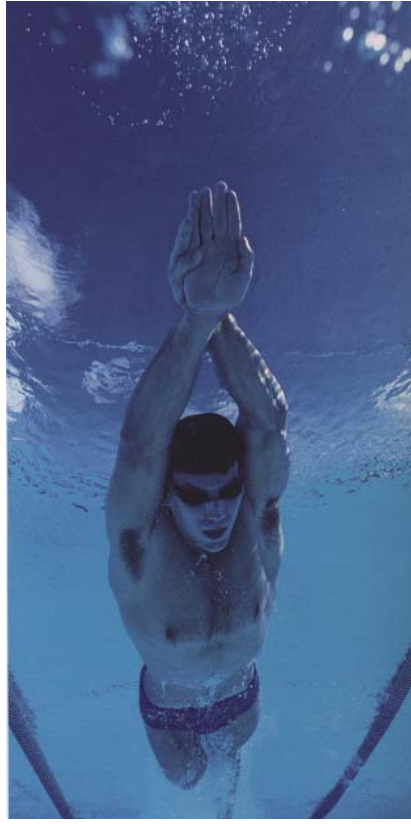
keli sayılabilecek durumlar. Tehlikeden uzak durarak başarılı olmak isteyen bir fotoğrafçının spor olayını izlerken bulunacağı yeri belirlemesi, spor fotoğrafçılığının en önemli unsuru. Genel anlamda bir fotoğrafçı yalnızca görebildiğini fotoğraflar. Fotoğrafçının amacı bir olayı izleyip görüntülemekse, o olayın yakınında olmak önem kazanır. Yakınlaşan fotoğrafçı daha iyi görebildiği için, daha iyi fotoğraf çeker. Spor fotoğrafında da durum bundan farklı değil. İyi bir spor fotoğrafı için, izin verilen ölçüde, olaya en yakın olunabilecek bir yer seçmek, amatör ya da profesyonel, bir fotoğrafçının önemli işlerinden biri.

Spor fotoğrafı çekecek fotoğrafçının, görüntülemeye çalışacağı sporun nasıl yapıldığını da çok iyi bilmesi başarının öteki sırrı. İsteddiği nitelikte bir fotoğrafı yakalamak isteyen bir fotoğrafçının, yapılan sporun hangi anında en çok heyecan vereceğini ya da sporcunun o andaki davranışını öngörebilmesi, elde edeceği görüntünün başarısını çok etkiler. Başka bir deyişle spor fotoğrafçısı, izlediği spor olayının anlarını adeta yaşamalı ve çekim için deklanşöre basacağı anı kolayca tahmin edebilecek yeteneği edinmelidir. Bunun yolu da, görüntüleyeceği spor olayının hem teknik özelliklerini, hem estetik değerlerini hem de o sporu yapan

oyuncuların yeteneklerini bilecek kadar, o sporla içli dışlı olmaktan geçer. Fotoğrafçının, en iyi görüntünün oluşabileceği zamanı tahmin edebilecek ve kendi durumunu ona göre ayarlayacak bir becerisinin olması, başarıyı getiren ya da sürekli kılan bir ön koşul. Amatör bir fotoğrafçının da çekim yapmadan önce, ilgili spor dalında bilgi kazanması önemli.

Her spor dalındaki önemli anı yakalamakta kullanılan teknikler de birbirinden farklı. Her spor dalı, fotoğrafçının görüntüleyemediğinde çok üzülmesine neden olan eşsiz sayılacak anlara, sınırlı sayıda sahip. Bu yüzden fotoğrafçının fotoğraflamak istediği spor dalını, takım ya da oyuncuların koçlarını ve oyun biçimlerini, oyuncuları ve alışkanlıklarını, hatta duygusal olup olmadıklarını, oyunda gerilimin ne zaman artacağını ya da temponun hangi durumlarda çok düşüp yükseleceğini çok iyi bilmesi, başarısının bir ölçüsüdür.

Böyle anları bilmek fotoğrafçıya hem doğru odaklama yapma hem de zamanında deklanşöre basma olanağı sağlar. Bir fotoğrafçı, o özel anda hare-



keti bakaçtan görüyorsa, hareketi fotoğraflamayı kaçırmış demektir. Bunun temel anlamı, topa kafa atan bir futbolcuyu fotoğraflamak isteyen bir fotoğrafçının, futbolcunun kafasıyla topa vurduğu anı görmemesi gerektiğidir. Çünkü fotoğrafçı tam o anda deklanşöre basmış olmak zorundadır. Aksi tak-

dirde, futbolcunun topa vurduğunu gören bir fotoğrafçının çektiği görüntüde, top olmayacaktır, çünkü top çoktan başka bir yere gitmiştir. Gördüğümüz bir görüntünün görme sinirlerimize çarpmasıyla deklanşöre basma arasında bir gecikme zamanı bulunur. Doğru zamanda deklanşöre basmak, zamanla kazanılan bir deneyim.

Donanım, Işık ve Filmler

Başka formatlardaki makinelerle çekilmiş etkileyici fotoğraflar da vardır ama çoğu spor olayında taşınabilirliğindeki kolaylık yüzünden 35 mm makineler kullanılır. "Fotoğrafi yapan fotoğraf makinesi değil, fotoğrafçının kendisidir" söylemi genellikle doğru olsa da, iş spor fotoğrafı çekmeye geldiğinde bu söylem anlamından biraz kaybeder. Uygun olmayan bir donanımla iyi, etkili ve güçlü bir spor ya da hareket fotoğrafı çekmek neredeyse olanaksızdır. Ek olarak her spor dalının gereksinim duyduğu malzemeler de birbirinden farklıdır. Farklı sporlar farklı uzunluklardaki objektiflere gereksinim duyarlar. Hatta futbol gibi daha geniş bir alana yayılarak yapılan sporlarda o maç için bile farklı uzunluklarda objektif kullanmak gerekebilir.

Genellikle, 35 mm makineler için kullanılan objektiflerin odaklama uzunluğundaki her 100 mm, fotoğrafçıya yaklaşık 9m'lik bir izleme alanı kazandırır. Bunun anlamı dikey düşünülmüş bir fotoğraf için, normal bir insanın bu alana rahatça yerleştirebileceğidir. 300 mm bir lens kullanıyorsanız, 27 metrelik bir alanı rahatça izleyebilirsiniz. Ancak 300 mm'lik bir objektif bir futbol maçı için uygun olabilirken, bir voleybol maçı için çok gereksizleşebilir. Oyuncular gereksiz yaklaşırdıklarından, yaptıklarındaki ayrıntılar görünmez olabilir. Hatta aynı durum bir futbol maçında futbolcularla fotoğrafçının mesafesine bağlı olarak da değişebilir. Fotoğrafçının, maçı izlediği kalenin arkasından uzakta, örneğin orta sahanın ilerisindeki bir olayı görüntülemesinde 300 mm çok uygun olurken, bulunduğu kalenin önündeki bir olay için 300 mm oldukça uzun gelebilir. Bu yüzden yapılan sporun niteliğine göre, birden çok kamera ve farklı uzunluktaki objektifleri de kullanıma hazır halde yanınızda taşımanız gerekebilir.

Hareketi Yakalamak



Hareketi görüntüleyebilmenin yolu örtücüyü yeterince anlamak ve uygun örtücü hızlarını seçebilmekle başlar. Örtücü, ışığa duyarlı yüzeyin (film ya da CCD) ne kadar süreyle ışıklanacağını belirleyen, ayarlanabilir bir tür mekanizma. Deklanşöre basıldığında açılarak ışığın filme ulaşmasını sağlayan örtücü, fotoğrafçının önceden belirlediği süre sonunda kapanır, bu sayede, filmin ne kadar süreyle ışıklanacağını denetimini yapar. Hareket fotoğrafıyla ilgili ayrıntılı bilgiyi Bilim ve Teknik Dergisinin Mayıs 2002'de yayınlanan 414. sayısında bulabilirsiniz.

Hareketli bir nesneyi örneğin topa vuran bir futbolcuyu ya da atlama beygirinden atlayan bir atletin havadaki tek anını donduran bir görüntü elde etmeyi amaçlayan bir spor fotoğrafçısı, iz-

lemekte olduğu hareketin hızından daha hızlı bir örtücü hızı seçer. Hareketin akışını izleyen bir görüntü hedefliyse, seçeceği örtücü hızı izlediği hareketin hızının altında olur. Örtücü açık kaldığı sürece, hareketli nesnenin her konumunun yarattığı ışık yansımaları filmi etkileyerek, hareketin akış izlerini sunan, blur da denen bulanık görüntüler elde edilmesini sağlar.

Hareketli bir nesnenin bir anını bulanıklık etkisiyle süsleyerek vermenin en iyi yolu, çevrinme ya da yaygın bilenen adıyla pan yapmaktır. Fotoğrafçı makinesini hareketli bir nesnenin hareket yönünde çevirerek yapacağı izlemenin uygun bir anında deklanşöre basarsa, hareketli nesne net, çevresi bulanık bir görüntü elde eder. Ancak pan yapmak için genellikle daha geniş açılı objektifler kullanılır.

F sayıları diye de bilinen objektif hızı, objektifin diyafram açıklığıyla olan ilişkisini belirten değerleri ifade eder. Spor fotoğrafçılığında, objektif hızı da belirleyici bir unsurdur. Tele objektifler ya da zoom (zum) objektifler, en uzun konumundayken genellikle 5,6 diyafram açıklığı, diğer konumlarındaysa, bir maksimuma kadar artan diyafram açıklığı değerleri verirler. F 5,6 çoğu durumda oldukça uygun bir diyafram açıklığı değeri olmakla birlikte, gece ya da kapalı mekanlarda yapılan spor olayları için hiç de uygun değildir. Çoğu spor fotoğrafçısı f 2,8 ya da daha hızlı objektifleri kullanırlar. Bu objektifler oldukça pahalıdır, örneğin f 2,8 olan 400 mm bir objektifin bedeli 12 milyar TL'yi aşar, üstelik daha ağır ve hantaldır. Bu yüzden de monopod denen tek bir ayak üstüne monte edilerek kullanılmaları, kullananın işini oldukça kolaylaştırır.

Spor fotoğrafında, uzun objektiflerin yanısıra, bu objektiflerin etkin çalışmasını sağlayacak bir makine de önemlidir. Günümüzde çoğu makine hem motorlu hem de kendiliğinden odaklama (auto focus) yapmaya uygun üretilmekte. Ancak, bütün spor dallarında kendiliğinden odaklama uygun olmaya-



Basketbol fotoğrafınması kolay sporlardan biri. Bir basketbol sahasının büyüklüğü yaklaşık 30x15m² civarındadır, yani izlenecek alan görece olarak küçük sayılır. Ama smaçla atılan bir basket, mükemmel yapılan bir savunma, çok ilginç olan bir pota altı mücadele, topu çok gerilerden potaya gönderip basket yapma gibi sınırlı sayıda önemli an vardır. Basketbol ya da diğer jimnastik sporları genellikle fotoğrafçı için en kötü ışıklandırma koşullarına sahiptir. Bu yüzden fotoğrafçı çok yavaş örtücü hızlarına zorlanırlar. 50 - 135 mm arası objektifler tercih edilir. En uygun olanıysa 85 - 105mm zoom objektiftir. Bu aralık fotoğrafçıya, basketbol sahasının ortasına kadar oldukça iyi sayılabilecek bir izleme alanı yaratır. Ancak, basketbol maçı için en mükemmel objektif f 1,4



bilir. Özellikle bir hareketin izlenmesi sırasında elle odaklama, işi oldukça zorlaştırır; ama futbol, basketbol gibi deneyimli bir fotoğrafçı tarafından tahmin edilebilirliği yüksek spor dalları elle odaklama için de uygun olabilir.

Flaş kullanan fotoğrafçılar da vardır ama, özellikle jimnastik gibi sporunun dikkatini dağıtabilecek spor dallarında kullanılamaz. Fotoğrafçıların çoğu, flaş kullanmak için önceden resmi izin almak zorunda. Yine de yeni flaş sistemleriyle çok güzel sonuçlar elde edilebilmekte.

Spor fotoğrafının başarısını artıracak daha pek çok yan malzemeden söz edilebilir. En çok kullanılanlar arasında

özellikle deklanşörü uzaktan tetikleyen araç sayılabilir. Bu, makineyi bir yere sabitleyip oyun süresince uzaktan çekim yapma olanağı verir. Basketbol ve at yarışları bu tarz makine kullanımının en yaygın olduğu spor dalları. Aslında bazı başarılı spor fotoğrafları, fotoğrafçının deneyimi sayesinde, fotoğrafçının bakaçtan bakmadan yaptığı çekimlerin sonunda ortaya çıkmış.

Spor fotoğrafı çekenlerin en büyük sorunu, genellikle kötü ışık koşulları. Gün boyunca güneşin altında olmak, sert gölgelerle ve aşırı kontrastla mücadele etmek oldukça yorucudur. Sabah ve akşamüstü saatlerinde ışığı arkasına alabilmiş bir fotoğrafçı şanslı sayılır. Aksi halde, tüm detaylar neredeyse kaybolur. Kapalı alanların ya da akşam saatlerinde özel ışıklarla aydınlatılmış alanların da kendilerine özgü sıkıntıları var. Ancak günümüzde, yeni yapılan ışıklandırma sistemlerinde renk dengeleri daha iyi.

Bir başka kritik seçim filmidir. Film hızı, diyafram ve örtücü hızı arasında birbirlerini etkileyen bir ilişki bulunur. Ortamdaki ışık miktarı azaldıkça, örtücünün kapanma hızı yavaşlar, diyafram açılır ve film hızı artar. Çoğu kapalı alanda yapılan sporların görüntülenmesinde 800, 1600 ISO hızlı filmler ve f 2.8 olan hızlı objektifler kullanılır.

Bazı Sporlar

hızında 85 mm bir objektiftir.

Futbol da kolay görüntülenen bir spor olmakla birlikte, daha çok donanım gerektiren, diğer sporlara göre fotoğrafçı açısından tehlikeler yaratabilecek bir spor. Uzun objektifler futbolda önemli, özellikle de fotoğrafçı maçı sabit bir yerden izlemek zorundaysa. Fotoğrafçının hareket edebilme serbestisi varsa f 2,8 olan 300 mm bir objektif idealdir. Aksi halde bir dönüştürücüyle objektifi 600 mm haline dönüştürmek de işe yarar.

Jimnastikteki en önemli unsur kesinlikle flaş kullanılmaması gerektiği. Basketbol, futbol ya da benzeri sporlarda flaşa anlayış gösterilse bile, jimnastikte bu kesinlikle kabul edilemez. Atletizm ve cirit atma saha sporları ve jimnastik bireysel performansların öne çıktığı spor dallarıdır ve genellikle çok sınırlı sayıda önemli anları bulunur. Fotoğrafçı ne tür malzeme seçeceğine, bu sporların yapılacağı alandaki düzenlemeleri ve ışık koşullarını göz ederek karar verir.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

<http://www.photo.net/sports/overview>

http://www.agfaneet.com/en/cafe/photocourse/classiccourse/9806/cont_index.php3

Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photography, Tiger Books International, 1992

John Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992



Efsanevi sinema oyuncusu James Dean'le özdeşleşmiş ve onun da üzerinde karar kıldığı bir yaşam ve ölüm biçiminin simgesi haline gelmiş “hızlı yaşa genç öl!” sloganının, insan ömrünü uzatmaya adanmış bilimadamları için de özel bir önemi var. Hızlı hücrenel metabolizma, gerçekten de ‘hızlı’ akan bir yaşam, görece erken bir ölüm mü demek? Ne yaparsak yapalım, ölümümüz hücrenel düzeyde programlanmış durumda mı? Bu programda değişiklikler yapmak mümkün mü? Yaşlanma aslında ne demek? Yaşlanma süreci tersine döndürülebilir mi? Bir sirkeseğinin ‘doğal’ ömrü uzatılabiliyorsa sıra bize de gelecek mi? Bu sorulara yanıt bulmak için kollar sıvanmış durumda. Haydi biraz çabuk!...

ÇOK YAŞA İYİ YAŞA...

Doğduğu 1875 yılında elektrik ampulü ve gramofon henüz icadedilmemişti. Doğumundan beş yıl önce III. Napoleon Fransız tahtından indirilmiş, bir yaşındayken Alexander Graham Bell, telefon için patent almış, 14 yaşındayken de Eiffel Kulesi tamamlanmıştı. Sanatta izlenimciliğin doğuşuna ve gelişimine tanıklık etmiş, hatta yaşadığı Arles'dan (Güney Fransa) ‘hemşehrisi’ VanGogh'u da, akrabalarının dükkanına resim malzemesi almak için geldiğinde oldukça kötü giyimli, pis ve kaba bulmuştu. Bu kişi, 1997'de 122 yaşında ölen Fransız Jeanne Calment. 100 yaşındayken hâlâ bisiklete binen, sigarayı, yalnızca artık iyi görüp de yakamadığı için ölümünden birkaç yıl önce bırakmış, oldukça sağlıklı geçirdiği yaşamını zeytinyağı ve porto şarabına borçlu olduğunu söyleyen, aklıdan ve keskin espri anlayışından son ana kadar hiç bir şey kaybetmemiş,

Fransızların bu “süperbabaannesi”nin en çok hatırlanan sözleri “Tanrı beni unutmuş olmalı!”

Araştırmacılar, böyle kıyıda köşede ‘unutulan’ kişilerin sayısının, az olmakla birlikte arttığını, sanayileşmiş ülkelerde insan ömrünün ulaştığı süreye 19. yüzyıl ortalarından bu yana, her on yılda iki yıl eklendiğini söylüyorlar. Uzun yaşama ve yaşlanmayla ilgili çalışmalar yapan çoğu uzmana düzenli egzersiz, antioksidan (bazı vitaminler gibi) alımı, yağ oranı düşük bir diyet ve düzenli prostat, meme vb muayenelerinin, geliştirilen yeni tekniklerle güç birliği yaparak insan ömrünü uzatıp kalitesini artırabileceği konusunda hemfikir. Ancak, bu iyimser öngörü bile, yanıtlaması oldukça güç bir soruyu kaçınılmaz kılıyor: Tıbbın yaşlılığa bağlı hastalık ve bozuklukları tümüyle yenmesi durumunda, insan vücudu en fazla kaç yıl canlı kalabilir? Türümüzün

her bir üyesi için vücudun kendisi tarafından belirlenmiş ve hiç kimsenin sınırı aşamayacağı bir ‘son kullanma tarihi’ var mı? Varsa bunu belirleyen ne? Bunu yanıtlamak için ihtiyacımız olan şey, yaşlılığın bizi neden ve nasıl ölüme sürüklediğiyle ilgili, dahası ‘doğal nedenlerle’ ölmenin tam olarak ne demek olduğunu açıklayan bir model. Henüz elimizde böyle bir model, bir ayrıntılı tablo yok. Biyomedikal araştırmalar yaşlılık hastalıklarıyla ilgili oldukça kapsamlı bilgi birikimi sağlamış durumdaysa da, bilimadamları vücudun 30’lu yaşlardan sonra neden ‘bozulma’ sürecine girdiğini hâlâ anlayabilmiş değiller. Bu inanılmaz karmaşıklıktaki tartışma platformunda yer alan görüşlerse “hiç bir canlı salt yaşlılıktan ölmez”den, “yaşlılık, tek ölüm nedenidir”e kadar değişiyor. Sonuçta hiç kimse, yaşlılığın neden ölüme götürdüğü konusunda kesin olduğunu iddia edebileceği bilgilere sa-

hip değil. Çoğunluğun yine de hemfikir olduğu bir konu, neyse ki var: Genel olarak insan ömrünün uzaması yönünde gelecek olan yardımın, hastalıkların tedavisinden çok, yaşlılığın yavaşlatılması çalışmalarından bekleniyor olması. Bu konuda katedilen yolsa küçümse-necek gibi değil; laboratuvar çalışmalarından elde edilen birçok bulgu, yaşlılığın gerçekten de yavaşlatılabileceğini gösteriyor. Başta maya hücreleri, sirkesinekleri, nematodlar (toprak kurtçukları) ve deney fareleriyle yapılan çalışmalar, dışarıdan etkilerle gerçekleştirilen bazı düzenlemelerin yaşam süresini önemli ölçüde uzatabileceğine ilişkin birçok kanıt sunmuş durumda. Bu konuda mayayla ya da sirkesineğiyle karşılaştırılmak ne içaçıcı, ne de akılcı görünüyor belki; ama ikisinin de çok hızlı çoğalabilen canlılar olmaları, yaşam döngülerinin de görece kolay incelenmesi demek. Sonuçta memeli yaşlanma-sıyla da ilgili önemli ipuçları vermiş durumdadır.

Ürüyorum, Öyleyse Varım!

Bir sirkesineği üç hafta, fare üç yıl, bir istirdiye türü 200 yıl, bir çam türüy-se 4000 yıl yaşayabiliyor, bu türlerin her birinde benzer hücresel süreçler işli-yorsa, yaşam süresi türler arasında nasıl bu kadar farklılık gösterebiliyor?

Bu soruya yanıt bulma çabalarıyla ortaya atılan birtakım kuramlar var. İlk olarak yüz yıl kadar ortaya çıkan bir tanesi, bir hayvanın metabolizma hızının, onun yaşam süresini belirlediğini ileri sürüyor. Buna göre kaplumbağa gibi soğukkanlı hayvanlar, tavşan gibi sıcakkanlı hayvanlardan daha uzun yaşıyor, 'hızlı yaşayanlar' da genç ölüyorlar. Vücut büyüklüğünün de bu işle bir ilgisi var diyor kuram: Görece büyük hayvanların metabolizmaları da daha yavaş; dolayısıyla küçük hayvanlara göre daha uzun yaşıyorlar. Kuram, metabolik enerji tüketimiyle "serbest radikaller" adı verilen reaktif moleküllerin oluştuğu, bunların da zaman içinde birikerek DNA, enzimler, hücre zarları gibi hücresel yapı-lara büyük zarar verip kansere kapı aç-tıkları ya da birçok işlevi yürütülemez hale getirdiklerine ilişkin bulgu ve kanıtlardan da destek almakla birlikte, is-



Jeanne Calment, ölümünden bir yıl önce (121 yaşında) çıkan ve anılarını anlattığı rap CD'siyle görülüyor.

tisnaların ağırlığı altında prestijini de kaybetmiş durumda. Metabolizması memelilerin-kinin en az iki katı hızda olan birçok kuşun, onlardan çok daha uzun yaşa-yabilmesi (sözelimi bazı papağanların fillerden uzun yaşayabilmeleri), arıkuşunun ömrünün 14 yılı bulabilmesi (enerji tüketimi açısından bakıldığında, bir insanın 500 yıl yaşamasına denk), farenin yarısı büyüklüğündeki bir Kuzey Amerika yarası türünün do-ğal ortamında 30 yıl yaşayabilmesi gibi örnekler, kuramda epeyce delik açmış bulunuyor.

İngiliz bağışıklık bilimcisi Sir Peter Medawar, konuya farklı bir bakış açısı getirenlerden. Evrim kuramından yola çıkan Medawar, ölüm ve hastalığın, tüm canlıları üreyene kadar yaşamaya iten doğal seçim tarafından belli bir süre engelleniyor olabileceğine işaret etmişti. Çünkü doğal seçim, organizmaya üreme dönemine gelene kadar destek olacak özellikleri seçip alıyordu; DNA onarım mekanizmaları, sağlam bağışıklık sistemi, iyi görüş, kuvvetli kemikler, hızlı düşünme gibi. Üreme dönemini geçirip genlerinizi de bir sonraki nesile aktardıktan sonra geçmiş olsun! Alzheimer hastalığınız, kataraktınız, felciniz, kalp kriziniz, sonuçta nasıl yaşadığımız, hatta yaşayıp yaşamadığımız da evrimin umurunda olmayacaktı...

Araştırmacılar, yaşam süresiyle üreme ilişkisinin birçok kuş ve memeli türü için geçerli olduğunu söylüyorlar. Genel olarak bir canlı, cinsel olgunlu-

ğa ne kadar erken ulaşırsa, ölümü de o kadar erken oluyor. Evrimin bazı durumlarda nicelik (çok sayıda 'üretim yapan' kısa ömürlü canlılar), bazen de niteliği (az sayıda yavrulayıp, onlara özen ve dikkatle bakan, yani yaşamalarını üç aşağı beş yukarı garanti eden canlılar) yeğlediği gözönüne alındığında, ortaya çıkan soru da şu oluyor: Kadınların çocuk sahibi olmayı giderek daha ileri yaşlara bırakıyor olmaları (nüfus istatistikleri, sanayileşmiş ve gelişmiş toplumlar için durumun böyle olduğunu söylüyor) uzun süre içinde de olsa insan ömrünü genel olarak uzatan bir etmen haline gelecek mi? Bunu ancak zaman gösterecek. Ama 1980'li yıllarda gerçekleştirilen ve nesiller boyunca üremeleri geciktirilerek yaşam süreleri iki katına çıkarılmış sirkesinekleriyle ilgili deneylere göre, belki de evet.

Düşük Kalori, Uzun Yaşam mı?

Yaşlanma sürecini anlamak ve insan ömrünü uzatmak yolunda yapılan araştırmaların yoğunlaştığı ve işleyiş mekanizmaları tam olarak bilinmese de sürece etkileri olduğu artık hemen hemen açık bazı odak noktaları var. Çalışmaların bu anlamda özellikle kalori azaltımı, ölümcül atom ya da atom grupları "serbest radikaller" ve kromozom uçlarının 'kapakları' olan telomerler konusunda ağırlık kazandığı görülüyor.

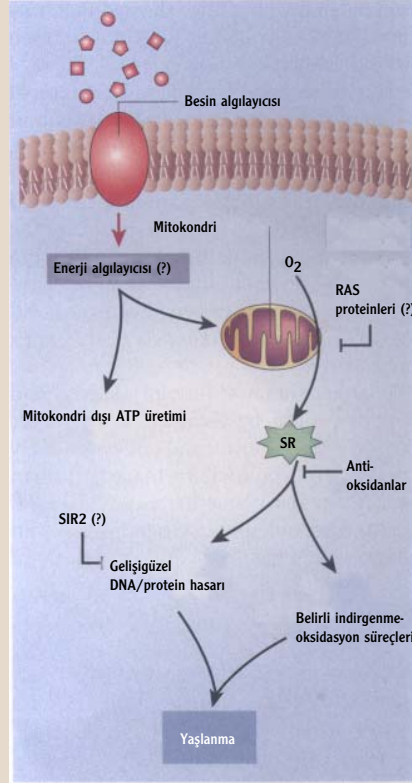
Maya, daha önce de dediğimiz gibi insan yaşlanma süreci ve yaşam döngüsünü anlamak için pek de uygun bir model adayı gibi görünmüyor. Ama, bir ana maya hücrelerinin kaç kez bölünebildiği üzerinden, olasılık düzeyinde de olsa bu konuda epeyce bilgi sağlanmış. Mayalarda yaşamının erken evrelerindeki bir ana hücre, asimetrik biçimde bölünerek bir yavru hücre oluşturuyor. Bölünme birçok kez tekrarlandıktan sonra bu ana hücre genişleyerek yavru üretme kapasitesini de giderek yitiriyor. Araştırmacılar, orta yaşlı insanların da 'genişleyip', yavaşlayıp çocuk yapmakta isteksizleştikleri

ne dikkat çekerek (maya-insan paralellüğünden zaten hoşlanmamış olanlar buna ne diyecek?!) bu durumun yaşlanmaya ilişkin birtakım biyolojik işaretlelerin (dolayısıyla da belki altta yatan mekanizmaların) evrim süreci boyunca korunmuş olabileceğine işaret ettiğini söylüyorlar. Tabii çok genel ve kaba hatlarıyla. Öyleyse bir maya ana hücrenin kaç kez bölünebileceğine karar veren mekanizma ya da yapı ne? Görünen o ki, birçok çevresel ve genetik belirleyici var. Bunlardan çok önemli olduğu ortaya çıkan bir tanesi, hücrelerin büyüme ortamındaki şeker (glukoz) düzeyi. Ortamdaki glukoz düzeyinin %2'den %0,5'e düşürülmesi, yani "kalori sınırlandırılması"yla, maya hücrelerinin bölünme süresinin önemli derecede arttığı görülmüş. Kalori alımı bakımından bir slogan konumuna gelmiş olan bu "daha azla daha uzun" kavramı, ömür uzunluğuyla ilgili çalışmalarda mayadan farelere kadar sık sık tekrarlanan bir tema.

Kalori sınırlandırılmasının etkisi, ilk olarak 1935'te diyetleri ciddi biçimde azaltılan laboratuvar farelerinin normalin iki katı uzunlukta yaşadıklarının keşfiyle sözkonusu olmuş. Bu konuyla ilgili olarak o zamandan bu yana sürdürülen çalışmalar sonucunda ortaya çıkan en popüler varsayımlardan biri de şu: "Kalori alımının %30-40 oranında azaltılması (gerekli bütün besinlerin yine de yeterli oranlarda alınması koşuluyla), metabolizmayı yavaşlatarak, oksitleyici maddelerin (bunlar, hücrelerdeki enerji üretiminin yan ürünleri) başta DNA ve yanısıra başka moleküllere verdiği zararı da azaltır." Farelerde kalori azaltımının, gen işlevlerinde yaşlanmaya bağlı değişiklikleri durdurduğu gösterilmiş durumda.

Maya hücrelerinde glukoz alımının düşmesiyle yaşam süresinin uzaması, SIR2 adı verilen bir genin devreye girmesiyle gerçekleşiyor. SIR2'nin bu işlevi nasıl başardığı henüz tümüyle belli değil; ama genin kodladığı proteinin maya hücrelerince büyük miktarlarda üretiminin de aynı etkiyi ortaya çıkardığı saptanmış. SIR2 fazlalığı, toprak kurtçuğu *C. elegans* üzerinde de aynı etkiyi gösteriyor.

1999 Ağustosunda Richard Weindruch ve Tomas Prolla liderliğindeki Wisconsin Üniversitesi araştırmacıları, farelerde kalori kısıtlamasıyla bacak



Yaşlanma süreciyle bağlantılı serbest radikal kuramının günümüz versiyonu. Hücre zarının algılayıcılarıyla (insülin alması gibi) tespit edilen besinler ve oksijen, mitokondrideki metabolik tepkimelerin yakıtını oluşturuyor. Tepkimeler sonucunda ortaya çıkan serbest radikal (SR) düzeyinin -proteinler ve DNA'da gelişigüzel hasarlar oluşturarak ve bazı proteinlerin indirgenme-oksidasyon durumlarına dayanan belirli süreçleri etkinleştirerek- yaşlanma hızını de belirleyebileceği düşünülüyor. Tahminlere göre DNA hasarı, yaşam süresini etkilediği düşünülen ve SIR2 geninin kodladığı proteinlere benzer proteinlerce azaltılabilir. SR düzeyi ve oksijen tüketimi, birbiriyle ilgili olduğu halde, ilişkileri oldukça karmaşık. Sözelimi RAS geninin kodladığı proteinler, oksijen molekülü başına üretilen SR düzeylerini değiştiriyor olabilir. Hücrenin, substratları dağıtırken, daha az verimli ve daha az SR üreten mitokondri-dışı süreçlerle, çok daha verimli, ancak çok daha fazla SR üreten mitokondriyel süreçler arasında nasıl 'karar verdiği' ise belli değil.

kas hücrelerinde 6000'den fazla genin devreye girdiğini açıkladılar. Hayvanların aldıkları kalorinin 1/4 oranında kısıtlanmasıyla, yaşlanmayla ilgili 33 gen de devredışı kalmış, genler bir bütün olarak, daha genç farelerde işledikleri biçimde işlemişti. Bilimadamları, bir yıl sonra sonuçlarını yayımladıkları bir başka çalışmada, kalori azaltımının iskelet kasındaki oksidasyona bağlı hasarları azalttığını, hücresel yapılar ve kas yapısıyla ilgili genlerin etkinleşirken enerji metabolizmasıyla ilişkili olanlarının yavaşladığını açıklıyorlardı.

2000 yılında gerçekleşen bir başka gelişme, Connecticut Üniversitesi Sağ-

lık Merkezi araştırmacılarının, kalori azaltımını genetik düzeyde 'taklit etmiş' olabilecekleriyle ilgili olarak yaptıkları açıklamaydı. Tek bir genin etkinliğini ortadan kaldırarak, sirkese-neklerinin yaşamlarını neredeyse iki katına çıkarmışlardı. INDY ("I'm Not Dead Yet" = Ben Henüz Ölmedim) adı verilen bu gen, besin maddelerinin taşınması ve olasılıkla metabolik yan ürünlerin yeniden kullanımıyla ilişkili. Araştırmacıların çıkarımına göre, gen etkinliğini zayıflatmanın metabolizmayı daha verimli kılarak daha az yan ürün ortaya çıkardığı yolunda. Asıl iyi haber, insanlarda da buna benzer genlerin sindirim organları, plasenta, karaciğer, böbrek ve beyinde yer alıyor olması.

Hücrede Anarşi: Serbest Radikaller

Hücrenin enerji fabrikaları olan mitokondriler, hücre yakıtını (karbonhidrat, yağ, protein vb.) her işlediklerinde -yani metabolize ettiklerinde- oksidasyon adı verilen bir kimyasal tepkime gerçekleşir. Bu tepkime sırasında da, bazı elektronlar sözcüğün tam anlamıyla 'yoldan çıkarak' hücreler arasında zıplayıp duran, diğer moleküllere ayırım yapmadan bağlanan ve sonuçta çeşitli hücre yapılarını, özellikle de DNA'yı hasara uğratabilen, yüksek düzeyde reaktif moleküllerin ortaya çıkmasına neden olur. Bunlara "serbest radikaller" deniyor. "Serbest"ler; çünkü hücre içinde oraya buraya sataştıkları gibi, hücreler toplu-munda herhangi bir işlevsel yerleri de yok. "Radikal" sözcüğü de elektron çiftlerinin üyelerinden birini kaybetmiş atom ya moleküller için kullanılıyor. 1950'lerin ortalarından bu yana birçok araştırmacı, bu serbest radikallerin (oksidanların) zaman içinde vücutta birikerek hücresel işlevleri yavaşlattıkları ve yaşlanmaya bağlı olarak gördüğümüz diğer değişiklikleri ortaya çıkardıklarına; bir anlamda yaşla birlikte içten dışa doğru 'paslandı-ğımıza' inanıyor. Serbest radikallerin çeşitli iltihabi durumlar, kalp krizi, özellikle de kanserde önemli pay aldıkları, artık bilinen bir gerçek. (Çünkü, DNA'da oluşan hasar tamir edile-bilse de, hatalar -mutasyonlar- ortaya

çıkabiliyor. Bazı genetik mutasyonlar da kişiyi belirli tür kanserlere karşı daha yatkın hale getiriyor).

Bu şekilde oluşan yıpranmanın yaşlanmayla ilişkisini ortaya çıkarmak ve gidişe dur demenin mümkün olup olmadığını anlamak amacıyla araştırmacılar çeşitli frenleme mekanizmaları bulmaya yöneldiler. Bu doğrultudaki temel çalışmalardan bir tanesi, model olarak seçtikleri bazı organizmalara, oksidasyona karşı koruyucu moleküller oluşturacak ve zarar görmüş DNA'yı onaracak fazladan genler eklemek oldu. Sirkesineklere, anti-oksidan kodlaması yapan genlerin fazladan kopyaları verilerek, diğerlerinin yaklaşık üçte biri daha uzun yaşadıkları görüldü. (Ancak deney, olası diğer genetik özellikleri dışlayacak biçimde düzenlenmemiştir.) Günümüzde, hücrelerde serbest radikal üretiminin içten ayarlandığına ve bunların hücreye etkilerinin hem yapılar gelişigüzel biçimde hasar vermek, hem de bazı işleyiş mekanizma ve yollarında düzenlemeler yapmak olduğuna inananların sayısı çok. Ve öyle görünüyor ki, işleyiş oldukça karmaşık. Üzerinde durulan ve genetik verilerle desteklenen yeni bir olasılık da şu: Mitokondinin işleyişini sınırlayarak (ki *C. elegans* genlerinin birçoğunun bu işi yapar görünüyorlar) organizmanın enerji üretimi için başka mekanizmalara yönelmesi sağlanabilir. Bunlar daha az verimli olacak, ancak daha az serbest radikal üretimiyle sonuçlanacaktır. Serbest radikaller varsayımı, birçok deneysel veriyi açıklama konusunda iyi bir aday. Ancak yaşlanma sürecine doğrudan etkisi, henüz tüm yönleriyle bilinmiyor.

Genetik Gerisayım ve Telomerler

Yaşlanma sürecini araştırma yöntemlerinden biri, memeli hücrelerinin kültür ortamında incelenmesi. Tıpkı maya hücreleri gibi, memeli hücreleri de belli bir bölünme sayısından sonra çoğalma yeteneklerini kaybediyorlar. Bu sınırı ne belirliyor? İnsan hücrelerini de kapsayan bir açıklama, kromozomların "telomer" adı verilen ve tekrarlayan DNA segmentlerinden oluşan koruyucu uç bölümlerinin her hücre bölünmesinde kısalmasıyla ilgili.

li. Telomer uzunluğunun kritik bir noktaya düşmesiyle hücre bölünme yeteneğini, ve yanısıra yapı ve işlevlerini kaybediyor. Çocukların inanılmaz bir hızla yaşlanarak, genelde 10-20 yaş arasında da yaşlılığa özgü belirtiler ve hastalıklarla ölmeleriyle sonuçlanan "progeria" hastalığı, bu konuda önemli veriler sağlamış durumda. Bu kişilerde telomerler normale kıyasla çok büyük oranda kısalmış oluyor. Araştırmacılar, bu hızlı kısalmanın hastalık belirtilerine katkıda bulunuyor olabileceğini ve telomer kısalığının hücre yaşlanmayı da önemli ölçüde açıkladığı yolundaki varsayımı desteklediğini düşünüyorlar. Aslında normal vücut hücreleri, telomeraz adı verilen ve telomerlerdeki hasarlı DNA segmentlerini onarma yeteneğindeki enzimin eklenmesiyle, bir anlamda



'ölümsüzlük' kazanıp, neredeyse sınırsız sayıda çoğalabiliyorlar. Bu gerçekten hareketle, telomeraz yapımına 'zorlanan' vücudun, yaşlanmayla ortaya çıkan hasarı altedebileceği düşüncesi akla oldukça yatkın geliyor. Ama bilimadamları önemli bir uyarıda bulunuyorlar: Bu türden bir strateji, kanser riskini de vakalarını da ciddi biçimde artırabilir. Vurguladıkları bir başka nokta da, bulguların, kısa telomerler hastalık artışı ve ölümden sorumlu tutmaya yeterli olmadığı, bu nedenle de telomer uzunluğunu artırıcı girişimlerin, yaşlanmayla savaşta ne derece etkin olacağına şimdiden bilinemeyeceği. Belki de, diyorlar, kısa telomerler yalnızca altta yatan diğer sorunların işaretleri.

Boston Üniversitesi Tıp Okulu'ndan Tom Perls, yaşı en az 100 olan kişilerle yaptığı ve 750 katılımcısı olan çok büyük bir çalışmayı yönetiyor. İnanıcı, iyi ve doğru bir bakım koşuluyla insanın şimdiki genetik donanımının, onu 80'li yaşların sonuna kadar sağlıklı bir biçimde yaşatmaya yeterli olduğu yönünde. Buna karşılık "asırlıklar", Perl'e göre genetik ayrıcalıklara sahip gibiler. Araştırmacı bu kişilerin, onları yaşlılık hastalıklarına yatkın hale getiren genleri taşımadıklarını, buna karşılık zamanın yıpratıcı etkisine karşı koruyan -henüz keşfedilmemiş- genlere sahip olabilecekleri düşüncesinde: "Bu kişilerin içinde öyle birkaç tanesi var ki, ölmek için ellerinden geleni yapıyorlar. Bir tek kendi üzerlerine birer atom bombası atmadıkları kaldı. Kimi beslenme kurallarını hiçe sayıyor, kimi en az 50 yıldır günde üç paket sigara içiyor, kimi egzersiz ve hareketi şiddetli biçimde reddediyor, kimi düzenli içki içiyor. Yine de en az 100 yaşına ulaşmış durumdadır. Bu kişiler, büyük olasılıkla paçayı bu şekilde kurtarmalarına izin veren genlere sahipler. Vücutlarında neler olup bittiğini gerçekten de çok merak ediyoruz."

Araştırmacı, yaşam süresinin belirlenmesinde şansın payının da atlanmaması gerektiğini söylüyor: "Gelmekte olan bir otobüsün önüne doğru atılan bir adımı belirleyen, şans. Gelişigüzel mutasyonların ortaya çıktığı genleri belirleyen de. Bu iş yalnızca 'çevre mi genler mi' meselesi değil. Doğrusu, hem çevre, hem genler, hem de şans." Tabii bir de "yaşam kalitesi mi, yaşam süresi mi" sorusu var. Bunlar için öznel boyutları. Bu konuda son sözü söyleyecek kişi de yine, her ikisini de yakalamış görünen ve uzun yaşam rekorunu hâlâ elinde tutan Jeanne Calment'in olmalı: "Yaşamdan elimden geldiğince zevk aldım. Açık ve dürüst davrandım, yaptıklarımın pişmanlık duymadım. Ve tabii çok şanslıydım..."

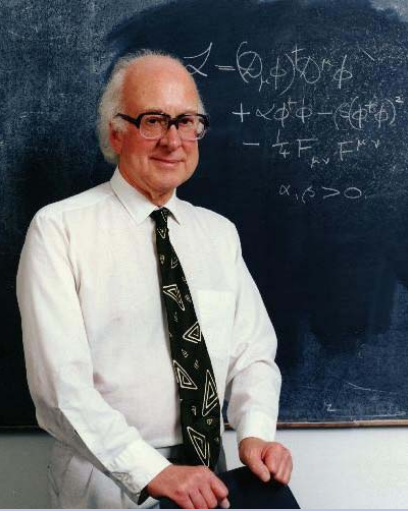
Zeynep Tozar

- Kaynaklar
Nimoto, S. Finkel, T. "Aging and the Mystery at Arles" Nature, 13 Mayıs 2004
Wright, K. "Staying Alive" Discover, Kasım 2003
Wright, K. "Free Radical" Discover, Ekim 2002
[http://www.rice.edu/Antioxidants and Free Radicals](http://www.rice.edu/Antioxidants%20and%20Free%20Radicals)
<http://www.dnaffiles.org/about/pgm13> "Genetics of Aging and Longevity"
<http://www.infoaging.org/b-tel3-what.html> "Is There a Genetic Clock For Aging?"
<http://www.s-t.com/daily/08-97/08-05-97/a01wn012.htm> "Jeanne Calment, world's oldest person, is dead at 122"

BOZON'UN ARDINDAKİ ADAM PETER HIGGS

Halen ABD'deki en güçlü parçacık hızlandırıcısı, harıl harıl "tüm parçacıkların anasını" arıyor. Avrupalı fizikçilerse yarışta yeniden öne geçmek için umutlarını CERN'in 2006 yılında hizmete girecek daha güçlü hızlandırıcısına bağlamış bulunuyorlar. Yarışın kıyasıya geçmesinin nedeni açık. Parçacığı bulan, Nobel Ödülü'nü götürecektir. Bu parçacığın öyküsünü, varlığını ortaya atıp ona adını veren fizikçinin ağzından dinleyelim.

Simetri, fizik için güçlü ve önemli bir kavram olsa da, bazen bunu gereğinden fazla duyduğunuzu düşündürdüğü olur. Parçacık fiziğinin Standart Modeli tam, yani kusursuz biçimde simetrik olsaydı, modeldeki parçacıkların hiçbirinin kütlesi olmazdı. Başka deyişle, temel parçacıkların çoğunun kütlesinin sıfırdan farklı olması, modeldeki simetriyi kısmen bozar. Öyleyse, parçacıkların kütlesini oluşturan ve simetriyi bozan "birşey" olması gerekir. Bu "şey"e Higgs alanı deniyor; ama henüz deneylerle saptanabilmiş değil.



Edinburgh Üniversitesi'nden Peter Higgs'in adıyla anılan Higgs alanı, tüm evrene yayılmış durumda. Standart Model'deki parçacıkların -maddeyi oluşturan kuarklar, leptonlar ve kuvvetleri taşıyan vektör bozonları- hepsinin alanlarla bağlantılı olması gibi, Higgs bozonu adı verilen parçacık da, Higgs alanıyla bağlantılı. Higgs bozonunun saptanmasıysa parçacık fiziği için çok önemli bir aşama olacak.

Ne var ki, ismini taşıyan bozonun bulunduğu ün, Higgs'i hayli mahçup eder gö-

rünüyor. Konuşurken "Higgs alanı denen" ya da "Higgs modeli denen" gibi deyimleri kullanmaktan çekinmediği gibi, Standart Model içindeki kütlelerin oluşum anlayışına katkı yapan başka birçok fizikçi de sözleriyle sık sık onurlandırıyor.

Higgs Bozonu Nedir?

1993'te dönemin İngiltere Bilim Bakanı William Waldegrave, fizikçilerden Higgs bozonunun ne olduğunu ve onu bulmayı neden istediklerini basit bir şekilde açıklamalarını istedi. En iyi açıklama için bir şişe yıllanmış şampanya ödülü, fizikçileri harekete geçirmeye yetti. Açıklama için kullanılan benzeşimler, kokteyl partilerinden dokusu ahşap gibi damarlı olan uzaya (uzay gerçek değil sandı) varan ölçüde çeşitliydi. Ahşap parçası örneğinde, damarlar boyunca hareket eden parçacıkların kütlesi yoktu; foton gibi. W ve Z bozonları gibi damarlara ters yönde hareket eden parçacıkların kütleleriye büyüktü.

Higgs alanında damardaki doğrultu, "kendiliğinden simetri kırılması" denen bir süreçle saptanır. Evrenin başlangıcında Higgs alanı bütün doğrultularda aynıydı. Ancak Büyük Patlama'dan kısa süre sonra bu simetri kendiliğinden bozuldu. Bu, tıpkı bir kurşunkalemin kendi ucu üzerinde durduğu zamanki kusursuz simetrisinin, kalemin devrilmesi ve uzayda bir doğrultu belirlemesiyle, kendiliğinden bozulmasına benzer.

Higgs için kendi adını taşıyan parçacığın öyküsü 1961'de, Edinburgh Üniversitesi'nde bir öğretim kadrosu elde etmesinden kısa süre sonra başlar. Londra'daki King's College'de molekül titreşimlerinin tayfı üzerinde doktora yaptıktan sonra parçacık fiziğine yönelir; altı yıl boyunca Edinburgh Üniversitesi, Londra'daki

University College ve Imperial College'deki Abdus Salam grubu arasında mekik dokuduktan sonra, kalıcı bir konum elde eder.

"1960 Ekiminde Edinburgh'a döndükten sonra, ne yapacağımı henüz bilmiyordum" diye anlatıyor. Ertesi yıl Yoichiro Nambu'nun, BCS süperiletkenlik kuramıyla benzeşime dayanan bir temel parçacıklar kuramına ilişkin makalesini okumuş ve bu, herşeyi değiştirmişti. "Kendiliğinden simetri bozulmasının, parçacık kütlesinin oluşmasına yol açabileceği o zaman aklıma geldi" diyor ve ekliyor: "Bu konuda ortalıkta dolaşan benim adım olsa da, fermion kütlelerinin, süperiletkenlerdeki enerji boşluklarının oluşmasına benzer bir yolla oluşabileceğini gösteren Nambu idi."

Ne var ki, Nambu yaklaşımında bir sorun vardı: Kendiliğinden simetri bozulması, kütleleri olan parçacıklar oluşturmuyordu; ama Jeffrey Goldstone, Salam ve Steven Weinberg bu bozulmanın aynı zamanda, kütlesi olmayan Goldstone bozonu denilen parçacığı da oluşturduğunu göstermişlerdi. Böyle bir parçacığın var olduğu bilinmediği için, bu kötü bir haberdi.

Çare yine katı-hal fizikçilerinden geldi. 1963'te Phil Anderson, süperiletkendeki bir Goldstone bozonuna denk olan bir parçacığın, elektromanyetik etkileşimlerle büyük bir kütle edinebileceğine dikkat çekti. Ancak Anderson'un argümanı relativistik (ışığına yakın hızlarda hareketin söz konusu olduğu) bir durumda geçerli olabilir miydi? Edinburgh'a Temmuz ortasında ulaşan bir Physical Review Letters sayısının makalelerinden birinde, Walter Gilbert bu soruya "hayır" yanıtını vermişti. Haftasonunu bunu düşünmekle geçiren Higgs'in yanıtıysa "evet" oldu.

KAYBOLAN BİYOLOJİK ZENGİNLİKLERİMİZ:

“SOYU TÜKENEN MEMELİLER”

Doğa bilimleri ile ilgili yerli ve yabancı pek çok bilimadammın üzerinde fikir birliğine vardığı şekilde Anadolu dünyanın en ilginç ve en güzel kara parçalarından birisi. Jeolojik devirler boyunca geçirdiği değişimler sonucu coğrafik olarak çok ilginç bir şekilde konumlanan Anadolu, faunası (hayvan topluluğu) bakımından dünyanın diğer bölgelerinden farklı ve zengin. Bununla birlikte eskiden çok daha zengin bir hayvan topluluğuna sahip olduğumuz kesin. Bunu da geçmişte ve günümüzde yapılan faunistik ve palaentolojik çalışmalardan anlıyoruz.



ANADOLU’da yapılan paleontolojik çalışmalar ülkemizin jeolojik devirlerdeki biyolojik çeşitliliği ve yaban hayatı bakımından ilginç veriler sunuyor. Kahramanmaraş’ta yapılan bir çalışmada bulunan ve şu anda MTA Tabiat Tarihi Müzesinde sergilenen fil fosili, bir zamanlar Anadolu’da filin de yaşadığını gösteriyor. Bilimsel adı *Elaphas indicus* olan ve Maraş fili adı verilen bu fil türünün günümüzden yaklaşık 3.000 yıl kadar önce yaşadığı sa-

nılıyor.

Bunun yanısıra, Anadolu’nun pek çok bölgesinde Zürafa, Mamut, Su aygırı ve Gergedan fosillerine rastlanıyor.

Yine bugün belgeselerde ya da hayvanat bahçelerinde gördüğümüz ve sadece Afrika’ya veya Asya’nın bize çok uzak kısımlarına özgü olduğunu sandığımız yaban hayatına ait türlerin pek çoğunun, bir zamanlar Anadolu’da da yaşadıkları biliniyor.

Vahşi Kediler

Bu hayvanların başında vahşi kedi türleri geliyor. Vahşi kediler deyince de doğal olarak ilk akla gelen, kedigillerin ve diğer tüm hayvanların en güçlüsü Aslan (*Panthera leo*). Günümüzde pek çok yerde ortadan kalkan ve sadece Afrika’da bulunan aslanların *Panthera leo persica* (İran Aslanı) alttürü eskiden İç Anadolu’nun bir kısmı, Güney ve Doğu Anadolu bölgelerini içine alacak şekilde Anadolu’da da geniş yayılış alanına sahipken, daha son-

raları ülkemizde soyları tükenmiş. Aslanların konu edildiği pek çok süslemelere geçmiş dönemlere ait ya da günümüz sanat eserlerinde ve Anadolu’da dokunan kilim motiflerinde rastlamak mümkün.

Tıpkı Aslanlar gibi ülkemizde daha önceleri yaşamış olan diğer vahşi kedi türleri de Kaplanlar (*Panthera tigris*) ve Çitalar (*Acinonyx jubatus*). En yırtıcı kedi türlerinden biri olan kaplanların ülkemizde yaşamış olan alttürü *P. tigris virgata*. Bunlarda son olarak 1970’li yıllarda, yani yaklaşık 30 yıl önce yurdumuzda, Güneydoğu Anadolu bölgesinde Hakkari, Şırnak-Uludere, Çukurca çevresinden yakalanmışlar. Yakın bir zamana kadar bunun ülkemizdeki son kayıt olduğu sanılıyordu. Ancak, 2002 yılında Silopi’de, 2003 yılında da Şırnak’ta kaplan görüldüğü basında yer aldı. Eğer doğrulanırsa, anavatanı anadolu Dicle havzası olan bu büyük kedilerin yeniden ülkemizde görülmesi çok sevindirici olacak.

120 km’ye ulaşabilen hızları ile en hızlı karasal hayvanlar olan Çitalar da önceleri Afrika, Türkiye, Türkmenistan ve Hindis-



Acinonyx jubatus



Panthera tigris



Lynx lynx



Karakulak (Caracal caracal)



Panthera pardus



Panthera leo persica (İran Aslanı)



Felis chaus



Ulugeyik
(*Cervus elaphus*)



Alageyik
(*Dama dama*)

tan'da yaşamışlar, fakat daha sonra pekçok bölgede soyları tükenmiş. Asya Çitası olarak bilinen *Acinonyx jubatus venaticus* alttürüne ait örnekler ülkemizde 19. yüzyılın sonlarında güneydoğu Anadolu'da görülmüşler. Ayrıca, padişahların av sahnelerini gösteren Osmanlı dönemine ait pekçok minyatürde bu hayvanlara rastlanması Anadolu'da yaşadıklarının bir göstergesi.

Leoparlar (*Panthera pardus*) Anadolu'da yaşamış, hatta hâlâ yaşadığına ilişkin önemli kanıtlar bulunan yırtıcı memelilerden bir başkası. 1,5 m kadar olan boylarıyla leoparlar ülkemizde yaşadığı bildirilen en iri vahşi kedilerden birisi.

Panter ya da Pars da denilen leoparlar daha önceleri Afrika, Çin, Türkmenistan, Transkafkasya'ya kadar pek çok alanda yaşadıkları. Ancak, bugün pek çok yerde soyları tükenmiş. Yurdumuzda yaşayan ve bilimsel çevrelerde Anadolu Leoparı ya da Anadolu Parsı olarak bilinen *Panthera pardus tulliana* alttürü, eskiden Anadolu'da pekçok bölgede görülmüş. Ancak günümüzde sayısı çok az. Bugün Güney Ege ile Batı Karadeniz ve Hakkari ili civarında hâlâ zaman zaman görülmüyorlar. Ayrıca bu bölgelerde dışıklarına ve izlerine rastlanması, yine yaşıyor olduklarının bir işareti. Ancak, sayılarının ülkemizde birkaç tane kadar olduğu sanılıyor.

Sayıları çok azaldığı için bu hayvanların ülkemizde de soylarının tamamen tükendiği sanılmış. Ancak, yapılan çalışmalar ve gözlemler, leoparların ülkemizde hâlâ yaşıyor olabileceğini gösteriyor. Bu türün ülkemizde yaşadığına dikkat çeken iki Alman biyolog Riffel ve Ulrich 1985-1992 yılları arasında güneybatı Anadolu'ya yaptıkları gezilerden birinde 1992 baharında Termessos Milli Parkı'nda büyük bir olasılıkla bu hayvanlara ait olduğunu sandıkları dışkıya rastlamışlar. Ancak, yaptıkları tüm incelemelere rağmen, 1 ya da 2 hafta önce yapıldığını tahmin ettikleri bu dışkının çevresinde herhangi bir beslenme izine rastlayamamışlar. Yine bu ziyaretlerinde çevrelerinde yaptıkları gözlem ve görüşmeleri de rapor eden bilimadamları, özellikle Alanya çevresinde ve Kaş'ta bu türe ait bireylerin görüldüğüne dair bilgileri de kaydetmişler.

Aynı bilimadamlarına göre çok küçük bir popülasyon Finike-Antalya ve Alanya civarında hâlâ bulunmakta. Bunun yanında, vurularak öldürülen Leoparlara ait yakın kayıtlar var. Bolu Dağı'nda 1967 yılında bir bireyin vurulduğu biliniyor. 1974 yılında Beypazarı'nda vurulan bir Leopar da doldurulmuş olarak şu anda MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergileniyor. 1989 yılında Kaş yakınlarında da bir Leopar vurulduğu, yine Riffel ve Ulrich tarafından rapor edilmiş.

Yurdumuzda yaşayan orta boy kedilerden Vaşaklar (*Lynx lynx*) dünya üzerinde geniş yayılışa sahip kedi türlerinden birisi. Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da yaygın olarak görülmüyorlar. Ülkemizde yaşayan vaşakların alttür olarak Kuzey Kafkas vaşığı olarak bilinen *Lynx lynx dinniki* olduğu sanılıyor. Kuzey-Güney Anadolu ve Ege başta olmak üzere, yurdumuzun hemen her bölgesindeki dağlık kesimlerde bu hayvanlara rastlanıyor. Ancak sayıları geçmişe oranla çok azalmış ve azalmaya da devam etmekte. Bunun yanında özellikle Karadeniz bölgesinde görülen Benekli vaşak (*Lynx pardina*) için de aynı durum geçerli.

Vaşığa benzeyen ama renkleri, kuyruk ve ayak yapıları ile onlardan farklı olan Karakulaklar (*Caracal caracal*) da ciddi tehdit altında. Bilimsel isimleri, Türkçe isimlerinden yani "Karakulak" kelimesinden köken alan bu hayvanların kulakları siyah olduğu için bu adı alıyorlar. Karakulaklar nadir rastlanan bir kedi türü.

Dünya üzerinde Batı Asya'dan Hindistan'a, Kuzey ve Doğu Afrika'ya kadar yayılış gösteriyorlar. Ülkemizde ise *Caracal caracal schmitzi* alttürü Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu illerimizde bulunuyor. Tıpkı çok yakın akrabaları vaşaklar gibi bunlarda "endangered" yani soyu tehlike altında bulunan türler arasında ve sayılarının ülkemizde, belki de onlarla ifade edilebilecek kadar azaldıkları sanılıyor.

Ülkemizde yaşayan diğer bir vahşi kedi türü, Saz Kedisi ya da Bataklik Vaşığı olarak bilinen *Felis chaus*. Bunlar orta irilikte bir köpek büyüklüğündeler. Vaşaklara benzedikleri ve suya yakın bölgelerde yaşadıkları için bunlara bataklik vaşığı deniyor.

Dünyada Doğu Avrupa'dan başlayarak Hindistan, Türkmenistan ve Mısır'a kadar olan bölgelerde yayılış gösteriyorlar. Türkiye'de ise Ege, Akdeniz, Karadeniz, İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizden kayıt var. Ülkemizde yaşayan alttür, Do-



Karaca
(*Capreolus capreolus*)

ğu Akdeniz alttürü olarak bilinen *Felis chaus furax*.

Afrika ile birlikte Suriye ve Arabistan'da yaşadığı için Arap vaşığı adını alan *Felis ocreata*'da yasalarla korunan bir tür. Bu hayvanlar da yaşam yeri olarak saz kedileri gibi bataklık, göl ve nehir kenarlarını ve seyrek çalılırla örtülü alanları tercih ediyorlar. Yurdumuzda Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgesinin güney kısımlarında yaşıyorlar.

Ülkemizde ormanlık ve çalılık alanlarda görebileceğimiz bir diğer kedi de, evcil kedilerin atası olan *Felis silvestris* yani yaban kedileri. Bunlar ev kedilerinden biraz daha iriler. Vücutları ev kedilerine göre daha tombul, kılları daha sık ve kalın.

Evcil kediler, eski Mısırlılar tarafından Afrika'da yaşayan *Felis silvestris libyca* alttüründen evcilleştirilmiş. İskandinav ülkelerinden Çin ve Afrika'ya kadar yayılış gösteren yaban kedilerinin *Felis silvestris silvestris* ve Kafkas yabankedisi olarak bilinen *Felis silvestris caucasica* alttürlerine ait bireyler ülkemizde tüm ormanlık alanlarda görülmekte. Ancak, saz kedileri ve yabankedilerinin sayılarının geçmişe göre çok azaldığı biliniyor.

Geyikler

Çifttoynaklı memelilerden geyikgiller ailesinin 3 türü ülkemizde de bulunuyor. Bunlar, Ulugeyik (*Cervus elaphus*), Alageyik (*Dama dama*) ve Karaca (*Capreolus capreolus*).

"Kızılgeyik" adı da verilen Ulugeyikler dünya üzerinde Avrupa'da, Kıbrıs, Ukrayna, Kafkasya, İran'ın kuzeyi, Afganistan, Afrika'da Tunus ve Cezayir'de yayılış gösteriyorlar. Türkiye'deki doğal yayılış alanları Trakya, Karadeniz ormanları, İç Anadolu'nun kuzey kısmı, Eskişehir, Kütahya ve Afyon çevresindeki ormanlar, Artvin civarı ve Doğu Anadolu ormanları. Ancak, yurdumuzda önceleri çok geniş yayılışa sahip olan bu türün sayıları çok azalmış. Günümüzde sadece Eskişehir ve çevresindeki ormanlarda, Ilgazlar'da ve Antalya çevresinde görülmüyorlar. Şu anda avlanmaları yasak türler içinde yer alıyorlar. Eskişehir'in Mihalicçık ilçesinde bulunan Çatacak ormanlarında koruma altına alınmışlar. Soylarının devamı için bu şekilde Anadolu'nun uygun olan diğer bölgelerinde de üretilmeleri gerektiği düşünülmüyor.

Diğer bir adı "Yağmurca" olan Alageyikler, dünya üzerinde Avrupa ve Asya'da yayılmışlar. Ülkemizdeki Akdeniz kıyılarındaki ormanlarda, İzmir ve Gönen'de, Trakya'da Keşan civarında bulunuyorlar. Adana çevresinde de görülmüyorlar. Yurdumuzda soyları tükenme tehlikesiyle karşı karşıya. Antalya Düzlerçamı bölgesinde koruma altına alınan birkaç Alageyik'in üretimi sonucunda gün-

Yırtıcılar:

Bunların yanısıra vahşi kediler dışında ülkemiz yaban hayatına ait yırtıcı memeli türlerinden Tilki-ler (*Vulpes vulpes*), Sırtlanlar (*Hyaena hyaena*), Bozayılar (*Ursus arctos*), Kurtlar (*Canis lupus*) da sayıları azalan türler arasındalar.

Tilkiler Palearktik ve Nearktik bölgede yayılış gösteriyorlar. Kuzey Amerika, Avrupa ve İngiltere, Tüm Asya ve Japonya'da yaşıyorlar. Kuzey Afrika'da ise birkaç popülasyon halinde bulunuyorlar. 19. Yüzyılda Avustralya'ya da girmişler.

Ülkemizde tüm bölgelerde bulunan Tilkilerin en büyük düşmanları insanlar. Kürkleri çok değerli olduğu için çok sayıda tilki avlanıyor.

Sırtlanlar ise dünyada Asya'nın güneybatısı ve ile kuzey Afrika'da yayılış gösteriyorlar. Yurdumuzda Marmara'nın güneyi, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerimizde küçük popülasyonlar halinde buldukları sanılıyor. Yaklaşık 30 yıldan bu yana Anadolu'da hiç görülmeyen bu türe ait bir birey en son 2004 yılının hemen başında Hatay'ın Altınözü ilçesi yakınlarında köylüler tarafından yakalandı ve daha sonra tekrar doğaya salındı. Anadolu'da sayılarının çok azaldığı bilinen bir gerçek. Bu yüzden tilkilerle birlikte bunların da yasalarla ciddi şekilde korunmaları önerilmekte.

Bozayılar Avrupa'dan Kuzey ve Orta Asya'ya ve İsrail'e kadar yayılmışlar. Şu anda Avrasya'da 70.000'i eski Sovyetler Birliği topraklarında olmak üzere 100.000 Bozayının bulunduğu sanılıyor. Ay-



Tilki
(*Vulpes vulpes*)



Sırtlan (*Hyaena hyaena*)



Bozayı (*Ursus arctos*)



Kurtlar (*Canis lupus*)

rica Kuzey Amerika'da da bulunan Bozayıların 1900'lü yıllarda ABD topraklarında 100.000 kadar olan sayılarının bugün 1.000'in altına düştüğü sanılıyor. Kuzey Afrika'da ise soyları tükenmiş. Ülkemizde de Anadolu'nun hemen her bölgedeki ormanlık alanlarda bulunuyorlar. Yoğunlukları Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz'de daha yüksek.

Dünya üzerinde Avrupa, Asya'nın özellikle kuzey kıyıları, Japonya ve Kuzey Amerika'da yayılış gösteren, ülkemizde ise hemen tüm bölgelerde görülen kurtların-

da sayıları azalıyor. Anadolu insanının "canavar" adını verecek kadar zararlı bildiği bu hayvanları korumaya yönelik ciddi bir önlem bugüne kadar alınmamış. Ama gelecekte bazı Avrupa ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de bu türün yasalarla korunması gerekebilir.

Sansargillerden Kocarca (*Mustela putorius*), Alacasansar (*Vormela peregusna*), Ağaçsansarı (*Martes martes*), Susamuru (*Lutra lutra*) gibi türlerin de gerek çevre kirliliği gerekse avlanma nedeniyle sayılarının giderek azaldığı bilinmekte.

müzde yüzlerce sayıya ulaşmışlar. Aynı şekilde Manavgat-Gökova'daki koruma istasyonunda da güven altındalar.

Karacalar, Avrupa'nın ve ülkemizin en küçük gevik türü. Dünya üzerinde Avrupa ve Asya'da, İran ve Kuzey Irak'ta bulunuyorlar. Ülkemizde daha çok tüm Karadeniz ormanlarında, Trakya ve Ege'de, Doğu'da Kars ve Erzurum çevresindeki ormanlarda ve Suriye sınırında yaşıyorlar. Bunun yanında diğer bölgelerden de kayıtlar var. Ancak, avlanma nedeniyle bunların sayısı da çok azalmış durumda.

Koruma Çalışmaları

Soyu tükenme tehlikesi bulunan türler, yaklaşık 30 yıldan beri bazı değişimlerle birlikte eski adı Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği, şimdiki adı Dünya Doğayı Koruma Birliği olan IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) tarafından ha-

zırlanan Red Data Book'da (Kırmızı Liste) yayınlıyor. Bu listedeki kategoriler;

EXTINCT (EX): Soyu tükenmiş.

EXTINCT IN THE WILD (EW): Vahşi doğada soyu tükenmiş, sadece kültür ortamında ya da özel ortamlarda yaşıyor.

CRITICALLY ENDANGERED (CR): Çok yüksek risk altında.

ENDANGERED (EN): Yüksek risk altında.

VULNERABLE (VU): Kısa bir süre sonra risk altına girebilir, zarar görebilir.

LOWER RISK (LR): Düşük risk altında. 3 alt başlığa ayrılıyor.

1.Conservation Dependent (cd): Korunma programına bağlı, korunması gerekli.

2.Near Threatened (nt): Tehlikede değil ama önlem alınmazsa tehlike altına girebilir.

3.Least Concern (lc): En az risk taşıyan.

DATA DEFICIENT (DD): Yetersiz veri. Durumu bilinmiyor.

NOT EVALUATED (NE): Herhangi bir değerlendir-

dirme yapılmamış, henüz değerlendirilmemiş.

Bunun yanısıra, tehlike altında olan türler WCMC (World Conservation Monitoring Centre-Dünyanın Korunmasını İzleme Merkezi) tarafından izlenmekte. UNEP (United Nations Environment Programme-Birleşmiş Milletler Çevre Programı) kuruluşu olan bu merkez UNEP, IUCN ve Dünya Doğayı Koruma Vakfı olan WWF (World Wildlife Fund) ile ortak çalışmalar yürütüyor.

Nesli tehlike altında olan türleri korumaya yönelik bir sözleşme de, BERN sözleşmesi. Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) olan bu sözleşmede tehlike altında olan türler SPFS (Strictly Protected Fauna Species-Kesinlikle korunması gereken Hayvan türleri) ve PFS (Protected Fauna Species-Korunması gereken hayvan türleri) şeklinde gruplara ayrılarak iki ek altında toplanmış.

Tüm hayvanlarla ilgili en büyük uluslararası koruma sözleşmesi ise, 1 temmuz 1975'te yürürlüğe

Yabani Koyun ve Keçi

Yine çifttoynaklı memeliler içinde incelenen Yaban keçileri (*Capra aegagrus*), Dağ keçileri (*Rupicapra rupicapra*), Yaban Koyunları (*Ovis gmelini anatolica*) ülkemizin doğal türleri arasında. Özellikle Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu'da görülen dağkeçileri, bugüne kadar tüm bölgelerimizde kay-

dedilen yabanikeçiler ile evcil koyunun atası olan ve şu anda sadece Konya Bozdağ'da bulunan ve bu bölgede koruma altına alınan yabankoyunları da tehlike sınırları içinde olan türler. Bu yüzden bu türlerin yasayla korunmalarına ve üretilmelerine devam edilmesi, yok olmalarını önlemek için izlenecek en iyi yol. Tabii bu arada doğal yaşam alanlarındaki günümüz yayılışlarının iyi belirlenmesi ve

bu bölgedeki popülasyonların kontrol altında tutulması gerekmektedir.

Dağkeçileri, yabanikeçiler ve yabankoyunlarıyla aynı familyada yer alan ceylanlar (*Gazella subgutturosa*) ülkemizde daha önce geniş bir yayılışa sahipken şu anda sadece Urfa'nın güneyinde Ceylanpınar Devlet Üretim çiftliğinde yaşıyorlar. Suriye sınırında küçük bir popülasyon halinde buldukları da biliniyor.



Yaban Koyunu(*Ovis gmelini anatolica*)



Yaban keçileri
(*Capra aegagrus*)



Dağ keçileri
(*Rupicapra rupicapra*)



Ceylan (*Gazella subgutturosa*)

Denizel Memeliler

Yine denizel memeli türlerinden bazı balina ve yunus türleri alarm veren hayvanların başında geliyor. Özellikle ekonomik önemleri nedeniyle geçmişte çok fazla avlanmış balina ve yunus türleri ile foklar hızla yok oluyor. Ülkemizin tüm denizlerinde en sık ve bol bulunan memeli türleri yunus (*Delphinus delphis*), mutur (*Phocoena phocoena*) ve afalina (*Tursiops truncatus*). Geçmişte bu türler dünyada ve ülkemizde çok fazla avlanmışlar. 1971 yılında Türkiye’de 88.000 kadar yunus avlandığı literatürlerde kayıtlı. Şu anda yoğunlukları çok düşük olmasa bile, hızla azaldıkları ve yakın bir gelecekte tehlike sınırına yaklaşabilecekleri de biliniyor.

Bunların yanısıra Akdeniz’de görülen kaşalot (*Physeter catodon*), beyazburunlu yunus (*Lagenorhynchus albirostris*), yuvarlakbaşı yunus’ların (*Grampus griseus*) sayılarının hızla düştüğüne dair pek çok kanıt var.

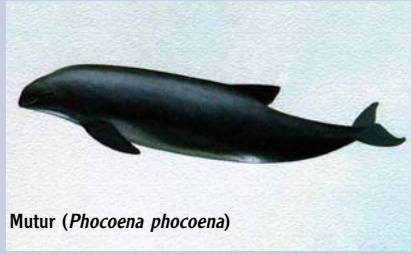
Çok seyrek de olsa Akdeniz’e giren ve zaman zaman ülkemiz sularında da görülebilen mavi balina (*Balaenoptera musculus*), fin balinası (*Balaenoptera physalus*), gagalı balina (*Ziphius cavirostris*) ve kürebaş yunus (*Globicephala melana*)’ların sayıları da tüm dünyada hızla azalmakta.



Yunus (*Delphinus delphis*)



Kaşalot (*Physeter catodon*)



Mutur (*Phocoena phocoena*)



Beyazburunlu yunus (*Lagenorhynchus albirostris*)



Afalina (*Tursiops truncatus*)



Yuvarlakbaşı yunus (*Grampus griseus*)

Dünya üzerinde artık birkaç yüz tane kalan Akdeniz fokları, dünyada Kuzeybatı Afrika’da, Kanarya ve Madeira Adaları’nda yayılış gösteriyorlar. Türkiye’de daha çok Akdeniz kıyılarında ve Karadeniz’in güney sahillerinde görülüyorlar.

Balıkçıların ağlarını parçaladıkları için balıkçılar tarafından öldürülüyorlar. Ayrıca turizmin yaygınlaşması ve buna bağlı olarak yaşam alanlarının bozulması da sayılarının azalmasının bir başka nedeni.

giren ve ek listelerinde yer alan 30.000’den fazla bitki ve hayvan türünün uluslararası ticaretini düzenleyen CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora).

CITES, et, deri, post ya da başka nedenlerle ticareti yapılan hayvanların soyunu korumaya yönelik bir sözleşme ve “Soyu Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme” anlamına geliyor. Bu sözleşmede soyu tükenme tehlikesi bulunan türler, üç ayrı kategoriye ayrılmış eklerde (Appendix I, II, III) yer alıyor. Bunlardan;

EK-I: Soyları tükenme tehdidi ile karşı karşıya bulunan türlerin bulunduğu ek. Bu yüzden bu gruba giren türlerin uluslararası ticareti sıkı kontrole tabi. Bu ticarete sadece ayrıcalık durumlarda izin verilmesi söz konusu. Büyük maymunlar, mavi balina,

kaşalot, aslan, kaplan, çita, leopar, karakulak, bozayı, alageyik CITES’in I. ekine dahil edilerek koruma altına alınan türlerden bazıları.

EK-II: Ek I’deki gibi nesilleri mutlak olarak tükenme tehdidiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belirli esaslara bağlanan türleri içeren ek. Örneğin kutup ayıları ve Asya kobraları bu grup içinde.

EK-III: Global düzeyde tehdit altında bulunmayan türleri içine alan ek. Sözleşmeye taraf olan herhangi bir ülkenin, kendi yetki alanı içinde düzenlemeye tabi tuttuğu ve aşırı kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla ticaretlerinin denetime alınmasında diğer ülkelerle işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsıyor. Örneğin, Bengal tilkisi ve maunlar bu ekte yer alıyor.

CITES kapsamında yer alan bir türün ticaretinin yapılabilmesi için düzenlenmesi gereken izin ve belgeler, ancak sözleşmede belirtilen şartların yerine getirilmesi halinde verilebiliyor. Yapılacak olan ticaretin söz konusu türün soyunun devamına zarar vermemesi, ticareti yapılacak canlıların, yasalara uygun olarak elde edilmiş olması, canlı örnekler söz konusu olduğunda bunların taşınmasının uygun bir şekilde yapılması ve Ek I listesinde yer alan bir türün canlı örneğinin bakımı ve barındırılması için alıcının uygun donanımına sahip olup olmaması sözleşme hükümlerince aranan bazı şartlar. Ayrıca, Ek I listesindeki türlerin ithalatı eğer ticari amaçlarla kullanılmak içinse bu ithalata izin verilmiyor.

Sözleşme şu anda 156 ülkeyi kapsıyor. Türkiye 134. taraf ülke ve sözleşme ülkemizde 22 Aralık 1996 tarihinde yürürlüğe girmiş.

Ülkemizde sözleşmenin yürütülmesinde Çevre ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yönetim Mercileri olarak, TÜBİTAK ise bilimsel merci olarak belirlenmiş.

Mete Mısırlıoğlu
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Biyoloji Bölümü

Böcekçiller, Kemiriciler ve Uçan Memeliler

Böcekçil memelilerden kirpiller (*Erinaceus concolor*) ve oklukirpiller (*Hystrix indica*) tehlike altında



Kirpi (*Erinaceus concolor*)



Oklukirpi (*Hystrix indica*)

olan türler arasındalar.

Tüm bölgelerimizde yaygın olan kirpi ile Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren oklukirpillerinde popülasyon yoğunlukları çok düştüğü için yok olma sürecine girmişler.

Yurdumuzda yaşayan iki kemirici türünden Trakya bölgesinde ve Artvin civarında bulunan Anadolu sincabı (*Sciurus vulgaris*) ve hemen tüm bölgelerimizde görülen sincap da (*Sciurus anomalus*) şu an yasayla korunan türlerden ikisi.

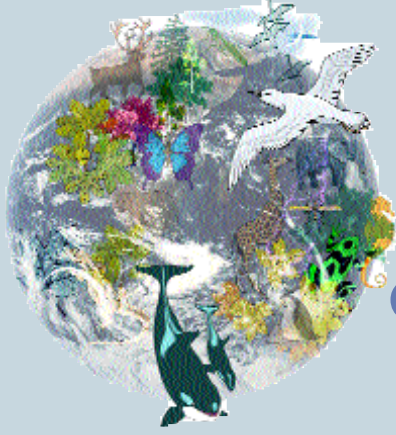
Uçan memeliler olarak bilinen yarasalardan nalburunlu yarasa, cüce yarasa, bıyıklı yarasa gibi pek çok türün de soyları tehlikede.

Sciurus anomalus



Anadolu Sincabı (*Sciurus vulgaris*)

- Kaynaklar:
Balkız Ö., Tarih Öncesinden Konuklarımız: Fosiller, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 408, 58-60, 2001.
Demirsoy A., Türkiye Omurgalıları-Memeliler, 1997.
Demirsoy A., Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası, 2002.
Kuru M., Omurgalı Hayvanlar, 1987.
Masseti M., Wild cats (Mammalia, Carnivora) of Anatolia. With some observations on the former and present occurrence of leopards in south-eastern Turkey and on the Greek island of Samos, 2000.
Masseti M., Note on a Near-Eastern relic population of roe deer, Capreolus capreolus (L., 1758) (Mammalia, Artiodactyla), 2000.
Mısırlıoğlu İ. M., Ormanın Vaşşı Kedileri: Vaşşıklar, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 411, 86-87, 2002
Mısırlıoğlu M., Karacalar (Capreolus capreolus), Popüler Bilim, Sayı: 103, 39-40 s, 2002
-Tam 32 Yıl Sonra Anadolu’da Kaplan, Posta Gazetesi, 18.11.2003.
-Çizgili Sırtlan Doğaya Salınacak, Hürriyet Gazetesi, 11.01.2004



Yaşam

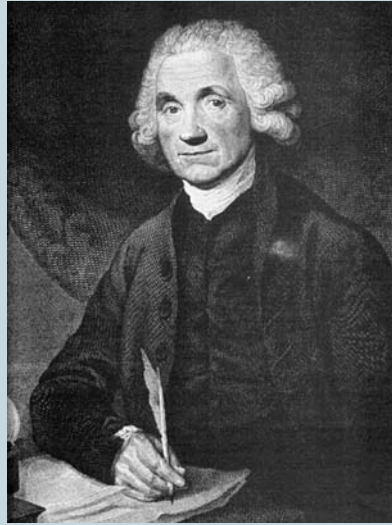
S a r g u n A . T o n t

Dışarıdan Okunan Gazel...

Wallace Stevens'in bir fotoğrafını görürseniz bu adam ya üst derecede bir bürokrat ya da bir şirket müdürü dersiniz. Yanılmazsınız da, çünkü Stevens gerçekten büyük bir sigorta şirketinde müdüdü. Ama bu itina ile taranmış saçları, bir uzay geometri uzmanının beğenisini alacak kalitede bağlanmış kravatı ve takım elbisesiyle fotoğrafçıya poz veren adam, her ne kadar halk arasında pek bilinmezse de, edebiyat uzmanlarının en çok beğendiği şairlerden biridir.

Aslında, bir süre de olsa ekmeğini bir meslektan kazanırken diğer bir meslekte ün yapmak, o kadar nadir bir olay değildir. Örneğin, büyük şairimiz Mehmet Akif'in asıl mesleği baytarlıktı; hem de okulu birincilikle bitirmiş. Ziya Gökalp'ın derecesini bilmiyoruz; ama o da baytarmış. Asker kökenli şairlerimizin de listesi oldukça kabardık; örneğin, Nazım Hikmet, Necip Fazıl, Fazıl Hüsnü Dağlarca. İranlı şair Ömer Hayyam'ın da asıl mesleğinin hakimlik olduğunu bilmem biliyor muydunuz? Bu listeye roman ve oyun yazarlarını da dahil ederseniz alaylı olanların sayısı okumuşlardan çok daha fazla olduğunu görürsünüz: Anton Chekov (tıp doktoru), Herman Melville (gümrük memuru), Joseph Conrad (kaptan), John Steinbeck (yangın gözetleyicisi), Henry Miller (devlet memuru), ve daha bir sürü isim sayabiliriz.

Klasik müzik dünyasında durum pek farklı değil: Ünlü Rus Bestekârı Borodin (d.1834) kimya profesörü; yakın arkadaşı Rimski-Korsakov (d.1844) donanma subaymış. Popüler müziğe gelince: Homeros'tan Tarkan'a kadar, hemen hemen hepsi alaylı.



Joseph Priestley

Gördüğünüz gibi edebiyat ve müzikte dışarıdan gazel okumaya müsaade ediliyor; o zaman akla gelen soru yetenekli bir amatörün bilimde benzer başarıyı gösterip gösteremeyeceği?

Bundan bir kaç yüzyıl öncesine kadar ünlü bir bilim adamı olmak için kapsamlı bir eğitim gerekmiyordu. Amatör kimyacı Joseph Priestley (d.1733) bunun en çarpıcı örneği. Oksijen gazının varlığını ilk kanıtlayan Priestley, biz yazarların bilgisayar klavyesinde "delete" tuşu çıkmadan önce en çok kullandığı aleti, yani kaçuk silgiyi de keşfetmiş!

Fizikte benzer başarılarla imza atan en ünlü isim Michael Faraday (d. 1791). Özellikle elektrik alanında yaptığı deneylerle ün kazanan Faraday (elektrik jeneratörünü ona borçluyuz) sadece ilkokulu bitirmiş, ama



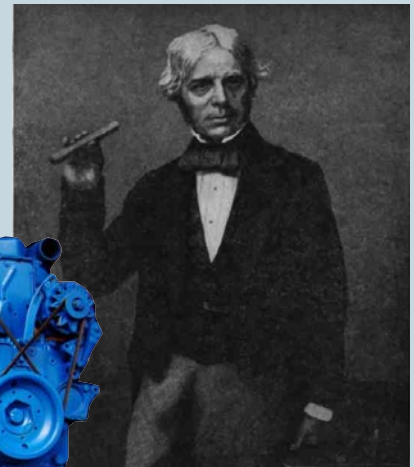
o kadar yetenekliymiş ki, Kraliyet Akademisi'nin başına bile getirilmiş.

Modern bilimin devlerinden Charles Darwin (d.1809) bir ara ilahiyat okumuş; ama mezun olmadan bırakmış, ailesi varlıklı olduğu için çalışmalarını evinde sürdürmüştü. Gregory Mendel (d.1822) boş vakitlerini papazlık yaptığı manastırın bahçesinde deney yaparak geçirmiş. Bu çalışmaları sayesinde Mendel genetik biliminin babası sayılır.

Hindistanlı Srinivasa Ramanujan (d.1887) ortaokulu bitirmeden bırakmış ve bir devlet dairesinde çalışırken ünlü matematikçilerin yıllar yılı ter döküp çözemedikleri bir çok problemi çözmeyi başarmış.

Uçağı keşfeden Wright kardeşlerin de bisiklet tamircisi olduklarını unutmayalım.

Amatör bilimcilerin belki de en başarılı olanı Edison'dur. "Bu çocuk okuyamaz"



Michael Faraday





Gregory Mendel

diye ilkokuldan kovulan bu dahinin, yüzlerce keşfinin yanı sıra bilime yaptığı en önemli katkı, Science dergisini çıkarmasıdır. 1996 yılında bu dergide yayınlanan bir başmakeden aldığımız şu alıntı amatör-profesyonel ilişkisinin ne kadar değiştiğinin en belirgin örneği: “Artık mercek, bakır tel, kavanozla modern bilimsel araştırma yapmanın sonu gelmiştir” Ne gariptir değil mi? Bir amatörün başlattığı bu dergi, bugün profesyonel bilimin bayraktarlığını yapıyor. Edison’un kemikleri sızıyor; ama bugün bilimsel piyasada hakim olan görüş de budur. Zamanımızda bir amatörün Science dergisinde makale yayınlaması, amatör bir cerrahın Hacettepe Tıp Fakültesi’nde ameliyat yapması kadar zordur.

Kapılar amatörler kapalı; ama ümitsizliğe kapılmaya da gerek yok. Tabii, eğer kendi başınıza dışarıdan gazelle okumaktan vazgeçip, koroda söylemeyi kabul ederseniz. Açıklayalım:

Amatörlerin bilimsel araştırmalara katkı sağlayabileceği disiplinlerin başında astronomi gelir. Plüton gezegenini keşfeden Clyde Tombau bir amatördü. Aynı şekilde, Satürn gezegenindeki fırtınaları ilk kez bilim dünyasına bildiren Donald Parker tıp doktoruydu. Bugünlerde dünyanın her köşesinde gözlem yapan amatör astronomlar, bilim insanlarıyla birlikte çalışıyor, veri topluyor. Astronomi’nin amatörler bu kadar açık olmasının nedenlerinden en önemlisi, gökyüzünde herkese yetecek kadar yıldız olması. Üstelik tutucu profesyonellerin bu yıldızları kapalı kapılar arkasında saklama olasılığı da oldukça

düşük. Ama nükleer mühendisliğe meraklı bir amatörün kendine bir reaktör alabilmesi olası değil.

Gökyüzünde milyarlarca yıldız

varsa yeryüzünde de keşfedilmeyi bekleyen milyonlarca canlı var; üstelik bunların çoğu da böcek olduğu için eğer yanlışlıkla birisini öbür dünyaya gönderirseniz hemen bir tane daha bulursunuz. Yeni tür keşfetmek biraz bilgi ister; ama balina veya kuş saymak için ilkokula bile gitmek gerekmez. Bilim insanlarının önderliğinde yapılan bu sayımların çoğunu amatörler sayesinde yapıyor. Pasifik Okyanusu’nda beş aşağı beş yukarı kaç mavi balina var? Monarch (kral) kelebeği Kanada’dan Meksika’ya göç ederken nasıl bir rota izliyor? gibi soruları ancak binlerce gönüllü amatörün yardımıyla yanıtlayabiliyoruz.

Eski Mısır piramitlerini inşa eden köleler bir gün uyandıklarında önlerinde devasa bir vinç görseler ne kadar sevinirlerdi değil mi? Amatör bilimciler için bu hayal İnternetin ortaya çıkmasıyla gerçek oluverdi. Dışarıdan gazelle okumak yine yok; ama evinizde istediğiniz kadar bağırıyorsunuz. Arzunuz mikroskop veya bir teleskop yapmaksa hemen <http://www.funsci.com/> si-

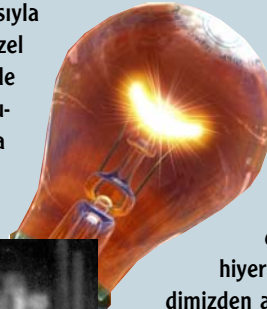


Thomas Edison



tesine bağlanın. Hücre biyolojisi üzerine deney yapmak istiyorsanız <http://www.gac.edu/cgi-bin/user/~cellab/php?index-1.html> sitesini tavsiye ederiz. Fizik deneylerine meraklı olanlar için Cambridge Üniversitesi’nin <http://www.cpo.com/> sitesi biçilmez kaftan. Kimya deneyleri için <http://chemistry.calstatela.edu/Chem&BioChem/LACTE/K12.html>, enerji için <http://www.energy.ca.gov/education/projects/projects-html/projects.html> siteleri emirlerinizi bekliyor. Bu saydıklarımızı içeren ve daha bir çok sitelere bağlanabileceğiniz sihirli adresi hemen verelim: http://www.funsci.com/texts/index_en.htm. Eğer, yok kardeşim ben yalnız başıma evde deney yapmaktan hoşlanmam, ben yukarıda bahsettiğiniz böcek saymak veya yıldız gözetlemek istiyorum dersiniz, yukarıdaki sitelerde o bilgilere de ulaşabilirsiniz.

Bütün bunlar akla önemli bir soru getiriyor: Yerli amatörlerimiz neden kendi ülkemizde bu tür çalışmalara katılmıyor? Lütfen “kardeşim, bizde profesyonel bilim insanları yeteri kadar bilim yapmıyor ki amatörler sıra gelsin” veya “Batı’daki imkan bizde de olsa biz de yaparız” gibi beylik mazaretlerin arkasına sığınmayalım. Sayıları az olabilir; ama bizde de bal gibi iyi bilim yapan insanlarımız var, imkan mazereti de geçerli değil. Örneğin, kelebek saymak için süper bilgisayar gerekmez. Sanırım bizim problemimiz daha derinlerde yatıyor. Biz hiyerarşiye çok önem veren, kendimizden aşağıdakileri horlayan bir toplumuz. “Senin yaşın ne, başın ne?” “Biz bu saçları değirmende ağartmadık” “Adamın kapı gibi diploması var” gibi lafları duymayan var mıdır acaba? Bu tür bir mentalitenin yaygın olduğu bir toplumda amatörleri dışlamaktan daha normal ne olabilir? Kahvelerde çürüyen emekli vatandaşlarımızı bir düşünün. Neden bu serveti bir çevre projesinde veya arkeoloji kazısında kullanmıyoruz? Masrafları karşılansın, çoğu seve seve çalışır. Bugünlerde Meclisimiz halkımızı ferahlatan bir çok yasa imza atıyor; sıra bilim insanlarında. Bizlerin yasa çıkarmasına gerek bile yok; halkımızla biraz kaynaşalım, yeter. Amatör bilim ordusu bizleri bekliyor.





Bulmaca

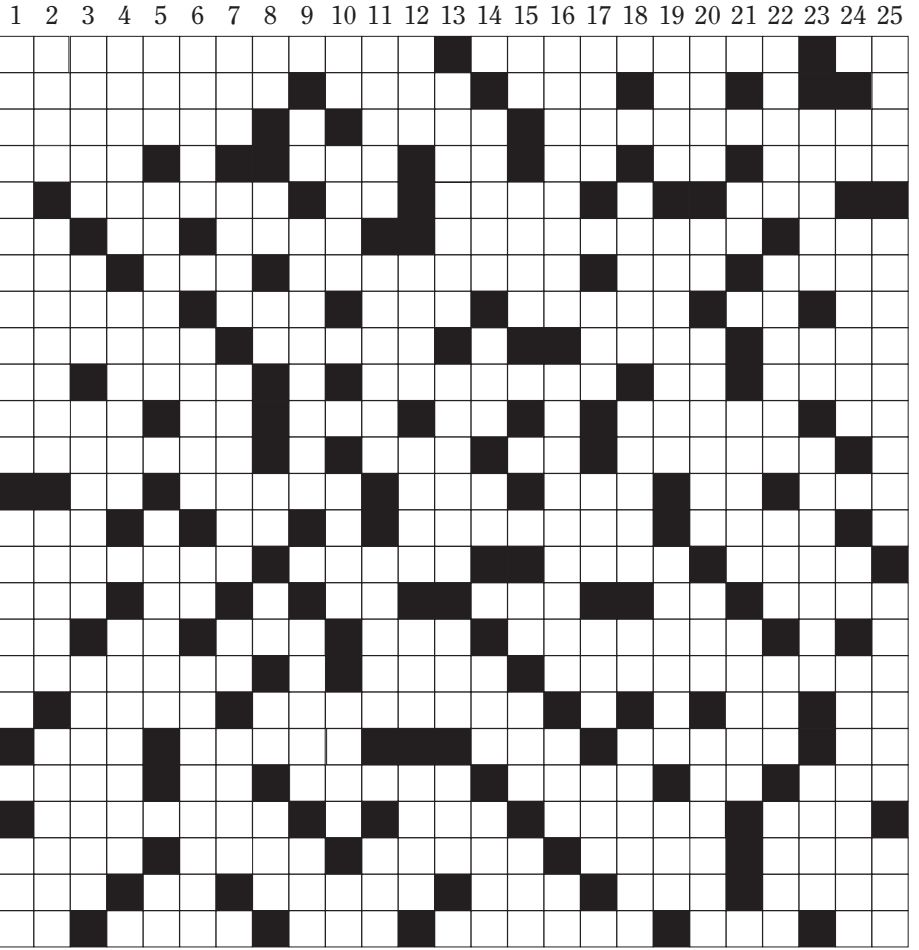
G ö k h a n T o k

Soldan Sağa:

1- Ünlü bir Türk arkeolog / ünlü bir Türk sinema oyuncusu / hayır anlamında ünlem. 2- Bir şeyin kenarını eğik olarak kesmek / iş yapmaya yarayan aygıt / özel günlerde caddelere kurulan süslü kemer / Arsenik. 3- Geçirgen madde / (tersi) harabe / bir sıcaklık ölçüm birimi. 4- Savunma ve Ekonomik İşbirliği Antlaşması / ışın / Türk sanat müziğinde kullanılan telli bir çalgı / iridyum / ilave / ünlü İsviçli müzik grubu. 5- Askere özgü / stronsiyum / yüzün kaşlarla saçlar arasındaki bölümü / çocuğu olan kadın. 6- İki borunun birleştiği yer / sahip / Mezopotamya uygarlıklarında bereket tanrıçası / yavrularını karın bölgesindeki kesede taşıyan hayvan takımı / (tersi) ... Anderson, İngiliz müzisyen. 7- Bir renk / güç, iktidar / içi bomboş olan / mikroskop camı / çevik. 8- Parafinler serisinden birçok izomerli doymuş hidrokarbür / (tersi) dingil / kolay olmayan / çoşkun, ilham dolu / içinde yaşanan konut / (tersi) gazetelerin verdiği ücretsiz ilave. 9- Kokulu kozmetik sıvı / su düzeyindeki sıra kayalar / eski Türklerde bir tanrıça / (tersi) tekrar. 10- Ordunun kısaltması / (tersi) teşhis / çizer Salih Memecan'ın bir kitabı / tantal / billurlaşmış sodyum karbonat. 11- Asger ..., Danimarkalı ressam / (tersi) yapay zeka / Karadeniz Teknik Üniversitesi / dokuzdan sonra gelen sayı / emir / osmiyum. 12- Dişi ve erkek gametlerin özdeş olduğu eşeyli üreme / bir kümes hayvanı / vilayet / yıldızlarla ilgili olan. 13- Eski Mısır inancına göre insan ruhu / ivedi / derme çatma deniz taşıtı / tren istasyonu / aktinyum / güçlü sevgi ve bağlılık duygusu. 14- Katıksız / derviş selamı / sıcaklık ya da katalizör etkisiyle doymuş hidrokarbonları daha hafif hidrokarbonlara dönüştürme / Türk müziğinde bir makam. 15- Aykırılık / maden sülfürlerinin genel adı / bir Asya ülkesi / (tersi) atom sayısı on olan element. 16- Bilgisayarda bir dosya sıkıştırma formatı / Eski Mısır'da bir tanrı / yazıklar olsun anlamında ünlem / bir çiçek / iki elimizdeki parmak sayısı / (tersi) bir ilimiz. 17- Kalay / bir nota / isyankar / (tersi) Eski Mısır'da şehir devletleri / Orta Asya'da bir nehir. 18- Oksijen soluyan / bir Mezopotamya tanrısı / X ışınlarıyla fotoğraf çekme. 19- Yeni / atom numarası 19 olan element / kemiklerin yuvarlak ucu / büyümüş liflerden yapılan bağ. 20- Ced / kan yolu / bir flüt türü / Azerbaycan'a ait / köpek. 21- Deri döküntüleriyle beslenen küçük canlılar / yabancı / Malaysia ve Endonezya'da yaşayan halka verilen isim / geniş yer, saha / eski dilde su / telefonda seslenme sözü. 22- Fransız tarih ekolü / hayıflanma sözü / bir İlhânî hükümdarı / Hitit. 23- (tersi) Halbuki / hayırın karşısı / sık sık küçük kazalar yapan kişi / belli, açık / fasulyeye benzeyen bir bitki. 24- İnce dantel / ilaç / zanlı / eşi olmayan / İngilizce'de bir / tanrı. 25- (tersi) Tok olmayan / yaptı / satrançta bir hamle / eski bir aydınlatma aracı / bir ağırlık birimi / boru sesi.

Yukarıdan Aşağıya:

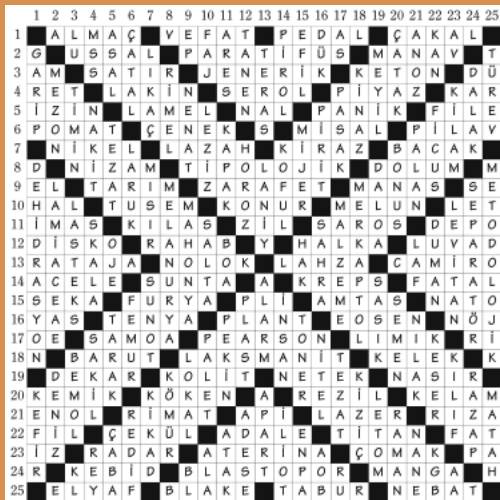
1- Bilgi kuramı / düzensiz, derbeder / Atatürk Orman Çiftliği. 2- Etrafı surlarla çevrili yüksek yapı / mısır / gelenek / bir tür ağaç. 3- Satürn'ün bir uydusu / bir bilgisayar oyunu türü / bir tür peynir / karabüğdaygillerden bir tür ağaççık. 4- El yıkarken su dökmek için kullanılan tas / kaçak tüütün / İsviçre'de bir kent. 5- (tersi) şaman / atom numarası 54 olan element / ırgat / einsteinium. 6- İlççi / bir Osmanlı tarihçisi / bir nota /



inceleme, tetkik etme. 7- Damarlarımızda akar / dans / bir uzakdoğu sporu / beyaz / yalın. 8- İngiltere'nin plaka işareti / kovuk, mağara / kripton / evropiyum / müzikte duraklama / öğleden sonraki saatleri belirtmek için kullanılan harfler / kulajın duyulduğu titreşim. 9- Bir değer yaratan emek / pedersahi / (tersi) Yeni Zelanda yerlisi / bir tür telli çalgı. 10- Galyum / mahir, becerikli / aynı düzeyde olan / atıcılıkta hedefleri havaya fırlatan düzenek / nobelyum. 11- Ferit ..., Türk besteci / (tersi) bir sanat akımı / bir tür dans /

seyrek olmayan. 12- Bruce ..., Çin asıllı Amerikalı dövüş sanatları ustası ve oyuncu / soya fasulyesinden yapılan bir yiyecek / Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi / Amerika Devletleri Örgütü / hücum / 13- Kısa manto / Wolfgang Amadeus ..., ünlü besteci / (tersi) taraf / taşınan eşya. 14- Korkak / kromozomda bulunan kalıtsal öğe / (tersi) kırmızı / büyüteç / yanlışlık. 15- Astatin / termik / askeri malzemenin depolandığı bölge / (tersi) havadan havaya roket / bir geyük türü. 16- Artım evi / elma, kayısı gibi bitkilerin de içinde yer aldığı aile / anlamın ortası / askerlikte kıdem belirten kısaltma. 17- (tersi) Alkollü bir içecek / iskambilde papaz / temel, asıl / (tersi) derme çatma yapılmış deniz taşıtı / yünden dövülerek yapılmış kaba kumaş. 18- Halıdan daha ince, desenli, havsız yün dokuma / yük / (tersi) Almanya'nın İnternet erişim kodu / küçük yolların açıldığı büyük yol. 19- İsviçre'de bir ırmak / Imre ..., Macar bilim felsefecisi / sonbahar / damarlarda akan sıvı. 20- (tersi) Kamu Emekçileri Sendikaları Konfederasyonu / ilaç / eski Türkçe bir isim / Sivil Toplum Örgütleri / birine geçici olarak bırakılan eşya. 21- Bir arazi ölçüsü birimi / savaş nağarası / Eski Yunan kentlerinde halkın toplandığı meydan. 22- Gizli / Zerdüştinin kutsal kitabı / yemeklerin üzerine dökülen terbiye / Microsoft'un kullandığı bir midi dosya formatı / ilham. 23- Marmara bölgesi göllerinden biri / nitrik oksit / kolu çevrilerek çalınan büyük müzik kutusu / mercan adası. 24- İterbiyum / bir uzakdoğu dövüş sporu / sodyum / yapılan işler. 25- Yeniçeri taburu / Güneş'in yakınından geçen, Japon astronomlarca bulunmuş kuyruklu yıldız / gizli belge / cömert, eli açık.

Geçen Aynın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Kimi Avrupa Ülkelerinde Organ Bağışına Dair Sistemler Gözden Geçiriliyor

Otomatik Organ Bağışı

Önümde duran formdaki kutuyu işaretleyip işaretlememe konusunda duraksadığımı anımsıyorum. Ehliyet sınavını yeni vermiştim. Ehliyetimi edinmek üzere heyecanla doldurduğum son formda hiç beklemediğim bir anda bir seçim yapmaya zorlanıyordum: Organlarımı bağışlayıp bağışlamayacağıma dair bir karar vermem bekleniyordu benden. Organlarımın tümünü mü bağışlıyordum, yoksa yalnızca böbreklerimi mi, ya da kalbimi mi? O zamana dek hiç düşünmüşlüğüm yoktu bu konuda. Hazırlıksız yakalanmışım. Elbette organlarımın benden sonra birilerine yaşam vermesini istiyordum. Mantığım bunun peşimden bırakabileceğim en güzel hediye olduğunu söylüyorken, tanımlayamadığım bir dürtü duraksamama yol açmıştı. Beni o günlere götüren şey, geçtiğimiz ay İngiliz parlamentosunun oylamaya sunduğu bir yasa tasarısıydı.

Tasarının en tartışmalı kısmı, 'varsayılmış bağış' olarak biliniyor. Buna göre 16 yaşın üzerinde herkesin organlarının tamamını bağışladığı varsayılacak. Eğer organlarınızı bağışlamak istemiyorsanız ya da bazılarını bağışlamak istiyorsanız bunu bildirir kartlar taşıyacaksınız yanınızda. Yani, bugünkü sistemin tam aksi bir uygulama gerçekleşecek. Organ bağış kartınızı organlarınızı bağışlamak istediğinizi belirtmek yerine, organlarınızı bağışlamayacağınızı belirtmek için kullanacaksınız. Parlamentodaki oylama, yasa tasarısının reddiyle sonuçlandı. 307 milletvekili tasarıya hayır derken, yalnızca 60'ı tasarıyı destekledi. Sağlık Bakanı Rosie Winterton tasarıya karşı çıkanlardan biriydi: "İnsanlar ölümlerinden sonra vücutlarının tamamını ya da bir kısmını ancak gönüllü olarak bağışlamalıdır. Ne devletin, ne de hekimlerin insanların vücutlarına sahip olmasına hakkına sahip olduğuna inanıyoruz. İnsanlar organlarını bağışlıyorlarsa, bu insanların topluma birer hediyesidir." Hükümet ayrıca, böyle bir değişikliğin organ nakli bekleyenlerin sayılarına pek de bir etkisinin olmayacağını söyledi.

Toplumunsa tasarıya tepkisi çok çeşitli oldu. Kalp nakli geçirmiş yüzlerce kişi, Parlamento'daki oylamadan önce tasarı lehinde gösteriler yaptı. Organ nakli için bekleyenler, böylesi bir yasa tasarısının onlara yeni bir umut getireceğini ifade ettiler. Hekimler Birliği de yine tasarıya des-

tekleyen bildirimler yayımladı. Kimileriye böyle bir tasarının Parlamento'dan geçmesi durumunda, bugünkü sistemde bağışladıkları organlarını bağış listesinden geri çekeceklerini söylediler. Bu gruba göre, böylesi bir değişiklik, beklenenin aksine insanları organları bağışlamaktan vazgeçirecektir.

Sorun çok açık. Organ bekleyen insanların sayısı, halihazırda var olan organların çok üstünde. Aralarındaki fark da gittikçe açılıyor. Böbrek naklini ele alalım. İngiltere'de geçtiğimiz yıl 5000 böbrek hastası nakil için sıra bekliyordu. Aynı yıl içinde gerçekleştirilen toplam böbrek nakli sayısıysa 1330. Organ bekleyenlerin listesi her yıl %34 gibi bir artış gösterirken, 2003 yılında bir önceki yıla göre verici sayısı %7.3 kadar azaldı. Yalnızca 2002 yılında bekleyenler listesinde yer alan 402 kişi yaşamını yitirdi; oysa listelere girmeden yaşamını yitirenlerin sayısının bunun çok daha üstünde olduğu düşünülüyor. Bu rakamlar dünyanın neresine giderseniz gidin aynı eğilimi gösteriyor. Dünya çapında ciddi boyutlarda bir organ kıtlığı var.

İngiltere'de Hekimler Birliği'nin yaptığı bir araştırmaya göre insanların %70'i öldükten sonra organlarını bağışlamaya olumlu bakıyor; ama Mayıs 2004 itibariyle bunların ancak yarısı vericiler listesine kayıtlı ya da organ bağış kartı taşıyor. Hekimler Birliği, bu nedenle herkesin otomatik olarak organlarını bağışladığını varsaymanın daha demokratik bir yaklaşım olduğunu ileri sürüyor. Ne de olsa bu yaklaşım, toplumun %70'lik bir çoğunluğunun seçimini yansıtır. Bunun aile içinde organ bağışı konusunda tartışma yaratacağını ileri sürüyorlar. Böylece hekimler, yakınına kaybetmenin acısıyla ve şokuyla başetme durumunda kalan insanlardan izin almak zorunda kalmayacaklar. Bunun yerine, ölünün yaşamı sırasında organlarının nakline herhangi bir itirazının kayıtlarda yer almadığını, yakını olarak bunun aksini düşünmelerini gerektiren bir durum olup olmadığını soracaklar.

Fransa, İspanya ve Avusturya'da 'varsayılmış bağış' yasa olarak kabul edilmiş durumda. İspanya ve Avusturya'da buna bağlı olarak organ nakil sayısının arttığı gözlenmişse de, aynı tasarı Fransa'da geri tepmiş. Burada yaşamını yitirmiş bir

çocuğun korneasının ailesinin onayına başvurulmadan alınması üzerine, buna tepki olarak, pek çok kişi organlarını bağışlamadıklarını bildiren kartları taşımaya başlamış. Tasarı ne yazık ki, Fransa'da organ bağışlayanların sayısının azalmasıyla sonuçlanmış. Peki, eğer bu tasarı parlamentoda onaylansaydı, bu İngiltere'de organ kıtlığının sonu mu olacaktı? Yanıt kesinlikle 'hayır'. Bunun nedeni organ kıtlığına yol açan birden fazla nedenin bulunması.

Nottingham Üniversitesi'nden Prof Robert Dingwall, organ kıtlığının çözümsüz bir sorun olduğunu, yalnızca verici sayısının azlığına bağlı olmadığını söylüyor. Asıl sorun uygun ölümün gerçekleşmemesi. Yaygın görüşün aksine, pek az ölüm organ bağışını olası kılıyor. Bunda trafik kazalarının yol açtığı beyin hasarına bağlı ölümlerin sayısının önemli ölçüde azalmasının payı büyük. Kişinin nerede, nasıl ve ne zaman öldüğü organlarının kullanılıp kullanılmayacağını belirliyor. Teknoloji organ naklini kolaylaştırmışsa da, oksijensiz kalan organların nakli olası değil. Bu da ölümler birlikte solunumun ve kalp atışının yavaş olarak sürdürülmesini gerektiriyor. İşte bu noktada hemen herkesi rahatsız eden bir şeyin doğrulanması gerekiyor: hastanın yaşamını yitirdiği, yani beyin ölümünün gerçekleştiği.

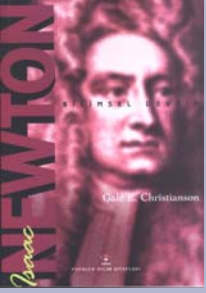
Beyin ölümü organ naklinde anahtar sözcük. İngiltere'de iki yıllık hastane kayıtların incelendiği bir araştırmada, 24.023 ölümden 3266'sının (%13.6) organ nakline uygun olduğu bulunmuş. Bunlardan yalnızca 1232'sinde nakil gerçekleştirilmiş. Peki neden? Geri kalan 2034 ölümün organ verici olamamasının nedenlerinden en önemlisi, bu kişilerde beyin ölümü testlerinin yapılmamış olması. Kimisinde cihazlar beyin ölümü doğrulanmadan önce kapatılmış, kimisinde naklin gerçekleştirilmesini önleyici tıbbi bir neden varmış. Diğerlerindeyse ölünün yakınlarının izni alınmadığından nakil gerçekleşmemiş. Bu rakamlar organ nakli için bekleyenlerin sayılarının azalması için konuyu çok yönlü ele almak gerektiğini işaretçisi. İngiliz Parlamentosu'nun red ettiği yasa tasarısı sorunu tek yönlü ele aldığından, büyük olasılıkla, sıralarını bekleyenlerin sayısında önemli bir değişikliğe yol açmayacaktı, ama bu kişilere bir umut vaad ediyordu. Tasarının yol açtığı, bir o kadar önemli bir şey daha oldu. İnsanları bu konuda düşünmeye, düşüncelerini yakınlarıyla paylaşmaya yöneltti.

Elbette ben de bundan payımı aldım. Önce eşimi organlarımı bağışlama fikrine nasıl baktığına dair sorguladım, sonra da önemli evrakları sakladığım çekmecenin derinliklerinden ehliyetimi çıkarıp, ehliyetimin organ nakline dair yüzünü inceledim. Görülen o ki yeni bağış kartı için başvuranlar arasında benim de adım olacak.



Isaac Newton

Gale E. Christianson
Çeviri: Zekeriya Aydın
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Herkes Newton'u bir gün kafasına elma düştüğü için yerçekimi yasalarını bulan insan olarak tanır. Oysa gelmiş geçmiş fizikçiler arasında en önemli isimlerden biri olan Isaac Newton'un yaşamı,

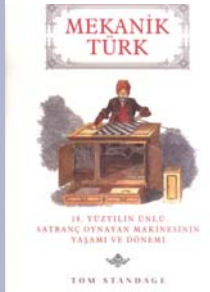
birçok alanda başarılarla doludur.

Cambridge Üniversitesi, 1665 yılında yaşanan korkunç veba salgını nedeniyle kapandığında, 23 yaşında genç bir araştırmacı olan Newton, evine dönmüş, meslektaşlarından uzakta, bilim tarihindeki en büyük düşünsel serüvenlerden birine girişmişti. Bu dönemdeki çalışmaları, ömrü boyunca bilimsel bir ışıkla aydınlatmış yaşamının en verimli dönemiydi. Newton, evrensel kütleçekimi yasasını formüle etti diferansiyel ve integral hesabı geliştirdi ve ışığın doğası hakkında devrim niteliğinde buluşlar yaptı.

Kraliyet Cemiyeti üyesi olan ve Kraliçe Anne tarafından "şövalye" unvanı verilen Newton, geleceğe yön veren bir bilimadamıydı. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasından çıkan "Isaac Newton" adlı bu kitapla, bilimde bir devrim gerçekleştirmiş bu fizikçinin yaşamına daha yakından bakabilme fırsatı buluyoruz. "Yaşamöyküsü Dizisi" bize bilimadamlarının yaşamlarını daha yakından tanıtmayı sürdürüyor.

Mekanik Türk

Tom Standage
Çeviri: Gülenbilge Zanardi



Otomasyon sözcüğü, kendi kendine hareket eden ya da içindeki mekanizması hareket ederek çalışan makineler için kullanılan bir sözcük. Bu tanıma göre, saatler ve benzeri makinelerin hepsi birer otomat. Ne var ki terim genellikle belirli bir süre canlı yaşamının hareketlerini taklit edebilen mekanizmalar için kullanılıyor. Tom Standage'in kitabında sözünü ettiği "Mekanik Türk" de böyle bir otomat.

1769'da Avusturya-Macaristan İmparatoriçesi Maria Theresa, fizik, hidrolik ve mekanik konularında oldukça bilgili olan hizmetkarlarından biri Wolfgang von Kempelen'i, bir hokkabazın hilelerini bilimsel konulardaki bilgisiyle açığa çıkarılması için saraya çağırmıştı. Bu olay Kempelen'in aklına bir otomat yapma fikrini getirdi. Satranç oynayabilen bir insan şeklindeki makine, doğululara özgü kıyafetleriyle hemen ün kazandı ve "Türk" olarak adlandırıldı. Birçok kişiyle satranç oynayıp, onları yenebilen bir makine herkesi şaşırtıyor, bu işin içinde bir hile olup olmadığı kuşkulandı doğuruyordu. Kimilerine göre "Türk"ün içinde bir küce ya da bacakları olmayan bir insan gizleniyor ve otomatın davranışlarını kontrol ediyordu. Ortaya çeşitli açıklamalar atıldıysa da gerçek tam olarak anlaşılmadı.

Her Yere Uzak Topraklar

Ömer Bozkurt
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



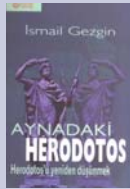
Bugüne dek yapılan keşif ve inceleme gezilerini hep yabancıların kaleminden okuduk. Uzakları hep başkalarının anlattıkları biçimde tanıdık. Yabancı kaynaklardan yapılan çevirilerle tanımaya alıştığımız dünyanın bize uzak bölgelerini bu kez bir Türk gezginin gözüyle görüyoruz. Ömer Bozkurt'un çektiği etkileyici fotoğraflar, kitaba konu olan bölgelere ait bilimsel verilerin ayrıntıları ve kullanılan akıcı üslup, kitabı bir gezi anlatısı olmaktan çok daha ötelere götürüyor. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan roman tadında bir belgesel okuyuculara sunuluyor.

Ömer Bozkurt, kitabını yazmaya nasıl başladığını şöyle anlatıyor: "Burada anlatılan yolculuk, bir kitapçıda başlamıştır. Bir kitabın rastlantı sonucu görülmesi, sayfalarının karıştırılması, gittikçe artan bir keyifle okunması ve ardından çok zevk alınarak Türkçe'ye çevrilmesiyle sürmüştür. En sonunda da o kitapta okunan yolculuğun benzeri, doğada, bu kez eylemler olarak yinelenmiştir."

Bozkurt'un sözünü ettiği kitap Jean-Paul Kauffmann'ın yazdığı "Kerguelen Adaları"ndaki Kemer"di ve onu çok uzaklara taşıdı. Siz de uzaklardan gelen bu çağrıyı içinizde hissetmek istiyorsanız bu kitabı beğenerek okuyacaksınız.



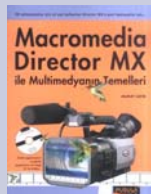
Matematik Dünyası
Türk Matematik Derneği'nin çıkarttığı Matematik Dünyası dergisinin 2004 bahar sayısı çıktı.



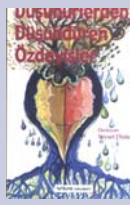
Aynadaki Herodotos
İsmail Gezgin
Güncel Yayınları



Ölümler de Konuşur
Bir Adli Tıp Antropologunun İlginci ve Büyüleyici Hikayeleri
William R. Maples,
Michael Browning
Çeviri: Gülenbilge Zanardi
Saga Yayınları



Macromedia Director MX ile Multimedya'nın Temelleri
Murat Satır
Pusulula Yayınları



Düşünürlerden Düşündürülen Özdeyişler
Derleyen: Veysel Dinler
Betik Yayınları



Hint Sanatı ve Uygarlığında Mitler ve Semboller
Heinrich Zimmer
Çeviri: Gül Çafel Güven
Kabalo Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Yaz Hastalıkları

Güneş ve denizin tadını çıkartırken bazı konularda dikkatli olunmazsa tatil tam anlamıyla bir kabusa dönüşebilir. Havaaların ısınmasıyla birlikte su ve besinlerle bulaşan hastalıkların sayısında önemli artma görülüyor. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde ise bazı hastalıklar bir anda salgın boyutlarına ulaşabiliyor. Kirli sular, pastörize edilmemiş süt ürünleri, çiğ tüketilen beyaz ve kırmızı etler ve çiğ tüketilen deniz ürünleri yaklaşık 250 çeşit hastalığa neden oluyor. Yaz aylarında üremeleri daha kolaylaşan bakteri, parazit veya mantarlar sıklıkla sindirim sistemi, idrar yolları, kulak ve göz gibi organların hastalığına yol açıyor. Kanalizasyon sularının döktüğü denizler veya temizliği tam olarak yapılmayan havuzlar bu tür hastalıklar için gerekli ortamı sağlıyor. Ağız yoluyla alınan mikroplar sindirim sistemini etkileyerek karın ağrısı, ishal ve kusmaya yol açabiliyor. "Akut gastroenterit" veya yaz ishali denilen bu durum mikroplu deniz suları veya bozuk gıdalara bağlı oluyor. Genellikle belirli bir seyri izledikten sonra kendiliğinden geçen gastroenterit sırasında vücudun ihtiyacı olan sıvı ve elektrolitlerin alınması çok önemli. Eğer ağızdan su dahi almak mümkün değilse, kişiyi damar yoluyla beslemek gerekiyor. Bazı durumlarda ise anti-mikrobik tedavi başlanıyor. Üzerken su yutmamak, yiyeceklerin üzerine deniz veya havuz suyunun sıçramasını önlemek, ishali çocukların havuza sokulmaması, yaz ishaline yakalanmamak için alınacak önlemler arasında.

Mantar hastalıkları yaz aylarında tatilcilerin en büyük dertlerinden bir diğeri. Mantarlar insanların yaşadığı her ortamda bulunuyor. Sıcak ve nem ise mantarlar için en ideal çoğalma şartları. Mantarlar

klorlu ortamlarda ölmeyen ve denizde yok olmayan organizmalar. Fırsatını buldukları zaman vücudun çeşitli bölgelerine yerleşebiliyorlar. Boyun, göğüs ve sırt bölgesini etkileyebilen mantar hastalığı deride açık ya da koyu renk değişikliği şeklinde belirleniyor. Pullanma, kaşıntı, kızarıklık ve ağrı diğer belirtiler arasında. Mantar hastalıkları ayak parmakları, tırnaklar, dış kulak gibi nemli ve temizlenmesi zor olan bölgeleri sıklıkla etkiliyor. Mantar mikrobu ile yakın temas, ortak kullanılan giysiler ve çarşaf, bu mikrobu bulaşmasına neden olan sebeplerden bazıları. Mantardan korunmak için alınacak en önemli önlemler arasında kişisel eşyaların paylaşılması, deniz veya havuzdan çıktıktan sonra hemen duş almak ve kurulanmaya özen göstermek sayılıyor. Önemsenediği zaman ilerleyebilen mantar hastalıklarının tedavisi bazen çok uzun sürüyor. Bu nedenle gerekli önlemlerin alınması, ve belirtilerin daima ciddiye alınıp en kısa sürede tedavi edilmesi çok önemli.

Kadınlarda "vajinal mantar" hastalıkları da yaz aylarında daha sık görülüyor. Cinsel bölgede kaşıntı, yanma, ağrı ve akıntıya sebep olan vajinal mantar hastalıklarının eskiden kirli denizden veya havuzdan bulaştığı düşünülüyordu. Ancak, son yıllardaki çalışmalar bu tür enfeksiyonlara havuz suyu içindeki klorun yol açtığı gösterildi. Klor, vajinada normalde bulunan ve asidik olmasını sağlayan yararlı bakterilerin kaybına yol açıyor. Bunun sonucunda vajinada bulunan mantarlar aktif hale gelerek enfeksiyona neden olabiliyorlar. Yaz aylarında sıkça görülen mantar enfeksiyonlarından korunmak için alınması gereken bazı önlemler var. Genital bölgenin nemli kalması mantar için uygun zemin hazırlıyor, bu nedenle ıslak mayo ile uzun süre oturmamak gerekiyor. Dar pantolon giyilmesi de genital bölgedeki nem oranının



artmasına neden olduğu için yaz aylarında daha rahat giysiler tercih edilmeli. Sentetik iç çamaşırlar hava akımını engelleyip, nemi emmedikleri için vajinal enfeksiyonlara zemin hazırlayabiliyor. Bu nedenle pamuklu iç çamaşır tercih etmek gerekiyor. Genital bölgeyi tahriş eden maddelerden de uzak durmak gerekiyor. Renkli tuvalet kağıtları, parfümler, ve sabun genital bölgenin düşmanları. Bu tür ürünlerin mümkün olduğunca kullanılmaması gerekiyor. Bu önlemlere rağmen vajinal mantar hastalığına yakalanan kişilerin en kısa sürede bir jinekoloji uzmanına danışmaları gerekiyor.

Yaz aylarında dikkat edilmesi gereken diğer bir konu ise "göz enfeksiyonları". Göz enfeksiyonlarına genellikle bakteriler sebep oluyor. Özellikle psödomonas adı verilen ve klorlu sularda dahi yaşayabilen mikrop göz enfeksiyonlarına yol açabiliyor. Gözde kaşıntı, sulanma, batma ve ağrı şeklinde ortaya çıkan bu hastalık tedavi edilmediği zaman göz tabakalarını delip kısa sürede görme kaybına sebep olabiliyor. Mikroplu deniz veya havuzlara girilmesi, kirli ellerle göze temas edilmesi ve lens kullanımında hijyene dikkat edilmemesi en sık enfeksiyon sebepleri. Gerekli önlemler alınmasına rağmen göz enfeksiyonu görülürse en kısa sürede göz uzmanına gitmek gerekiyor. Bakterilerin, özellikle psödomonas adlı bakterinin yol açtığı hastalıklar bununda da kalmıyor. Kirli sularda rahatlıkla çoğalabilen bu bakteri çeşitli kulak enfeksiyonlarına da yol açıyor. Kulak tıkanıklığı, kaşıntı ve ağrıya yol açan kulak enfeksiyonları tedavi edilmezse ilerleyip hayatı tehdit edici boyuta ulaşabiliyor.

Güneş Yanığı

Güneş ışınlarının sayısız faydaları var. Bir çok biyolojik olayın başlamasında, vitamin D sentezinde, bazı mikropların öldürülmesinde ve insan psikolojisi üzerinde güneş ışınlarının olumlu etkileri biliniyor. Tüm olumlu etkilerinin yanısıra güneş ışınlarının zararlı etkileri de var. Özellikle açık tenli kişilerde güneş ışınları deri kanseri oluşumuna, çeşitli alerjik reaksiyonlara ve erken deri yaşlanmasına yol açıyor. Güneş ışınları geniş bir yelpazedeki dalga boylarını içeriyor. Bu ışınların önemli bir kısmı atmosferin değişik tabakalarında emiliyor. Zararlı ultraviyole ışınlarının çoğu ozon tabakasını aşamıyor. Yeryüzüne ulaşan ışınların deriye direk teması hücrelerde zararlı etkilere yol açıp yanıklar oluşturuyor.

Güneş ışınlarına maruz kalma süresine bağlı olarak, çeşitli derecelerde yanıklar oluşuyor. Yanıklar, ciltte hafif kızarıklık,ısı artışı ve kaşıntı ile başlıyor. Birinci derece olarak tanımlanan bu yanıklar güneşten uzak kalınca yara oluşturmadan kendiliğinden geçiyor. Güneş ışınlarına daha fazla maruz kaldığındaysa ciltteki kızarıklıklar daha da koyulaşıyor, kaşıntı ve acının şiddeti artıyor, küçük sivileceler oluşuyor veya geniş alanı kaplayan su toplanmalar görülüyor. İçi sıvı dolu bu kabarcıkların yırtılmasıyla deride soyulmalar, hatta derin doku hasarları ve cilt enfeksiyonları ortaya çıkabiliyor. Cilt sağlığı için tehdit oluşturan bu tür yanıklara "ikinci derece yanık" deniliyor.

Güneş ışınları sadece yanıklar oluşturup acı vermekle kalmıyor. Ultraviyole ışınlarının, deride leke oluşumu, çillenme, kalınlaşma, erken yaşlanma ve

deri kanserleri gibi asıl zararlı etkileri sonradan ortaya çıkıyor. Açık tenli ve sürekli güneş ışınlarına maruz kalan kişilerde deri kanseri riski diğerlerine göre oldukça yüksek. Bazı benlerin, "melanom" adı verilen ölümcül deri kanserine dönüşmesinde de güneş ışınlarının önemli etkileri var. Güneşin bunca zararlı etkisinden korunmak için bazı önlemler almak gerekiyor. Uzun süre güneşe maruz kalmakca, özellikle açık tenli kişilerin, vücudun çoğunu kapatan giysileri, geniş şapkaları ve uygun güneş gözlüğünü tercih etmesi gerekiyor. Yaz aylarında koruma faktörü en az 15 olan ürünlerin kullanılması gerekiyor. Açık tenli kişilerin, koruma faktörü 30 veya daha üzeri olan ürünleri kullanması öneriliyor. Ancak en önemli temel önlem ise güneş ışınlarının yeryüzüne dik açıyla geldiği saatler olan 11 ve 15 arası güneşe çıkmaması. İyi tatiller.

Vizite Ücretsizdir!..

Bein ölümi nedir?

Bein ölümi "geri dönüşü olmayan koma hali" olarak tanımlanıyor. Bein ölümi olan kişilerde, hayati organları yöneten beinin alt merkezleri ile bunları kontrol eden üst merkezler arasındaki bağlantı geri dönüşü olmayan bir şekilde kopuyor. Bunun sonucunda hayati organların kontrolü kısa bir süre içerisinde kaybolarak kalp ölümi meydana geliyor. Bein ölümi olup olmadığı çeşitli muayeneler ve ileri tetkiklerle anlaşılabilir.

Soluduğumuz havadaki azot ve diğer az miktarda bulu-

nan gazlar neden akciğer alveollerinden kana geçmiyor sadece oksijen geçiyor?

Havadaki nitrojen gazının çoğu alveollerden geçerek kana karışır. Havadaki nitrojen gazının belirli bir oranda olması yaşam için oldukça önemlidir. Soluduğumuz havanın oksijen ve nitrojen gibi gerekli gazları uygun oranlarda içermesi ve zararlı gazları içermemesi hayatın devamlılığı için gerekli şarttır.

Bazen erkek ve kadın metabolizmasının, ısı değişikliği karşısındaki, duyarlılık farkının nereden kaynaklandığını merak ediyorum..Yani kadın, erkeğe göre neden daha faz-

la üşüme gösterir..Bunun bilimsel bir açıklaması var mıdır?

Kadın ve erkek metabolizmalarının ısı değişikliği karşısındaki duyarlılık farklılıklarını kandaki bazı hormonların düzeyleri, hemoglobinin değerleri, kas ve yağ oranları etkiler. Kadınlar her zaman erkeklere göre daha fazla üşümezler. Cilt altı yağ tabakasının kalınlığına göre bazı kadınlar erkeklere göre daha az üşür. Menopoz sonrası dönemlerde kadınlar erkeklere oranla çok daha az üşürler. Bu nedenle kadın, erkeğe göre daha fazla üşür gibi bir bilimsel genelleme yapmak doğru olmaz.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

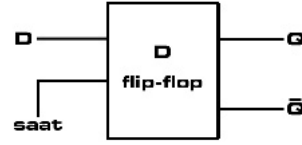
Bu ay dijital elektroninin temel yapı taşlarından olan flip-flop devrelerine bir giriş yapacağız. Daha önceki sayılarda ele alınan (pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/teknotezgah adresinde bulabilirsiniz) basit kapılarda (AND, OR gate vb.) giriş ve çıkış dikkate alınıyordu. Uygun kombinasyonlarda basit kapıların çıkışlarının girişlere verilmesiyle (feedback) hafıza devreleri tasarlanabilir. Bu sayıda eğlenceli bir senaryo içinde D tipi flip-floplar tanıtılacak.

D TİPİ FLİP-FLOP

Bu flip-floplarda tek giriş D (Data) ve ek olarak da bir Saat (Clock) vardır. Saat 0'dan 1'e (high-going edge, rising edge) değiştiğinde girişteki bilgi (0 veya 1) çıkışa aktarılır. Saat tekrar 0'dan 1'e değişene kadar bu bilgi saklanır (bu arada girişteki bilgi değişse bile, çıkışa aktarılmaz). Saatin 1'den 0'a değiştiği (low-going edge, falling edge) durumlarda çalışan flip-floplar da vardır.

D (Giriş)	Saat	Q(Çıkış)	Q (Çıkışın Değili)
0	0'dan 1'e geçişte	0	1
1	0'dan 1'e geçişte	1	0

D Tipi Flip-Flopun doğruluk tablosu. 1 (+5 Volt, HIGH), 0 (0 Volt, LOW)



Bu Bilgiyi Benim İçin SAKLA

Gerekli Malzemeler

- D tipi flip-flop entegresi ve soketi
- DC güç kaynağı
- LED veya ses uyararı (buzzer)
- Yeteri kadar kablo
- Alüminyum folyo
- Açma-kapama anahtarı

Odanıza sizden izinsiz kimse girmesini istiyorsanız D tipi flip-flop ile bir alarm devresi tasarlayabilirsiniz. D tipi flip-flopun Saat girişine bağladığınız kabloyu, oda kapısının kasasına kadar uzatın (menteşe olan taraf). Bir parça alüminyum folyo alın, kablunun ucunu açın ve alüminyum folyo üstte kalacak şekilde kapıya tutturun. Kapının kenarına da benzer işlemi uygulayın (kasadaki düzeneğin tam

karşısına gelsin). Kapıdaki kablo güç kaynağının pozitif ucuna bağlanacaktır. D tipi flip-flopun D girişini de güç kaynağının pozitif ucuna bağlayın. Q çıkışına LED veya ses uyararı bağlanabilir. Oda kapısı açıldığında Saat 0'dan 1'e geçecek, Q çıkışı D girişindeki değeri alacak (1, HIGH) LED yanacak veya ses uyararı ötmeye başlayacaktır. İzinsiz kapıyı açan kişi panik halinde kapıyı geri kapatırsa bile alarm çalışmaya devam edecektir. Sistemin çalışmasını açma-kapama anahtarıyla kontrol edin (güç kaynağının negatif girişine giden kablo üzerine monte edilebilir). Bu alarmı, kapı ve menteşedeki sistemi çantanıza, çekmecenize, odanızın girişindeki paspasa uyarlayarak değişik yerlerde kullanabilirsiniz.

Not: Bu devreyi önce deney tablası üzerinde deneyin. Daha sonra delikli pertinaks üzerine kurabilirsiniz. Entegre devrelerin bacaklarına doğrudan lehim yapmaktan kaçınm, soketlerini kullanın. Böylece entegre devrede bir arıza olduğunda kolaylıkla değiştirebilirsiniz. İsteyenler bu tasarımı geçen ay anlatılan baskılı devre olarak da yapabilirler.

1D Tipi Flip-Flop olarak SN54/74LS273 kodlu entegreyi kullanabilirsiniz (ayrıntılı bilgiyi internet arama motorlarını kullanarak edinebilirsiniz). Bu entegre içinde 8 tane D tipi flip-flop

var, Saat girişleri ortak, besleme voltajı ise + 5 Volt. Bu entegre devreyi kullanarak yaptığımız uygulamaları bizimle paylaşmanızı bekliyoruz.

Sorun Bizden Çözüm Sizden

Mart 2004 sayımızda başlatılan bu uygulamanın ilginizi oldukça fazla çektiğini gördük. İşte size çözüm önerileri geliştirmenizi istediğimiz yeni bir durum daha. Temizlik alışkanlığı kazandırmak istediğiniz bir kardeşiniz var. Ona fark ettirmeden tuvaletten sonra sifonu çektiğini ve ellerini yıkadığını kontrol etmenizi istiyoruz. Çözüm önerilerini içeren projeler hacrerar@yahoo.com adresine gönderilecek. Ayrıca siz de, çözüm geliştirilmesini istediğiniz senaryoları bize gönderebilirsiniz.



e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m

? Dünyamız bir kütleyle sahip. Bu kütle gerek fiziksel, gerekse kimyasal olarak sürekli biçim değiştiriyor. “Hiç bir şey yoktan var olmuyor, var olan bir şey de yok olmuyor.” Dünyanın kütlesi birçok reaksiyonda enerjiye dönüşüyor. Ancak bu güne kadar (lise 2’deyim) hiç enerjinin maddeye dönüştüğünü duymadım. Peki dünyanın kütlesi uzaya kaçan enerjiyle beraber yok mu oluyor? Kütle çekim yasasına göre gezegenimizin kütle azalmasına bağlı olarak yörüngesinden sapması mümkün mü? **Özden Baltekin**

İlkel olarak enerjinin maddeye dönüşmesi mümkün ama pek olası değil. Bunun nedeni, maddenin içerdiği en küçük kütlelerin bile (elektronun kütlesi) enerji eşdeğerinin çok fazla olması. Bu nedenle bir elektronun ortaya çıkabilmesi için çok yüksek enerji taşıyan fotonlara (ışığı oluşturan parçacıklar) ihtiyaç var. Bu tip tepkiler parçacık fizikçilerinin laboratuvarlarında gerçekleştiği gibi doğal olarak da oluşuyor. Çok yüksek enerjili bir foton (bir gama fotonu) bir çekirdeğe çarptığında, eğer yeterli enerjisi varsa bir elektron-pozitron çifti meydana getirir. Bu olayda enerjinin maddeye dönüşmesi söz konusu. Ama ne yazık ki, pozitron elektronun bir karşıt parçacığı olduğu için, bu parçacık bir başka elektrona rastladığında ikisi birleşerek birbirlerini yok eder. Yani, toplamda bir madde artışı sağlamak mümkün değil. (Ama, pozitron uzaya kaçarsa, geride bir elektron kaldığı için bu durumda net bir kütle artışı söz konusu ama bu da pek olası değil).

Bunun dışında, Güneş’ten gelen normal ışık fotonlarının soğurulması bir kütle artışına neden olur. Fotonlar bir enerji taşıdığı için ve bu enerji de soğurulma esnasında maddeye geçtiği için,

maddenin kütlesi bu enerjinin eşdeğeri kadar artar. Bu ölçülemeyecek kadar küçük bir kütle artışı ama var olduğu da bir gerçek. Fakat ne yazık ki, bu şekilde soğurulan enerji bir süre sonra tekrar geri yayılır (eğer enerji fotosentez gibi kalıcı değişikliğe neden olan işlemlere girmemişse). Dolayısıyla, belirttiğim gibi, Dünya’nın kütlesini artıracak pek fazla bir şey yok. Doğal olarak meydana gelen çekirdek bozunmaları sonucu maddenin enerjiye dönüştüğü ve bunun uzaya kaçtığı da doğru. Bu nedenle Dünya sürekli kütle kaybediyor olmalı.

Ama bunlar, asıl kütle kaybı ve kazançları yanında pek önemli olmamalı. Birincisi, Dünya’nın atmosferinin üst tabakalarından uzaya sürekli bir gaz kaçağı var (bunlar hafif gazlar, çoğunlukla hidrojen). Bunun saniyede toplam 1 ile 3 kilogram arasında olduğu tahmin ediliyor. Bunun dışında, uzaydan Dünya’ya düşen meteorlar ve çok daha küçük tozlarla, Güneş’ten gelen gazlar da Dünya’nın kütlesini artırıyor. Bunlar da saniyede 1 kg ile 30 kg arasında bir katkı yapıyorlar (kazanılan kütle miktarının değeri, zamanla büyük oranda değişiyor.) Sonuçta hangisinin galip geldiği, Dünya’nın büyüyor mu yoksa küçülüyor mu olduğu tam olarak belli değil. Bunun için bu tip olayların çok daha iyi gözlemlenip, sayısal niceliklerin daha kesin değerlerinin belirlenmesi ge-

rekir ama ilk bakışta Dünya’nın kütlesi artıyor gibi görünüyor. Dünya’nın kütlesindeki değişim ile yörüngesi arasında kesinlikle bir ilişki yok. Dünya’nın yerinde bir toz parçacığı da olsaydı (ve aynı hızda olsaydı) bu toz parçacığı yine aynı yörüngeyi izlerdi (yani 365 gün 6 saatte bir tam dönüş yapardı). Bunun nedeni, kütlelerin iki fiziksel olaya benzer şekilde katkı yapması. Güneş’in, Dünya’ya veya toz parçacığına uyguladığı kuvvet bunların kütleleriyle doğru orantılı.

Buna karşın, bir kuvvetin yol açtığı hareketteki sapma miktarı (ivme) ise kütleyle ters orantılı. Bu nedenle, toz parçacığına daha küçük bir kuvvet uygulanmasına karşın, kütlesi aynı oranda küçük olduğu için aynı sapmaya uğruyor ve aynı yörüngeyi izliyor.

Dünya’nın kütlesindeki değişim yörüngesini etkilemeye de, bu yörüngeyi değiştirecek başka faktörler de var. Örneğin, Güneş’ten gelen gazların Dünya’ya çarptıklarında küçük bir itme uygulaması gibi. Dünya’nın yörüngesini etkileyen en önemli faktörlerse diğer gezegenlerin uyguladıkları kütleçekim kuvvetleriyle Güneş’ten kaynaklanan gel-git kuvvetleri. Bunlar Dünya’nın yörüngesinde zamanla tekrarlayan periyodik değişimler meydana getiriyor. (Dünya’daki buz çağlarıyla ilişkili olduğu düşünülen bu değişimler hakkında daha fazla bilgiyi <http://www.homepage.montana.edu/~geo1445/hyperglac/time1/milankov.htm> adresinde bulabilirsiniz.)

Çay içerken bazı cam bardaklarda şeker tam olarak çözünmeyip dipte çöküyor. Sebebi nedir? Normal bardakta çayı karıştırılmadan çözmemiz mümkün mü? Veysel Çiftçi

Bu daha çok şekerin çözünme hızıyla ilgili bir olay, çünkü şekerin çözünürlüğü çok yüksektir. Sıcaklığa bağlı olarak suyun iki ile dört katı ağırlıkta şekeri suda tamamen çözmek mümkün. Çözünme hızını iki faktör önemli ölçüde belirliyor. Bunlardan birisi sıcaklık. Çözünme sırasında, su molekülleri ile katı haldeki bir şeker molekülü (yani katıdaki diğer şeker moleküllerine zayıf kimyasal bağlarla bağlanmış bir molekül) arasında yeni bağlar kuruluyor. Hidrojen bağı olarak adlandırılan bu bağlar, şeker molekülleri arasındaki bağlardan daha güçlü olduğu için, şeker moleküllü katıdan ayrılarak suya geçiyor. Her ne kadar bu süreç içinde moleküllerin yapısı değişmeseyse de, olayı kimyasal bir tepkime olarak düşünmek mümkün. Sıcaklık artınca tepkime hızı artar. Bunun nedeni moleküllerin daha yüksek enerjiye sahip olup, var olan bağları kırma olasılığının daha yüksek oluşu. Bu nedenle şekeri soğuk çayda çözmek daha zordur.

Çözünme hızını etkileyen ikinci önemli faktörse, katı haldeki

şekerin toplam yüzey alanı. Çözünme yüzeyde gerçekleştiği için, yüzey ne kadar büyükse çözünme de o kadar hızlı olur. Çayı karıştırmak yüzey alanını artırıyor çünkü bu durumda her bir şeker kristali suyla çevrilmiş oluyor. Buna karşın şeker dipteyse, sadece en üstteki kristallerde çözünme gerçekleşir.

Çözünme olayı, su tamamen doymuş bir çözelti haline gelene kadar devam eder. Dolayısıyla, karıştırılmayan çayın dibindeki şeker taneleri de eninde sonunda çözünecektir. Ama çözünme hızı yavaş olduğu için, bunun gerçekleştiğini görmek için oldukça uzun bir süre beklemek gerekebilir.



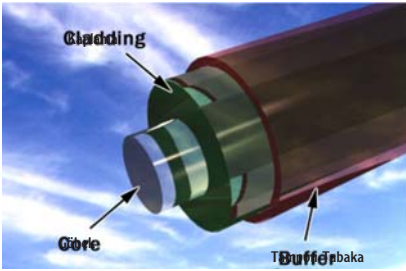


NASIL ÇALIŞIR

Türkan Yöney

Fiber Optik Nedir? Nasıl Çalışır?

Çok saf optik camdan yapılmış insan saçı kadar ince ve ışık sinyallerini, dijital bilgiyi uzak mesafelere taşıyabilen optik kablo demetleri halinde bir araya getirilmiş hatlara fiber optik hatlar deniyor. Genellikle telefon, kablolu televizyon ya da internette söz edildiğinde gündeme gelen fiber optik tıbbi görüntüleme ve mekanik mühendislik alanlarında da kullanılıyor.



Tek bir fiber optik telin parçalarına yakından bakıldığında aşağıdakiler görülebilir:

Göbek - Bu, ışığın geçtiği telin ince cam merkez kısmı

Kaplama - Göbeği çevreleyen ve ışığı göbeğe geri yansıtan dış optik malzeme

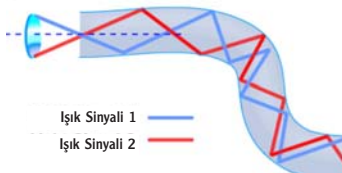
Tampon tabaka - Teli dış zararlardan ve rutubetten koruyan plastik kaplama malzemesi

Bu optik tellerden yüzlerce, binlerce optik kablolar içinde demetlenmiş olarak bulunur. Bu demetler, çekilen kablo dış kaplaması tarafından korunur.

Optik kabloların, tekli ve çoklu olmak üzere iki tipi bulunur. Çapları 9 mikrona kadar inen tekli kablolar kızıl ötesi lazer ışını (dalga boyu = 1300 - 1550 nanometre) aktarabilir. Çapı 62,5 mikrona kadar çıkan çoklu kablolar ise ışık yayan diyotlardan (LED) kızıl ötesi ışını (dalga boyu=850 - 1300 nanometre) aktarabilirler. Bazı fiber optik kablolar plastikten yapılı ve bunların göbek çapları 1 mm'ye kadar çıkabilir ve dalga boyu 650 nm olan görünür kızıl ışığı ledlerden aktarabilirler.

Fiber Optik Nasıl Çalışır?

Farz edelim ki, elimizdeki bir fenerle bir koridorun ucunu aydınlatmaya çalışıyoruz. Koridor düz olduğu sürece ışık sonuna kadar sorunsuz aktarılabilir. Fakat ya koridorda kıvrımlar varsa? O zaman da kıvrıma bir ayna yerleştirerek ışığın yansıyarak köşeyi dönmesini sağlayabiliriz. Ya koridorda birden fazla kıvrım varsa? O zaman da koridorun tüm duvarlarını aynalarla kaplayıp açılığını ayarlayarak, ışığın bir duvardan diğerine yansıyarak ilerlemesini sağlayabiliriz. Fiber optikte olan da aynen budur zaten.



Bir fiber optik kablunun toplam iç yansımaya diyagramı

Fiber optik kablunun göbeğinden aktarılan ışık, toplam iç yansımaya adı verilen ilkeye göre iç duvarlara kaplanmış aynalardan sürekli yansıyarak ilerler. Bu iç kaplama ışığı emmediği için de ışık uzun mesafeler kat edebilir. Ancak, ışık sinyalinin bir kısmı, camın saf ve tam temiz olmaması nedeniyle bozulabilir. Işık sinyalinin bozulma oranı, camın temizliğine ve aktarılan ışığın dalga boyuna bağlı (örneğin, 850nm'lik dalga boyunda km başına yüzde 60 ila 75; 1,300nm'lik dalga boyunda km başına yüzde 50 ila 60; 1,550nm'lik dalga boyunda km başına yüzde 50'den daha büyük). Bazı çok hassas ve iyi kalite fiber optik kablolar bu bozulma oranı 1,550 nm'lik dalga boyunda km başına yüzde 10'a kadar düşebiliyor.

Toplam İç Kırılmanın Fizikî

Işık bir ortamdan bir kırılma endeksiyle (m1) daha düşük kırılma endeksi (m2) bir ortama geçerken, kırılır ya da yüzeye (normal çizgisine dik hayali bir çizgi) dik çizgiden uzaklaşarak kırılır. m1'den geçen açı, normal çizgisine oranla büyüdükçe, m2'den geçen kırılmış ışık çizgiden daha da uzağa doğru kırılır.

Tek bir açıda (kritik açı), kırılan ışık m2'ye gitmeyecek, aksine iki ortam arasındaki yüzey boyunca ilerleyecek ($\sin(\text{kritik açı})=n2/n1$ - burada n1 ve n2 kırılma endeksleri ($n1 < n2$)). Eğer m1'den geçen ışın kritik açıdan daha büyükse, o zaman kırılan ışın, m2 saydam olsa bile tümüyle m1'e geri yansısın (toplam içsel yansımaya)!

Fizikte kritik açı normal çizgisine göre tanımlanırken, fiber optikte kritik açı telin ortasındaki paralel eksene göre tanımlanır. Dolayısıyla fiber optik kritik açısı = (90 derece - fizik kritik açısı).

Fiber optikte, ışık iç kaplamalardan sürekli yansıyarak telin göbeğinden ilerler, çünkü ışığın açısı kritik açıdan her zaman daha büyüktür. Tel nasıl kıvrılırsa kıvrılsın, hatta daire dahi olsa, yine de iç kaplamadan yansır. Göbekteki kaplama ışığı hiç emmediği için de ışık çok uzun mesafeler kat edebilir.

Fiber Optik İletim Sistemi nelerden oluşuyor?

Nakledici Cihaz - Işık sinyalleri üretir ve şifreler.

Optik Fiber - Işık sinyallerini bir mesafe boyunca yönlendirir.

Optik İslah edici - uzun mesafelerde gerekirse iletilen ışık sinyalini destekler

Optik alıcı - Işık sinyallerini alır ve deşifre eder.

Nakledici Cihaz

Nakledici fiziksel olarak fiber optiğe yakın bir yerdedir ve hatta ışığı optik tele odaklamak için bir merceğe dahi kullanabilir. Lazerlerin LED'lere oranla daha güçlü, buna karşın ısıya göre daha

çok değişiklik gösterdikleri ve de daha pahalı oldukları biliniyor. Işık sinyallerinde en çok kullanılan dalga boyları 850nm, 1300nm, ve 1550nm (kızıl ötesi, tayfın görünmez bölümleri).

Optik İslah edici

Özellikle deniz altından giden kablolar da yırım mil ya da 1 km gibi uzun mesafelere iletilirken ışıkta belli bir sinyal kaybı olur. Bozulan sinyalleri desteklemek için kablo boyunca optik ıslah ediciler kullanılır. Optik ıslah edici, özel olarak kaplanmış doping etkisi yapacak optik tellerden oluşur. Dopingli bölüm lazerle pompalanır. Bozulan sinyal dopingli tabakaya geldiğinde, lazerdeki enerji dopingli moleküllerin lazer gibi davranmasına neden olur. Dolayısıyla dopingli moleküller zayıf ışık sinyaliyle aynı özellikleri taşıyan daha kuvvetli yeni bir sinyal yayarlar. İslah edici, esas olarak, gelen sinyaller için bir lazer büyütücüsü görevini görür.

Optik Alıcı

Optik alıcı, gelen dijital ışık sinyallerini alır, deşifre eder ve elektrik sinyali olarak kullanıcının televizyonuna, bilgisayarına ya da telefonuna yolar. Alıcı, ışığı saptamak için fotosel ya da fotodiyot kullanır.

Fiber Optiğin yararları

Telekomünikasyon teknolojilerinde devrim yaratan fiber optik kablolar, geleneksel metal kablolarla göre neden daha üstün?

- Her şeyden önce daha ucuz. Optik kablolar metal kablolarla göre daha ucuza mal edilebiliyor.

- Çok daha ince yapılabiliyor.

- Daha yüksek taşıma kapasitesine sahip.

- Sinyalde bozulma daha az oluyor.

- Bakır kablolardaki elektrik sinyalleri gibi dışarıdaki diğer sinyallerden etkilenmiyor.

Optik kablolar içindeki tellerin taşıdığı ışık sinyalleri birbirlerini bozmadan örneğin daha temiz telefon görüşmeleri ve daha net televizyon görüntüsü sağlıyor.

- Yüksek voltajlı elektrikli vericiler yerine daha düşük güçlerde çalışan vericiler kullanılıyor. Bu da maliyeti düşürüyor.

- Dijital sinyal taşıma için ideal ortam olmaları, fiber optiklerin bilgisayar ağlarında kullanılmalarını olanaklı kılıyor.

- İçinden elektrik geçmediği için, yanma olasılığı yok.

- Bakır kablolarla oranla son derece hafif olan fiber optikler aynı zamanda daha da az yer kaplıyor.

- Son derece esnek olduklarından, dijital kameralarda, tıbbi görüntüleme, mekanik görüntüleme aygıtlarında su sistemlerinde boruların içini görmek amacıyla kullanılabiliyorlar.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com

Bilgisayarınızdan Garip Sesler Geliyorsa

Bazen bilgisayarınız çalışırken içindeki bileşenlerden bazı sesler geldiğini duyabilirsiniz. Gelen bu sesler bariz bir şekilde bilgisayar içindeki soğutucu pervanelerin bir şeyle sürütmesinden kaynaklanmıyorsa, çoğu zaman seslerin kaynağı bilgisayarındaki sabit disklerdir. Sabit diskler, bilgisayarınız içinde mekanik aksama sahip en çok çalışan cihazların başında geliyor. Üstelik çoğu bilgisayarda bütün verilerinizi saklayan yegane araç olduğunu düşünüldüğünde, hepimiz için ne kadar önemli oldukları da tartışılmaz. Bu nedenle bilgisayarınızdan bir ses geliyorsa ve bunun sabit diskinizden kaynaklandığını düşünüyorsanız, <http://www.hitachigst.com/hddt/knowledge.nsf> adresinde yer alan Hitachi Hard Disk Knowledge Base sayfasının "Drive Errors" başlığı altındaki "Noises that indicate a defective drive" adresini mutlaka ziyaret edin. Burada sabit disk üretimi konusunda tecrübe-



Bilgisayarınızın çıkardığı garip sesler, sabit diskinizin arızalanacağına dair ciddi sinyaller anlamına geliyor olabilir.

li firmalardan olan Hitachi'nin, sabit disklerde bir arıza gerçekleşmesi durumunda genellikle karşılaşılan seslere ait ses kayıtları yer alıyor. Bu kayıtları dinleyerek bilgisayarınızdan gelen seslerle karşılaştırabilir, böylece sabit diskinizin arıza belirtileri gösterip göstermediği konusunda bir ön fikir sahibi olabilirsiniz. Bu denemenin sonucunda seslerin sabit diskinizden gelen seslere benzediğine hükmederseniz, vakit kaybetmeden tüm önemli verilerinizi sağlam bir konuma yedeklemenin yoluna bakın. Bilgisayar arızaları arasında en çok can yakan ve en fazla uğraştıran arızanın sabit disk arızası olduğu tecrübeyle sabittir.



Bilgisayarınız Sizi İzleyecek



i2i teknolojisi, bir yerine iki adet kamera kullanarak görüntülü iletişim deneyimini daha iyi bir noktaya çekmeyi hedefliyor.

Klasik Webcam teknolojileriyle görüntülü iletişimin nasıl olduğunu çoğunuz biliyorsunuz. Bilgisayarınıza bir Web kamerası bağlarsınız, uygun yazılımları iki tarafa kurup İnternet bağlantınızın yardımıyla birbirinizi görerek iletişim kurarsınız. Microsoft'un Cambridge'deki araştırma birimi, şu aralar bu basit ama son derece faydalı deneyimi bir adım daha ileri götürmeyi hedefliyor. Buldukları çözümün temeli görüşme için bir yerine iki adet Web kamerası kullanmaktan, diğer bir anlamda gerçek gözü taklit etmekten geçiyor. Yeni geliştirilen bu teknolojinin faydaları arasında konuşmacı hareketlerinin otomatik olarak takip edilebilmesi, görüş açısının sadece o anda aktif olan objelere odaklanması, hatta iki kameranın görüntüsünden stereoskopik olarak karşı tarafa üç boyutlu gözlüklerle veya ekranlarla seyredilebilecek görüntüler gönderilebilmesi gibi ilginç noktalar bulunuyor. i2i olarak isimlendirilen bu teknolojinin detaylarına <http://research.microsoft.com/vision/cambridge/i2i/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Arkanızda İz Bırakmamak İçin

Bilgisayarlarınızı kullanırken yaptıklarınızla ilgili arkanızda ne kadar çok iz bıraktığının farkında bile olmazsınız. En son girdiğiniz Web sitelerinin adresleri, son giriş yaptığınız servisteki kullanıcı adınız, indirdiğiniz veya görüntülediğiniz dosyalar, arama veya bilgi kutucuklarına yazdığınız kelimeler arkanızda bıraktıklarınıza sadece birkaç örnek. Bu durum şahsi olarak kullandığınız bilgisayarlar için sorun olmayabilir. Ancak bilgisayarınızı başkalarıyla paylaşmak zorunda kaldığınız ortamlarda, size özgü olan tüm bu bilgilerin diğer kullanıcılar tarafından görüntülenmesini engellemek isteyebilirsiniz. İşte tüm bu işlerin ayarını ve takibini sizin için yapacak pratik ve ücretsiz bir yazılım ilginizi çekerse, <http://www.iamnotageek.com/articles.php?aid=116&page=1&topic=Security> adresindeki IANAG Security Tweaking programını deneyin. Basit bir arabirime sahip küçük bir yazılım olan IANAG Security Tweaking, Windows altında tutulan tüm kayıtların başlıkları hakkında bilgi vererek size bunları açıp kapatabilme imkanı sunuyor. Açılıp kapatılabilen fonksiyonlar arasında otomatik tamamlama metinlerinin ve şifrelerin depolanmaması, en son açılan dosyaların listesinin tutulmaması, Windows kapatılırken takas dosyası içeriğinin boşaltılması gibi birçok güvenlik önlemi bulunuyor. Her bir ayarın yanında yer alan soru işaretlerine tıklayarak İnternet üzerinden bu başlıkla ilgili geniş bilgi edinebiliyorsunuz. Bu küçük ve faydalı yazılım sayesinde, artık paylaşılan bilgisayarlarda bir kullanıcının kendinden öncekilere ait bilgileri görmesini kolayca engelleyebilirsiniz mümkün. Programı direkt olarak <http://www.iamnotageek.com/uploads/paranoid.exe> adresinden indirebilirsiniz.



Özellikle çok kişi tarafından dönüşümlü olarak kullanılan bilgisayarlarda, bu basit yazılım sayesinde kullanıcılarınızın güvenliğini sağlayabilirsiniz.



Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol

Pilsiz El Feneri

Elektronik teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte pek çok yeni ürüne tanık olmaktadır. Bunlardan biri de pilsiz el feneri. Elektromanyetik teorinin en ilginç uygulamalarından biri olan bu fener yurtdışında olduğu kadar ülkemizde de yoğun ilgi görmektedir.

Pilsiz el fenerini normal el fenerinden ayıran en önemli özelliği herhangi bir harici enerji kaynağına ihtiyaç duymaması. Özel tasarımı sayesinde hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren bu fener, depoladığı enerji ile belirli bir süre boyunca ışık yaymaktadır.

Pilsiz el fenerinin çalışması ile ilgili teori, ünlü bilim adamı Michael Faraday (1791-1867) tarafından 1830'lu yıllarda ortaya atıldı. Faraday indüksiyon yasası olarak da bilinen bu yasaya göre, değişken manyetik alan içinde bulunan hareketsiz iletken bir gerilim indükleniyor. İndüklenen bu gerilimin değeri manyetik alanın birim zamandaki değişim hızına ve iletkenin sarım sayısına bağlı. Faraday yasası yüzyıllardır bilindiği halde taşınabilir boyutta bir pilsiz el feneri yapabilmek günümüz teknolojisi sayesinde mümkün olabildi.

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = - \frac{\partial}{\partial t} \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$$

Altta resimde piyasada satılan bir pilsiz el fenerinin şekli görülüyor. İlk bakışta fenerin iç kısmında ince telden sarılmış bir bobin ve silindirik şeklinde bir mıknatıs göze çarpmakta. İşte bu iki eleman sayesinde, Faraday yasasında belirtildiği gibi gerilim indüklemek mümkün oluyor. Bobin ve mıknatıs yardımıyla hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüştürüldükten sonra, bu enerji fener içindeki büyük kapasiteli bir kondansatörde depolanıyor. Fenerin ön tarafında bulunan bir "ışık yayan diyet" (LED) yardımıyla enerji, ışığa dönüştürülüyor.



Pilsiz el fenerini çalıştırmak için feneri 30 saniye boyunca sallamak gerekli. Bu sayede kondansatör şarj olmaktadır ve depolanan enerji ile LED'in 5 dakika boyunca (bazı mo-

dellerde ise 15-20 dakika boyunca) parlak bir ışık yayması sağlanmaktadır.



Kısaca tanıtımı yapılan ve çalışma şekli anlatılan pilsiz el fenerini kendi imkanlarınızla yapmanız çok da zor değil. Gerekli elemanları ediniz aşağıda anlatılan işlemleri yaptığınız takdirde kendi pilsiz el fenerinize sahip olabilirsiniz. Ancak feneri kendiniz yapmaya çalışırsanız, fenerin maliyetinin hazır satılandan daha yüksek olacağını belirtmekte yarar var.

Elemanları tanıyalım

Pilsiz el fenerinin yapımını mümkün kılan en önemli eleman, kondansatör. Elektronik sektöründe çok kullanılan bir eleman olan kondansatörün kapasite değeri (C) ne kadar büyükse depoladığı enerji de ($E=C.V^2/2$) o kadar fazla olur. Pilsiz el fenerinde kullanılan kondansatörün kapasitesi 1 farad'dır. Aslında farad çok büyük bir birim. Bu nedenle elektronik devrelerde daha çok piko farad ($10^{-12}F$), nano farad ($10^{-9}F$) veya mikro farad ($10^{-6}F$) kapasiteli kondansatörlere rastlanılır. 1F kapasiteli bir kondansatörün fiziksel boyutu ve depoladığı enerji miktarı hakkında fikir vermesi açısından şu örnek verilebilir. 1F'lık kapasite elde etmek için 100 mF'lık kondansatörlerden 10.000 tanesini paralel bağlamak gerekir. Bu da çok fazla yer kaplayacaktır. Ancak, birim hacme çok geniş yüzey alanı sığdırabilen yeni teknoloji ile çok küçük boyutlu 1 F'lık kondansatör üretmek mümkün hale gelmiş bulunmaktadır. Şekilde 1 F'lık kondansatörün boyutu görülmektedir. Pilsiz el fenerinde kullanılan 1F kapasiteli kondansatör, İstanbul'da Karaköy elektronikçiler pasajındaki elektronikçilerden temin edilebilir.



Fenerde kullanılan önemli elemanlardan biri de neodyum mıknatıslarıdır. Bu mıknatısların manyetik alanı o derece güçlüdür ki mıknatısları birbirinden elle ayırmak son derece zordur. Fenerin içinde çapı 2 cm ve kalınlığı 1 cm olan 3 adet mıknatıs bulunmaktadır. Resimde görülen neodyum mıknatısların manyetik alanı 1.8 Tesla (18000 gauss) değerindedir. Bu mıknatısları temin etmek isteyenler www.miknatis.net internet adresinden gerekli bilgiyi alabilirler.

natsları birbirinden elle ayırmak son derece zordur. Fenerin içinde çapı 2 cm ve kalınlığı 1 cm olan 3 adet mıknatıs bulunmaktadır. Resimde görülen neodyum mıknatısların manyetik alanı 1.8 Tesla (18000 gauss) değerindedir. Bu mıknatısları temin etmek isteyenler www.miknatis.net internet adresinden gerekli bilgiyi alabilirler.



Fenerin diğer önemli elemanı da kondansatörde depolanan enerjiyi ışığa dönüştüren LED. Kullanılan LED'in rengi isteğe göre seçilebilir. Fenerin yayacağı ışığın parlak olması için, ışık şiddeti yüksek bir LED seçmek gerekiyor. Yapımı anlatılan fenerde parlak beyaz LED kullanıldı.



Kendimiz Yapalım

Fenerde kullanılan elemanları tanıttıktan sonra fenerin nasıl yapıldığından bahsedelim. Fenerin dış gövdesi için mutlaka plastik bir malzeme kullanmak gerekiyor. Aksi takdirde mıknatısların hareketini frenleyici bir kuvvet oluşmaktadır. Plastik bir boru, fenerin gövdesi için uygun bir seçim olacaktır. Tesisat malzemesi satan bir yerden dış çapı 32 mm, iç çapı 20 mm olan plastik borudan 16 cm uzunluğunda bir parça kestirmekle işe başlanır. 2 cm çapındaki neodyum mıknatısları, bu ölçüdeki plastik boru içinde rahatça hareket edebilirler.

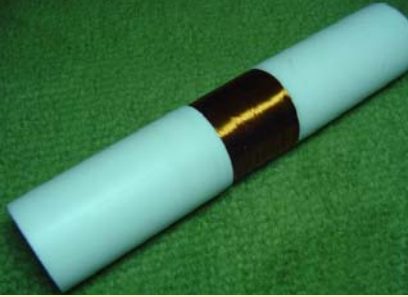
Borunun üzerine bakır telden bobin sarabilmek için borunun ortasındaki 3 cm genişliğindeki kısmın tornada inceltilerek dış çapının 23 mm'ye kadar düşürülmesi gerekiyor.

Kendimiz Yapalım

Bu işlem yapıldığında, borunun görünüşü şekildedeki gibi oluyor. Borunun bu şekilde hazırlanmasının nedeni, boru içinde hareket edecek mıknatısın bobine yakın olmasını sağlamaktır.



Plastik boru hazırlandıktan sonra boru üzerine 0.25 mm çaplı bakır telden 1800 sarım sarmak gerekiyor. Bobini sarmak için yaklaşık 160 metre bakır tel gerekli. Bakır tel, bobinaj işi yapanlardan temin edilebilir.



Sarım işlemi tamamlandıktan aşağıda bağlantı şeması verilen elektronik devre uygun büyüklükteki bir bakır plaket üzerine monte edilmeli.

Elektronik devrenin nasıl çalıştığından biraz bahsedelim. Mıknatısın bobin içerisinde yukarı aşağı hareket etmesiyle, bobinde alternatif bir gerilim indüklenmektedir. Bu gerilim, bir köprü doğrultucu ile doğrultulduktan sonra 1F'lık kondansatöre uygulanır. Böylece plastik boru sallandığı sürece bobinde indüklenen gerilim kondansatörü şarj eder. Kondansatör geriliminin belirli bir değeri aşmasını önlemek için, kondansatöre paralel bir zener diyot kullanılır. Devre şemasından da görüldüğü gibi, devrede sw1 ve sw2 adlı iki anahtar bulunmaktadır. sw1 anahtarı feneri açıp kapatmak için, sw2 anahtarıysa, ışık şid-

detini ayarlamak için kullanılır. Örneğin sw2 anahtarı "az" kademesine alındığında LED'den 5mA'lık sabit bir akım geçmekte, bu sayede kondansatör gerilimi zamanla düşse de LED'in parlaklığı dakikalarca aynı seviyede kalmakta. sw2 anahtarı "çok" kademesine alındığındaysa, LED'den başlangıçta 20mA'lık akım geçmekte ve daha kısa süre boyunca daha parlak ışık yayılmaktadır.

Elektronik devre bakır plaket üzerine monte edildikten sonra devrenin giriş uçlarına bobinin boşta kalan 2 ucu lehimlenir. Ardından mıknatıs boru içine yerleştirilerek borunun alt ve üst kısmı uygun bir şekilde kapatılır. Böylece, fenerin yapımı tamamlanmış olur. Aşağıda pilsiz el fenerinin son hali görülmüştür.



Şimdi pilsiz el fenerinin nasıl çalıştığını deneyebiliriz. Kondansatörün yeterli kadar şarj olması için feneri en az 30 saniye boyunca sallamak gerekiyor. Sallama işlemi tamamlandıktan sonra sw1 anahtarı A konumuna alınarak fener çalıştırılır. Resimden de görüldüğü gibi, fener parlak bir ışık yaymaktadır.



Fener açık kaldığı sürece LED'in yaydığı ışığın şiddeti zamanla azalacaktır. Ancak,

aşağıdaki test sonuçlarından da görüldüğü gibi fenerin çalıştırılmasından 10 dakika sonra bile ortamı aydınlatacak kadar ışık yaymaya devam ediyor.



İlk anda



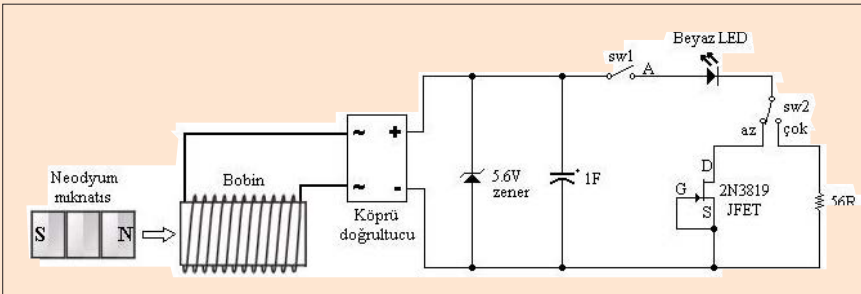
5 dakika sonra



10 dakika sonra

Fenerin aydınlatma süresi fenerin tasarımı aşamasında belirlendiğinden, 30 saniye sallama ile daha uzun süre ışık yayılmasını sağlamak mümkün değil. Ancak, ışık şiddeti zamanla azaldığında feneri birkaç kez daha sallayarak kondansatörü yeniden şarj edip kesintisiz bir ışık kaynağına sahip olmak mümkün. Bu nedenle, pilsiz el fenerinin kullanım alanı oldukça geniş. Kampta, çadırda, dağ yürüyüşünde, kısaca karanlık olan her ortamda rahatlıkla kullanılabilir. Hatta deprem çantasının içine bu fenerden bir tane konursa deprem sonrasında ihtiyaç olduğunda hemen kullanılabilir.

Son bir hatırlatma da manyetik alanın olumsuz etkisiyle ilgili. Fenerde kullanılan neodyum mıknatısların oluşturduğu güçlü manyetik alan nedeniyle pilsiz el fenerinin her türlü elektronik cihazdan (bilgisayar ekranı, televizyon, kredi kartı, disket, kaset v.s.) en az 1 metre uzakta tutulması gerekiyor. Ayrıca göz ve baş bölgesine feneri çok yaklaştırmamakta fayda var.





Satranç

Aybar Karaçay

TÜRK DÜNYA ŞAMPİYONLARI

İLK DÜNYA SATRANÇ ŞAMPİYONU

Satrançın bilinen 1500 yılı aşkın tarihi boyunca gelişmesi ve yayılmasında önemli rol oynayan Türkler, son birkaç yıla kadar nitelik ve nicelik olarak bu geleneğe biraz uzak kalmış görünüyordular. Oysa "Dünya Şampiyonası" ya da "Büyükusta" gibi kavramlar ne Rusların ne de batılların buluşudur. H.J.R. Murray'ın 1913 baskılı "Satranç Tarihi" adlı eserinde Arapça ve Farsça elyazmalarından yararlanılarak bazıları 12. yüzyıla kadar dayanan 500'ün üzerinde konum verilmektedir. IX. yüzyılda, en güçlü büyükustaların Türkler, Araplar ve İranlılar arasından çıktığı zamanlarda dünyanın en güçlü dört satranççısı arasında bir Dünya Şampiyonası düzenlenmiş ve Türk tarihçi Sâli, tüm rakiplerini yenerek ilk Dünya Satranç Şampiyonu olmuştu. Satranç yayınlarının yetersizliği, mevcut yayınların düzenli ve uzun ömürlü olamaması, kolaya kaçılarak çoğunlukla yabancı kaynaklardan alıntı yapılması ve satranç özendirici girişimlerde bulunulmaması, satranç kültürünün canlandırılması yolunda önümüzdeki önemli ama aşılması zor olmayan engeller. "Söz uçar, yazı kalır."

AVUSTURYA'DA HAMARAT İÇİN HATIRA PULU



Dünya Yazışmalı Satranç Şampiyonu Tunç Hamarat için Avusturya'da hatıra pulu basıldı. Basınımız geç de olsa ilgi gösterdi, okurumuz Emre Aköz'e teşekkürler. www.sabah.com.tr/2004/07/02/gny/gny101-20040702-200.html
www.ntvmsnbc.com/news/277677.asp
www.zaman.com.tr/?hn=67067&bl=haberler&trh=20040707
www.nethaber.com/haber/haberler/0,1082,123720_7,00.html
www.nevarneyok.com/sanat/index.asp?HID=1067

YENİ DÜNYA ŞAMPİYONU RÜSTEM KASIMCANOV

25 yaşındaki Özbek büyükusta Rüstem Kasımcınov, FIDE'nin Libya'da düzenlenen organizasyonunda birinci olarak yeni Dünya Satranç Şampiyonu oldu. Kasımcınov eşi ve oğlu ile birlikte Almanya'da yaşıyor. <http://wcclibya2004.com>
www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=1789

LİGDE ECZACIBAŞI YİNE ŞAMPİYON

Türkiye Süper Satranç Ligi, Eczacıbaşı Spor Tesisleri'nde yapılan karşılaşmalarla sona erdi: 1. Eczacıbaşı, 2. TED Ankara, 3. Marmaris Belediyesi, 4. İTÜ... Fotoğrafta şampiyon takım ve yöneticileri görülüyor: Dr. Reşat Alatalı (sol başta), Serkan Yeke, WGM Zeynep Memedyarova, GM Şahriyar Memedyarov, WIM Türkan Memedyarova, IM Mert Erdoğan, Hatice Topel, IM Kuvancı Haznedaroğlu, Eren Akça, Emre Can, FM Selim Gürçan.

www.eczacibasi.com.tr/articles/detail/detail3.asp?id=404
www.eczacibasi.com.tr/channels/1.asp?id=435



SÜPERMODEL FEDERASYON BAŞKANI

Ülkesinin en zengin kadını süpermodel Carmen Kass, Estonya Satranç Federasyonu Başkanı seçildi. Seçimlerde kimse kendisine rakip olmadı. Estonya yanılmıyorsa parasına satranççı (GM Paul Keres) resmi basan tek ülke. Yakında bir süpermodelin resmini de paralarda görürsek hiç şaşırmayalım. New York'ta yaşayan ve "Neyim varsa Estonya sayesinde, artık Estonya için bir şeyler yapmak istiyorum" diyen 25 yaşındaki mavi gözlü sarışın dolar mülti milyoneri, 2008 Dünya Satranç Olimpiyatı'nın Estonya'da yapılması için girişimlere başladı. Bakalım başarılı olacak mı? www.milliyet.com.tr/2004/06/22/yazar/asik.html

AZRA AKIN VE GM JAN TİMMAN



Fotoğrafta Büyükuşa Jan Timman ve 2002 Dünya Güzeli Azra Akın, çocuklara yardım için düzenlenen bir etkinlikte (Child Aid Chess Stars) görülmekte.

HAZİRAN AYI PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMLERİ

#3 Sam Loyd 1.ba8A Şg2 2.Ab6 Fh2 3.a8V; #3 E. Giese 1.Şg7 Fc2 [1...Ad8 2.ed8V (2.ed8K Fc2 3.Kh8) 2...Fc2 3.Vh8; 1...Kgh3 2.e8A Fc2 3.Af6] 2.e8V [2.e8K Ad8 3.Kh8] 2...Ad8 [2...Fd1 3.Vg6 (3.Vh8)] 3.Vh8; #3 A. Anderssen 1.Şb1 Fh5 2.Kg6 Ae6 [2...Fg4 3.Af7; 2...Fg6 3.Ag6] 3.Kg8; #5 NN 1.d8F Kd8 2.cd8F Kd8 3.b8F Kb8 [3...Kd6 4.Fd6 Ff7 5.Fe5; 3...Kd5 4.ed5 e4 (4...ed5 5.Fe5) 5.Fe5; 3...Kd3 4.ed3 (4.Şd3 Ff7 5.Fe5) 4...Ff7 5.Fe5] 4.ab8F Ff7 5.Fe5; #3 H. Turton 1.Fh8 Şa2 [1...b4 2.Vg7 Şa2 (2...c3 3.Va7) 3.Vb2; 1...c3 2.Vc3 A) 2...Kh8 3.Va5; B) 2...Şa2 3.Vb2] 2.Vc3 Şa1 [2...b1V 3.Va5; 2...b1F 3.Vb2] 3.Vb2; #3 U. Schirdewan 1.b8K Şc7 2.a8F Şb8 3.Şd7; #4 F. Glegold 1.Vg2 fg2 2.Kg3 Ad7 [2...f1V 3.Ag8 Ad7 4.Ae7] 3.Kc3 Ac5 4.Kc5; #3 Ali Akış 1.Ff8 Şc4 [1...Şe4 2.Fg7 Şd4 3.Kf4] 2.Kd6 Şb4 3.Kd4

YILLARIN ÇÖZÜMSÜZLÜKLERİ

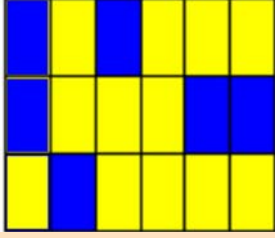
Yıllar sonra tam teşekküllü bir hastaneden sağlık raporu almam icap etti. Son derece sağlıklı olarak adım attığım Numune Hastanesi'nde günlerce havasız koridorlarda ayakta sıra beklemekten ayaklarım şişti ve belimde ağrılar başladı. 40 güne kadar çıkmazsam sebebi girdiğim 40 değişik kuyruktur. Hastanede bir muhatap bulamadık, bana da diğerleri gibi "Şikayetinizi Sağlık Bakanlığı'na yapın!" dedi. Kurdukları sağlık vakıflarında kendilerine ve yakınlarına bol sıfırlı maaşlar bağlatan sağlık bakanlarına selamlar olsun. 7-8 doktora ortalama 20-30 saniye görünmek için düşünülen sistem bundan daha kötü olamazdı. En azından aynı bankalarda 5-6 kez değişik sefer kuyruğa girmek engellenebilir. Bilgisayar kullanımı işleri hızlandırır ve evrak sayısını azaltır diye düşünmeyin hiç, tam tersi. Bir muhatap bulunursa ek bütçe gerektermeksizin sistemi düzeltmesine yardım edeceğim. Allah hastaneye düşürmesin!

Nükleer santral tartışmaları alevlendi son zamanlarda. Hidroelektrik santrallerimiz yüzde 15 kapasiteyle çalışırken doğalgaz ve termik santrallere hız verdik. Zaten on yıllardır nerede verimli bir ovamız varsa oraya bir termik santral diktirdik ve tarımı öldürdük, santrallerin kömürünü de dışarıdan getirttik. Mevcut hidroelektrik santrallerin işletme ve bakımı yapılırsa elektrik birim maliyeti ben diyeyim 0,01 cent size deyim 0,03 cent. Elektrik alım garantisi verdiğimiz doğalgaz ve termik santrallerde ise birim fiyat 10-20 cent. İnanmak zor ama gerçek: bin mislini aşan bir zarar söz konusu, üstelik termik santral ise çevreyi de kirleterek. Türkiye gibi su kaynakları olağanüstü zengin bir ülkede nükleer santral yapmaya kalkışmanın ise hiçbir bahanesi olamaz. Elektrik Piyasası Üst Kurulu'nda kaç tane Elektrik Mühendisi var acaba? Ülkemize sayısız doğalgaz ve termik santraller ve dolayısıyla milyarlarca dolar borç kazandıran enerji bakanlarına da selamlar olsun. Üslup şaşırtmış olabilir ama bir elektrik mühendisi olarak bu notları vatan görevi olarak addediyorum. Eğer sansüre uğrarsa sansürçüye de selamlar olsun. Satranç köşesinde ne işi var diyenlere: "Satranç asil hayatın küçük bir modelidir." -Anatoly Karpov-

(Sürecek -Umarım-)



Dörtgen Bloklar

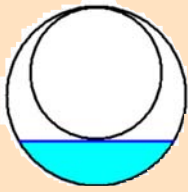


Yukarıdaki şekilde, içinde hem mavi hem de sarı rengin bulunduğu kaç farklı dörtgen sayabiliyorsunuz?(Tabii ki, dörtgenler değişik boyutlarda olabilir.)

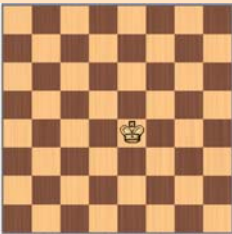
Üç Zar

A ve B adlarındaki iki arkadaş, üç zarla şöyle bir oyun oynamaktadırlar: Önce zarları A atıyor, zarların toplamı 9'a eşitse oyunu kazanıyor, değilse atma sırası B'ye geçiyor. B'nin kazanması için ise attığı zarların toplamının 10'a eşit olması gerekiyor. Taraflardan biri oyunu kazanıncaya kadar A ve B sırayla zarları atmaya devam ediyorlar. Her ikisinin de kazanma olasılıklarını hesaplayınız.

İki Küre



İççe duran iki küreden büyük olanının içinde bir miktar su vardır. Bu suyun kaldırdığı küçük küre, şekilde görüldüğü gibi üstten de büyük küreye değmektedir. Büyük kürenin yarıçapı 4, küçük kürenin yarıçapı ise 3 birim olduğuna göre suyun hacmini hesaplayınız.



Şah

a) Standart bir satranç tahtasına, birbirlerini tehdit etmemek koşuluyla en fazla kaç

adet şah yerleştirilebilir?

b) Aynı soruyu $n \times n$ 'lik bir satranç tahtası için çözün (n cinsinden).

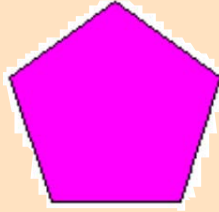
(Şah, bulunduğu karenin dikey, yatay veya çaprazındaki ilk kareye gidebilir. Şahın gidebileceği karede bir taş varsa, onu tehdit ediyor demektir.)

Sonsuz Seri

Aşağıdaki sonsuz serinin toplamını bulunuz.

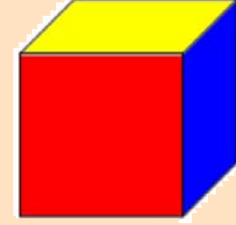
$$\frac{1}{15} + \frac{1}{24} + \frac{1}{35} + \frac{1}{48} + \dots$$

Pentagon



Her kenarı 1 km. uzunluğunda olan, düzgün beşgen biçimindeki askeri bir bölge sıkı koruma altındadır. Bölge çevresinde devriye görevi yapan bir muhafız, bir noktadan göreve başlamakta ve tam bir tur yaptıktan sonra görevini diğer nöbetçiye devretmektedir. Muhafızların bütün tur boyunca bölgeye tam olarak 1 m. uzaklıkta (ne daha yakın, ne de daha uzak) olmaları gerektiğine göre bu turun toplam uzunluğu ne kadardır?

Üç Renkli Küp



Elinizde 3 farklı renkte boya var. Her rengi tam olarak iki kez kullanarak, bir kübü kaç farklı biçimde boyayabilirsiniz. (Boyanmış bir küp çeşitli biçimlerde döndürülerek diğer bir küp elde ediliyorsa, bu iki boyama aynı kabul edilmelidir.)

Göz Aldanması



Üç çizgiyi bir bütün olarak algılayınca hangi harf ortaya çıkıyor? (Zorlanırsanız, gözünüzü kısarak bakın.)

Geçen Ayın Çözümleri

Bukalemunlar

26 karşılaşma yeterlidir. Önce 3 kırmızı ve 3 yeşil karşılaşır ve 6 mavi bukalemun oluşur. (Mavilerin sayısı 23'e çıkar, yeşillerin sayısı ise 23'e düşer). Sonra bu 23 mavi ve 23 yeşil bukalemun karşılaşır ve tümü kırmızıya dönüşmüş olur.

Filler (2)

En az 8 fill ile çözüme ulaşılabilir. Olası çözümlerden biri:



Beşe Bölünmesin

2,12,22,32

Sonsuz Seri

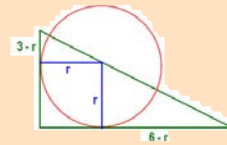
1,5.

(5, 13, 35, 97,...) = (2, 4, 8, 16, ...) + (3, 9, 27, 81, ...) olduğu için serimiz;

$(2^n + 3^n) / 6^n$ serisidir. Dolayısıyla serinin toplamı da $(1/3)^n$ ve $(1/2)^n$ serilerinin toplamıdır (n = 1,2,...).

$$0,5 + 1 = 1,5$$

Dik Üçgen ve Daire



Benzer üçgenleri kullanarak;
 $(3 - r) / r = r / (6 - r)$ denklemi oluşturulur.
Buradan $r = 2$ bulunur.

Kareler-Daireler



En dıştaki karenin alanı a^2 ise bir sonraki karenin alanı $a^2/2$ 'dir. Yani alanlar (1, 1/2, 1/4,...) biçiminde devam etmektedir.
En dıştaki mavi alan $a^2 - \pi a^2/4$ olduğuna göre, içteki mavi alanlar da aynı biçimde devam etmektedir.
Mavi alanlar = $1 = (a^2 - \pi a^2/4) \times (1 + 1/2 + 1/4 + \dots)$
 $1 = (a^2 - \pi a^2/4) \times 2$

Buradan $a = \sqrt{2/(4-\pi)}$ bulunur

Hava Sıcaklıkları

181 farklı dağılım.

$$1 + 4(1+2+\dots+9) = 181$$



Sayıların Komşuluğu

Şekildeki gibi 3x3'lük bir kare olsun ve kenar komşuluğu bulunan iki sayıya (dikey ya da yatay komşuluk) aynı tamsayı eklememize izin verilsin. Sadece bu işlemi yaparak a) tüm hanelerinde sıfır bulunan b) bir hanesinde 1 diğer hanelerinde 0 bulunan c) bir hanesinde 2 diğer hanelerinde 0 bulunan bir kare elde edebilir miyiz?

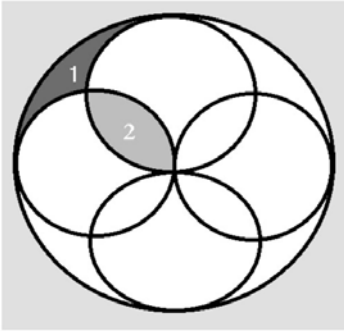
0	3	2
6	7	0
4	9	5

Diophantos'un İlginç Sorusu

Diophantos'un yazdığı "Aritmetica" adlı kitapta bulunan ve yalnız tamsayı veya kesirlerle çözülen problemler, modern sayılar teorisinin en önemli kaynağı olmuştur. İşte Diophantos'un bugünlere kadar ulaşan sorularından biri : öyle üç sayı bulunuz ki herhangi ikisinin çarpımı üçüncüye eklendiğinde bir kare sayı ortaya çıksın. (a tamsayı olmak üzere a^2 şeklinde yazılabilen sayılara kare sayılar denir)

Geçen Ayın Çözümleri

Alanların Eşitliği



Öncelikle 1 numaralı alan ile 2 numaralı alanın eşit olduğunu gösterelim. Büyük çemberin yarıçapı r olsun. Bu durumda büyük çemberin alanı πr^2 iken küçük çemberlerin her birinin alanı $\pi r^2/4$ olur. Görüldüğü gibi 4 küçük çemberin alanı bir büyük çember yapıyor. Şekile baktığımızda küçük çemberlerinin alanını toplarken 2 numaralı bölgeyi ikişer defa topladığımızı buna karşılık 1 numaralı bölgeyi hiç toplamadığımızı görürüz. O halde 1 ve 2 nolu bölgelerin alanları eşit olmak zorunda. Sorudaki şekilde dikkat edilirse 2 numaralı alan aslında 2'şer mor yumurta ve yamuk kenarlı üçgen ile yapılabiliyor. Bu şekilde 4 tane 2 numaralı alan oluşturabildiğimize göre kırmızı alanlar ile mor alanlar birbirine eşit olur.

Kumbaralarla Oyun

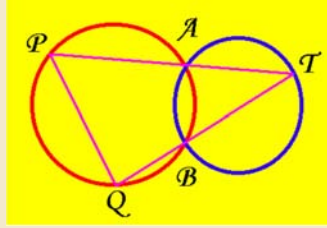
1) Kumbaraların ikisinde hiç para kalmamasını sağlamak mümkün. Çözüm olarak örneğin şu

Uzun İnce Bir Sayı

987876...432321 şeklinde dizilen, 21 basamaklı uzun ince bir sayımız var. Bu sayının 37 ile bölümünden kalanı acaba bulabilir misiniz?

Berat Selamlar, Akhisar/MANİSA
(Bu soruyu Matematik Kulesi'ne gönderen okuyucumuzun adresine TÜBİTAK Yayınları'nın "Matematik Sanatı (Jerry P. King)" adlı kitabı postalanmıştır.)

Sabit Kiriş

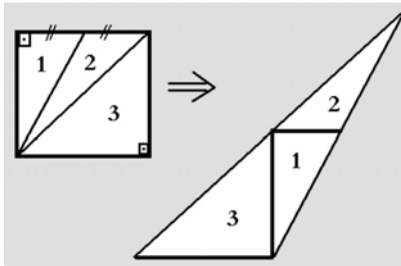


Şekildeki kırmızı ve mavi daireler A ve B noktalarında kesişiyorlar. İlginçtir ki T noktası büyük AB yayı üzerinde nasıl hareket ederse etsin PQ kirişinin uzunluğu hep sabit kalıyor. Bunun nasıl gerçekleştiğini ispatlayabilir misiniz?

yolu izleyelim : (1997, 997, 97) → (1990, 900, 0) → (950, 900, 900) → (50, 0, 50) → (25, 25, 50) → (0, 0, 25)

2) Üç kumbarayı da boşaltmamız imkansız. Dikkat ederseniz her adımda kumbaralardaki toplam paranın 3'e bölümü sabit kalıyor. 1997+997+97 sayısı 3'e tam bölünmediği için sonlu hamlede (0, 0, 0) üçlüsünü elde edemeyiz.

Kareden Üçgen



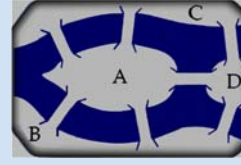
Şekildeki gibi kareyi 2 doğru ile 3 parçaya ayıralım. Bu üç parça ile yeni bir geniş açılı üçgen yaratmanın sırrı, küçük üçgenlerin kenar doğrultularını değiştirmeyecek değerlerde olan iç açılarda yatıyor.

Ufuk Çizgisi

Sorunun cevabı aslında Pisagor teoreminin bir uygulaması. Gözünüzden yerin merkezine olan uzaklık hipotenüs uzunluğudur. Dik kenarlardan biri dünyanın yarıçapıdır. Diğer dik kenar ise gözünüz ile bakış açınızın dünyayı teğet kestiği nokta arasındaki uzaklıktır. O halde $(6600 \times 1000 + 2)^2 = (6600 \times 1000)^2 + a^2$ olur ve ufuk çizgisinin uzaklığı $a = 5138$ metre bulunur.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

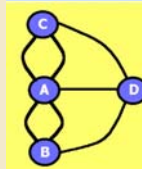
KÖNİGSBERG KÖPRÜSÜ



1700'lü yılların başında Rusya'nın Königsberg şehrinde (bugünkü adı Kaliningrad) halk arasında il-

ginç bir tartışma dilden dile dolanıyordu. Şehir, Pregel nehriyle dört toprak parçasına ayrılmıştı ve bu toprak parçalarını resimdeki gibi yedi köprü birleştiriyordu. Königsberg halkının ikiye bölünmesine neden olan soru ise şuydu: "acaba tüm köprülerden bir kere ve sadece bir kere geçerek başlanılan noktaya geri dönmek mümkün mü?". Halkın bir kesimi önseziyle bunun imkansızlığına inanırken diğerleri bir çözümün olduğunu ancak daha bulunamadığını düşünüyordu. Ortada ne bir çözüm vardı ne de imkansızlığın ispatı.

1736 yılında ünlü matematikçi Leonhard Euler sadece bu soruyu çözmekle kalmadı, bulduğu çözüm yöntemi sayesinde "Graf Teori" adında yepyeni bir matematik dalını yaratmış oldu. Türkçe'de "çizge" adıyla da kullanılan bu yöntemde herhangi bir olay noktalar ve çizgilerle temsil edilir. Örneğin Königsberg köprüsü sorusunda A,B,C ve D olarak gösterilen toprak parçalarını nokta ile, köprüleri de çizgi ile temsil edelim. Şimdi sorumuz biraz daha basitleşti: tüm çizgilerden sadece 1 kere geçme koşuluyla 1 tur yapılabiliyor mi? Nokta ve çizgi sayısı az olduğunda deneme yanılma ile bazı yargılara varılabilir. Ancak noktalar 100'lere 1000'lere ulaşınca belli bir yöntemle ihtiyaç duyulur. Euler'in bulunduğu yöntem ise çok basittir. Bu yöntemle göre öncelikle problem bir çizgeye dönüştürülür ve tek sayıda yolu olan noktaların sayısı bulunur. Eğer bu sayı sıfır ise istediğimiz turu atabiliriz demektir. Eğer sıfır değil ise bir noktadan başlayarak tüm yollardan geçip aynı noktaya dönmek imkansız olur. Mesela şeklimizde dört noktanın da tek sayıda yolu vardır. Yani Königsberg'te tüm köprülerden



1 kere geçerek bir şehir turu atmak mümkün değildir. Aynı noktaya dönme şartı olmadan tüm yollardan geçmemiz istenirse tek sayıda yolu olan noktaların toplam sayısı iki olmalıdır.

Euler kuralının sebebi çok açıktır. Eğer aynı noktaya dönmek istiyorsak her noktadan biri giriş biri çıkış olmak üzere çift sayıda yolu kullanarak geçmemiz gerekir. Başlangıç ve bitiş noktaları farklı olabiliyor ise sadece bu noktalarındaki yol sayısı tek sayı olabilir. Bunu siz de grafikler çizip evde deneyerek daha iyi anlayabilirsiniz.

Bu sayede telekomünikasyondan bilgisayar birçok alanda kullanılan Graf Teorisine giriş yapmış olduk. Önümüzdeki sayılarda teorisinin ilginç sorularına tekrar değineceğiz. Görüşmek üzere....

Düşlerimdeki Türkiye



Bilim ve Teknik dergisini okuma fırsatı bulduğum için kendimi çok şanslı sayıyorum ve bu derginin basımında emeği geçen herkese önce teşekkür ediyorum. Üniversiteye hazırlanmadığım zamanlarda kendimi kitap okumaktan, bilimle

ilgili yayınları izlemekten uzak tutmuştum. Ne yazık ki bu gün üniversiteye hazırlanan gençlere baktığımda kendimi görüyorum. Bu duruma çok üzülüyorum. Önlerinde bir yağın test yaprakları ve bir dolu soru bankası, sürekli ders çalışıyorlar.

Yıllardır kapısı açılmadığından duvarları örümcek ağlarıyla dolu fen bilgisi laboratuvarları... Böyle bir şikayet geldiğinde de savunma hemen hazır: "Önümüzde kazanılması gereken zorlu bir sınav var ve müfredat çok yoğun. Zamanımız da çok kısa."

Bu noktada düşünmemiz gerekiyor. Bir Japonya ya da Amerika bilim ve teknolojide neden bu kadar ileri? Çünkü onlar bizim yaptıklarımızı yapmıyorlar. Yaşamları boyunca kitap okuyorlar; eğitimlerinde deneye ve gözleme yer veriyorlar. Yani laboratuvarı kullanıyorlar. Bütçelerinde eğitime ayrılan pay da fazla. Biz de bu tip sorunları aşarsak, bilim ve teknolojiyi kısa zamanda yakalarız. Tek yapacağımız, kitaplarda, laboratuvarlarda ve içinde yaşadığımız doğada zaman geçirmek. Bilim insanlarıyla dopdolu bir Türkiye'de yaşamak dileğiyle.

Murat Kurt/Mersin

Çalışkan, Genç Bilim İnsanları Aranıyor

İleride bir gün, bir gazetenin insan kaynakları sayfasına baktığımızda, "İleri görüşlü, çalışkan, genç, dinamik, iyi gözlem yapabilen bilim insanı aranıyor." ilanını görmeyi o kadar arzuluyorum ki, şimdi bile bu satırları yazarken içimde bir bayram havası var. Düşünsenize, ülkemiz bilim alanında öylesi ileri gitmiş ki, bu konuda çalışacak insanı, bilim insanları arasından seçebilmek için, ilanla arıyor.



Eminim ileride bir gün bu hayalim gerçek olacak. Ama şunu da biliyorum ki, bu hayali ben kurduğum diye ayaklanıp bana doğru koşmayacak. Bizler kıpırdanmazsak, aslında hayallerimizin hiç biri gerçeğe dönüşmez. Çalışmamız, tembelliğe dur demeye gerek yoktur.

Tembellik illetine nasıl son vereceğiz? Herkes görevini bilinçli, eğitilmiş bir biçimde yerine getirdiğinde tembelliğin hükmü geçmez olur. Anne baba-

lar ellerindeki olanakları çocuklarının eğitimi için kullanmalı. Sonra herkesin kendi kendine sorması gereken bazı sorular olmalı. Örneğin, "Ben ne yapabilirim? Hangi konuyu ne olanaklarla araştırabilirim? Çalışma ortamı bulamasam dahi kendime ortam yaratabilir miyim? Bilimsel çalışmalara katılabilmemin yolu ne? Ülkeme nasıl yararlı olabilirim?" Bu gibi soruların yanıtlarıyla birlikte yapacağımız planlar ve uygulamaları çoğaldıkça, ülkemiz de bilimde geri kalmışlık zincirini kıracaktır. Ülkemiz ne yaptığını bilen gençlerle dolar. Engelleri aşabilmeyi bilen gençler topluluğu, ülkesini de ileriye taşır.

Gökhan Atmaca/Ankara

İçtiğimiz Bakteri mi?

Ülkemizde bulunan bazı kaynak sularının hastalıklara deva olduğu bilinir. Bazen de bu kaynak sularını içtiğimizde, rahatsız oluruz; halsiz düşeriz.

Yağışla toprak altında biriken sular yeryüzüne çıkarken, toprakta bulunan mineral ve tuzları da çözer. Eğer bu sular bikarbonatlıysa, bağırsak ve safrakesesi; sülfatlı olursa, idrar yolları, karaciğer ve safrakesesi üzerinde olumlu etkiler gösterir. Ama kaynak sularının bulunduğu bölgelere, altyapı sorunu olan yerleşim, kamp ve piknik alanları kurulmuşsa. Çatlak bir borudan sızan pis su toprakta kilometrelerce yol alıp kaynak suyuna ulaşabileceği gibi, paslı bir çeşmeden akan su bile kaynak suyuna etki eder.

Değişik yollarla kaynak sularında yoğunlaşan *Salmonella*, *Shigella*, *E. Coli* gibi bakteriler insan sağlığını, daha da doğrusu pek çok canlı yaşamın sağlığını olumsuz etkiler. Zehirlenmeler, mide ve bağırsak hastalıklarına yol açabilir.

Bu durumda alınacak önlemler neler olabilir? Bence en sıkı önlem, sular idaresinden bu suların düzenli aralıklarla kontrolünü yapacak uzman ekiplerin olmasıdır. Sonuçları hoşumuza gitmese bile, bizlere de bu ekiplerin verdiği kararlara uymak düşüyor. Ancak bu yolla bakteri içmekten kurtulabiliriz diye düşünüyorum.

Ayça Elmas

Umudunuz Umudumdur

Sizi bizimle ilgilenmeye davet etmeye hakkım olduğunu zannetmiyorum, ama anlayışlı olacağımı düşünerek yardımınızı bekliyorum. Ben Diyarbakır 500 Evler Lisesi Müdürü olarak görev yapmaktayım. Okulumuz 2002-2003 eğitim öğretim yılında açıldı. Devlet olanaklarıyla yapılmış, 21 derslikli, fiziki şartları iyi olan bir okul. Öğretmen sıkıntımız yok; çünkü valiliğimiz ve Milli Eğitim Müdürlüğümüz bu konuda hassaslar. Bizim sıkıntımız bilgiye ulaşamamak. Bırakın İnternet'i, daha bilgisayarı nereden açılıp kapanacağını bilmeyen öğ-

rencilerimiz var. Dikkatinizi çekerek söylüyorum, bu evlatlarımız lise öğrencisi, onlardan teknolojiyi en iyi şekilde kullanmayı bekliyoruz; ama olanak sunamıyoruz. Kan ağlıyorum, içim acıyor, olanaksızlıklar belimi büküyor. Evden getirdiğim bilgisayarımı bütün öğrenci öğretmen ve yazışmalarımızı iyi kötü bir yazıcıyla idare etmeye çalışıyorum. O da çökecek diye korkuyorum. Bakanlığımızın tahsis ettiği bilgisayarımızı henüz alamadık. Gelse nispeten rahatlaycağız. Öğrencilerime bir bilgisayar laboratuvarı kurmak, iyi donanımlı bir kütüphaneyle onların derslerine yardımcı olabilecek bir ortam yaratabilmeği, bana sesimi duyanlar sağlayacak diye umuyorum.

Çocuklarımı tanımanızı o kadar isterdim ki, pırıl pırıl okuma sevdalisi, Atatürk İlke ve İnkılapları'na bağlı gençler. Şiiri, çiçeği, böceği, insanı seven, Anadolu, daha doğrusu Güneydoğu Anadolu gençliği; onlara bir fırsat tanısak var ya anlata-mam. Çoğu çevre köylerden geliyor benim çocuklarım. Ama nasıl gelip gittiklerini bir ben bir de Allah bilir. Malumunuz liseler "Taşmalı Eğitim" kapsamında değil. O yüzden kendi olanaklarıyla gelip gidiyorlar. En yakın köy 15 km. Anayola çıkmak için 2-3 km. yürüyeni bile var. Hele kışın çektiğimizi anlatamam. Birgün hiç unutmuyorum yoğun tipi vardı. Dersimiz bitti, evlatlarımızı uğurladık. Günlük işlerimizi yapıp, biz de mesaimizi bitirdik. Son kontrollerden sonra biz de çıktık. Arabamla anayoldan evime doğru dönecekken çocuklarımı gördüm. O soğuca aldırmadan yanlarına koşarak gittim, birbuçuk saatlik beklediklerini, hiçbir aracın durmadığını, araba çok zor bulacaklarını söylediler. Soğuktan moraran elleriyle birbirlerine sarılmış, gözleri neredeyse ferini yitirmiş bir halde bana beklemememi söylediler. Ne mümkün götürmek istedim onları, ama nasıl sıgacaklardı küçük arabaya. 14 kişiler. Bagaja bile bindirmeyi düşündüm. Ben bunları düşünürken bir minibüs yanaştı, çocuklarımı bu araca bindirdim. Onlar uzaklaşırken yanaklarımda ayazda donan yaşlara aldırmadan yavaş adımlarla arabama doğru yürüdüm. Ardından bakamadığım çocuklarımı düşünmenin verdiği kasvet her yerimi kaplamıştı.

İnanın bu satırları kalben ve ruhen yaşayarak sizinle paylaşıyorum. Maddi durumları gerçekten zayıf çocuklarımın. Bir kazakla koca kışı geçirmenin ne demek olduğunu yalnızca onlar bilir. Soğuktan moraran ellerini kalem tutabilmek için kalori fer peteğini neredeyse içine alacak kadar yakın oturuyor bu gençler. Hiç bir zaman şikayetçi olmadı aslanlarımız, onlara en iyi eğitimi verebilmenin telaşında olduğumu biliyorlardı çünkü.

Sizden rica ediyorum bu mesajımı yakınlarınızla paylaşın. Onlara aynen gönderseniz, onlar da yakınlarına derken öncelikle çocuklarıma ve öğrenme azimlisi diğer evlatlarıma bir umut ışığı doğacaktır. Sizleri görmesem de seviyor hasretle kucaklıyorum. Yalnız olmadığımı bana hissettirmeniz dileğiyle.

Tolga Bilezik
Tel: (412) 255 08 49

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarıldıkça 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Bilime Susamak

Bilim ve Teknik dergisinin yayımlanmasında katkıda bulunan tüm bilim insanlarına ve TÜBİTAK çalışanlarına öncelikle teşekkür etmek istiyorum. 21 yüzyılın bilim-teknik çağı olması dolayısıyla her toplumun TÜBİTAK gibi kurumlara ekmek kadar, su kadar gereksinimi var diye düşünüyorum.

Bu mektubu Tekirdağ 2 No'lu F tipi Cezaevi'nden yazıyorum. Buraya gelmeden önce Bilim ve Teknik dergisini olanaklarım ölçüsünde izliyor, büyük zevk alarak okuyordum. Ancak buraya gelişimle birlikte, hem mad-di sıkıntılar, hem de dışarıyla ilişkimin tamamen kesik olması yayınlarınızı izlememi engelledi.

Bilime olan susamışlığım, tekniğe olan merakıma ancak derginiz yanıt olabilir. Bir yandan Bilim ve Teknik dergisine bu derece ulaşma isteği, diğer yandan ulaşma olanaklarının kısıtlılığı beni oldukça rahatsız ediyor. Bu nedenle size yazma gereği duydum. Size yazarsam, Bilim ve Teknik'e ulaşabilirim diye düşündüm. Şu an elimde bulunan son sayınız, Temmuz 2003 tarihini taşıyor. Önceki sayılarınızdan da birkaç tane var. Sizden rica ediyorum, bana kuantum fiziği, insan evrimi, evren bilim konularını içeren sayılarınızdan birkaç tane olsa da gönderin. Tutarı ne ise ödemeye de hazırım. Bayiden satın alma şansım yok. Ayrıca TÜBİTAK yayınlarından, Ekoloji, Fizik Yasaları Üzerine, Modern Çağ Öncesi Fizik kitaplarını da okumak istiyorum. Bu kitapların ücretini de ödemeye hazırım.

Mahmut Gezer/Tekirdağ

Hızınıza Yetişemeyelim

Milletler ürettikleri ve buluşlarıyla tanınırlar. Neden bizim de Nobel alan bilim adamlarımız yok? TÜBİTAK çok önemli bir görevi üstlenmiş: Türk halkını bilim ve teknolojiye yönlendirmek istiyor. Ve Bilim ve Teknik

Öncelikle Mahmut Gezer kardeşimize geçmiş olsun diyor, bir an önce özgürlüğüne kavuşması dileklerini iletir. TÜBİTAK ve dergimiz konusundaki düşüncelerine de teşekkürler. Kendisine buradan bir müjde verebilmenin mutluluğunu yaşıyoruz. Bilime, dergimize, öteki yayınlarımıza olan susuzluğu fazla uzun sürmeyecek. Çünkü Adalet Bakanlığı ile TÜBİTAK arasında yaptığımız bir protokolle, ülkemizdeki her cezaevine Bilim ve Teknik Dergisi ile belirli sayıda popüler bilim kitabı gönderdik. Bu gönderiler düzenli olarak sürecek. İlk gönderimimizde her cezaevine son 12 ayın dergilerinden 5 takım olmak üzere toplam 60 adet dergi ile 20 Popüler Bilim Kitabı gönderdik. Umarım istedikleri bunlar arasında vardır. Yoksa bize yazsın bunları da göndermeye çalışsın.

Görüyoruz ki Hakan Yanık bizim düşlerimizi paylaşıyor. Nobel alan Türk biliminsanları... Aslında bizimki bir düşün değil, inanç. Hiç kuşkuumuz yok siz gençler o mutlu günü canlı televizyon yayınlarında izleyeceksiniz ve yine hiç kuşkuumuz yok ki ilk "Türk Nobel'cisi", dergimiz okurları arasından çıkacak. Televizyon kanalına gelince, bu da sık tekrarlanan bir istek; ama daha önce de söyledim: Bu, kurmak için oldukça büyük bir yatırım isteyen, sürdürmek için de çok büyük bütçeler, çok sayıda, iyi yetişmiş profesyonel kadrolar gerektiren bir girişim. İleride umalım bunların hepsi olur; ama şimdilik, elimizdeki olanakları en verimli biçimde kullanmaya çalışıyoruz. Bazi bilimsel televizyon programlarının danışmanlığını, metin yazarlığını yapıyoruz. Zaten bu tür program yapmak isteyenler önce bize başvuruyorlar. Dolayısıyla

dergisini yaymıyor. Bravo. Ama benim yine de TÜBİTAK'tan bazı beklentilerim var. Bir televizyon kanalı açmanızı istiyorum. Bu kanalda 24 saat bilim ve teknoloji haberleri, yerli ve yabancı bilimsel programlar yayımlansın. Bu kanalda bilim meraklıları, hayvanlar aleminden, uzay teknolojisine kadar her konuya erişebilirler. Ayrıca Türk bilim adamlarımızın yaşam öykülerini ve başarılarını seyretmek de oldukça zevkli olacak. Son bir ricam daha var. Daha sık olarak kitaplarınızı yayımlamanızı istiyorum. Hızınıza yetişemeyelim. Ansiklopediler de yayımlayın.

Hakan Yanık

e-Dergi Yayında: Tıklayın

Bilim ve Teknik'in elektronik dergisi konusunda yazmak istedim. Böyle bir çalışmayı başlattığımız için teşekkür etmek istiyorum. Umarım bu sayede Bilim ve Teknik dergisini okuyamayan pek çok insan dergimize erişme olanağı bulacak.

Gökhan Atmaca/Ankara

Evrende Yalnız mıyız?

Trakya Üniversitesi Makine Mühendisliği öğrencisiyim. Yunanistan'da yaşıyorum; fakat Edirne'de olduğum sürece Bilim ve Teknik dergisini beğenerek izliyorum.

Teknolojinin durmaksızın geliştiği ve bilimin hızla yükseldiği günümüzde, derginize toplum olarak ihtiyacımız var. Özellikle inanılmaz denen olaylar, bilim ve teknoloji sayesinde ortaya çıkıyor.

Benim bir öğrenci ve azınlık olarak Yunanistan'da yaşayan bir Türk olarak sizden bazı beklentilerim var. Üç yıldan beri ilgi duyduğum ve üzerinde araştırmalar yaptığım bir konu var: UFO'lar. Bu konu açıldığında, birçok arkadaşım, benim araştırmalarım sonucu elde ettiğim bilgilere dayanan anlatımlara karşılık direnç gösteriyorlar. Bu konuya soğuk bakıyorlar. Kabullemek iste-

dolaylı yoldan da olsa Hakan kardeşimizin isteğini bir nebze yerine getirmiş oluyoruz. Ama basılı dergilerimizin yanı sıra, İnternet ortamının bize sağladığı olanakları sonuna kadar kullanmaya çalışıyoruz ve izleyici sayısı hergün artan Web sayfamızı sürekli güncelleştiriyor, yeni eklentilerle zenginleştiriyoruz. Kitaplarımızın dağıtımını Kamu İhale Kanunu'nun oldukça ayrıntılı gereklerinin yerine getirilmesi zorunluluğu nedeniyle bir süre aksamıştı, ancak artık süreç tamamlanmış durumda ve bilim tutkunları kitaplarımızı yeniden istenen sayıda ve zenginlikte kitapçılarda görebilecekler. Gördüğünüz gibi biz tempoyu sürekli artırıyoruz ama aslında bizim yaptığımız, atletizm tabiriyle "tavşanlık"! Görevimiz tempoyu yükseltmek. Biz, tam tersine, hızımıza yetişin, hatta bizleri geride bırakın istiyoruz. Ve biliyoruz ki yetişen genç bilim şampiyonlarımız Nobel'leri artırıp teknolojik ülkelerin parkurlarında, onlara ter döktürecekler.

Elektronik dergimiz, bizim de önem verdiğimiz ve heyecanla hazırladığımız bir girişim. İstedik ki, hem çağın gereklerine ayak uyduralım, hem de bilime daha çabuk, daha güvenli ve daha ucuz bir erişim sağlayalım. Tabii en büyük hedeflerimizden biri de dergilerimizi yurt dışına yaşayan büyük yurttaş kitleleriyle, Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza iletebilmek. E-dergi'yi hizmete sokabilmek için TÜBİTAK'ın bilişim kadrosu canla başla çalıştı. Program alt yapılarının değişmesi, bankalarla ortaklaşa yürütülen kredi kartı denetim ve abone kayıt süreçlerinin yeni baştan programlanması gerekti. Söz verdiğimiz tarihe yetiştirebilmek için sistemin tüm parçalarını aynı anda değil, tamamlandıkça devreye ekliyoruz. Bu

miyorlar. Sizden, dergide dünya dışı yaşam konusuna yer ayırmanızı istiyorum. "Biz evrende yalnız mıyız?" yanıtını sizden almak istiyorum.

Özcan Mustafa/Edirne

Tutkunlarının Tutkusu

Derginizi uzun bir süredir, zaman zaman istikrarlı süreçlerle, zaman zaman kesik kesik izleyen bir okuyucunuzum. Edebiyat okumama karşın teknoloji ve bilimin yaşamımızdaki önemini biliyorum. Kendi alanım dışında farklı alanlarda bilgilenme uğraşımında beni en çok heyecanlandıran yayın Bilim ve Teknik dergisi oldu. Ülkemizde bilimi özendirme ve en önemli uğraş haline getirmek için çabalayan, bunun için her türlü kültürel öğeye açık olduğunu gördüğüm derginiz, temel düşüncesi bilgi edinmek olan gençler için devletin sunduğu en önemli olanaklardan biri. Umarım Bilim ve Teknik çizgisini hiç bozmadan devam ettirirsiniz. Elbette gelen eleştirilere katılarak. Ben sayfa sayınızı artırmanızı istiyorum. Dergide sosyal bilimlere de yer verin. Ayrıca bazı ağır konular için temel olabilecek, giriş niteliği taşıyan çalışmalar yayımlayın. Ayrıca dergide konu çeşitliliğini de dikkate almalısınız.

Batıgün Sarıkaya/İzmir

Türkçe Teknik Terimler

Toplumumuzun teknolojik aydınlanmasında görevinizi layıkıyla yaptığınızdan hiç kimsenin şüphesi yoktur. Teşekkürler. Sizlere bir önerim olacak, elbette kabul ederseniz. Teknolojik gelişmelere eşgüdümümlü olarak dilimizi geliştirmemiz gerektiğini düşünüyorum. Sizlerin de bunun için çaba sarf ettiğinizi görüyorum. Bunun daha etkili olabilmesi için derginizin bir sayfasını Türkçe teknik terimlere ayırmanızı öneriyorum.

Ahmet Eren

bakımdan e-abonelerimizin eski sayılara erişebilmeleri daha birkaç gün olabilir. Hoşgörünüzü siğiniyoruz.

Bu arada Özcan Mustafa kardeşimiz de e-dergi sayesinde yayınlarımızı daha hızlı ve kesintisiz izleyebilecek. Uzayda yalnız mıyız? Kendisi gibi milyonlarca kişinin aklından çıkmayan bu soruya ne yazık ki şimdilik net bir yanıt veremiyoruz. Büyük bir olasılıkla, değiliz. Çünkü evrendeki yıldızların sayısının dünyanın tüm plajlarında ki kum taneliklerinden daha fazla olduğu biliniyor. Bunların pek çoğunun etrafında da gezegenlerin dolaşması büyük bir olasılık. Ancak, evrende yalnız olmasak da yaşam küllübünün fazla kalabalık olmayacağı da açık. Çünkü son bir iki yılda Güneş Sistemimiz dışında keşfedilen 125 kadar gezegenin hiçbirini bildiğimiz anlamda yaşamı desteklemeye uygun değil. Dolayısıyla yakın çevremiz vızır vızır gidip gelen UFO'larla dolu olmasa gerek. Dolayısıyla biz de arkadaşlarımızın UFO konusundaki kuşkularını paylaşıyoruz. Çünkü bu tür haberlerin çoğu sansasyon tacirleri tarafından pazarlanıyor. Bunlara prim vermek de bilimsel objektiflikle bağdaşmıyor, sağlam bir bilim kültürüne giden uzun yolda, neon ışıklarla, gürültülü reklamlarla çekici kılınmaya çalışılan çıkmaz sokaklara sapma tehlikesi yaratıyor.

Batıgün kardeşimizin övgülerine de teşekkürler. İsteklerinin hepsini not ettik, elimizden geldiğince uygulamaya çalışacağız. Ahmet Eren kardeşimiz de ilginç bir öneri getirmiş. Dergimizde, belki de Web sayfamızda böyle bir sözcüğü oluşturmanın yollarını arayacağız.

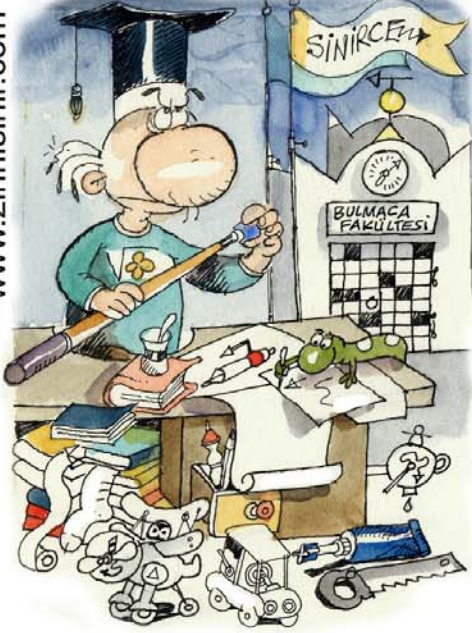
Saygı ve sevgilerimizle...

Raşit Gürdilek

Prof: Zihni SİNİR

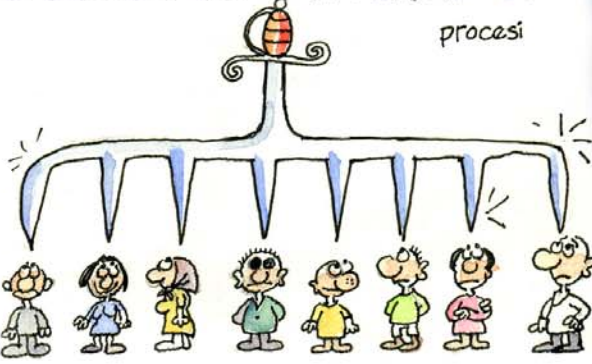
SÜPERMARKET ATLI KARINCASI ŞEKLİNDE BİR DERSANE
PROCESİ

www.zihnisinir.com

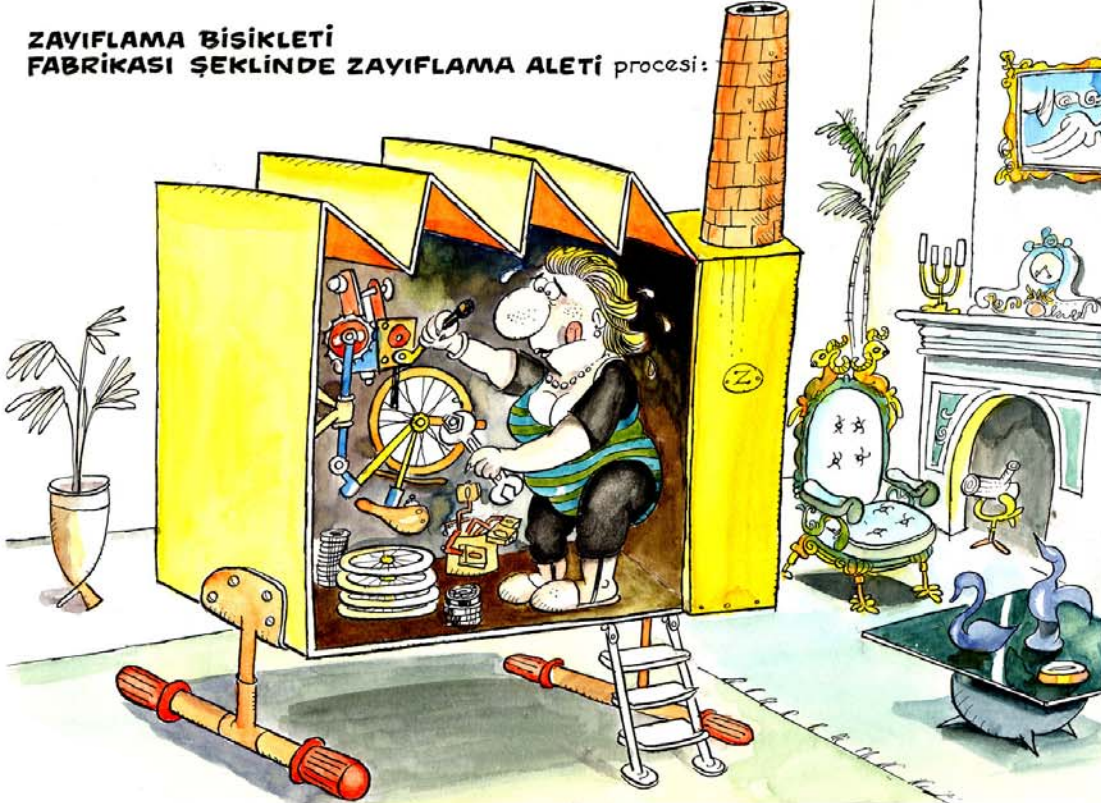


DEMOKRASİNİN KILICI

procesi



ZAYIFLAMA BİSİKLETİ
FABRİKASI ŞEKLİNDE ZAYIFLAMA ALETİ procesi:



ATEŞE UZAKLIĞI
AYARLI MAŞA procesi:



MAÇA DAMLATAN MUSLUK
PROCESİ



Hazırlanıyor...

Çingeneler



Kıta ölçekli göçlerine karşın, asimilasyona direnen, renkli geleneklerini, neşelerini ve yaşama içgüdülerini yitirmeyen bu insanlar hakkında, önyargı ve klişelerin ötesinde bilmek istedikleriniz

Yabanıllar Evcilleştiğinde...

Dünyasını diğer canlılarla paylaşan insanın, onları evcilleştirme güdüsü altında yatan gerçek neden ne olabilir? Evcilleştirmenin tarih sayfaları ilk ne zaman dolmaya başladı? Evcilleşen hayvanlar, yabanıl akrabalarından nasıl farklılaştılar?



Salyangozculuk



Yenebilecek su ürünleri içinde yer alan salyangoz, ülkemizde fazla tüketilmemesine karşın, pekçok ülkede fazlasıyla tüketiliyor. Bu nedenle, denizlerimizde salyangozun ihracata yönelik, avcılığı yapılıyor. Öyle ki, birçok insan salyangozculuk yaparak geçimini sağlıyor. Aşırı avcılık, kıyılarımızdaki salyangoz stoklarını epeyce azalttı.

Topraksız Tarım

Tarımsal etkinliklerde en küçük alandan en yüksek verimi sağlamanın yolu "örtüaltı yetiştiriciliği"nden geçiyor. Örtüaltı tarımı, sera ve alçak plastik tüneller altında yapılan üretim demek. Bu üretim biçiminde toprak kaynaklı sorunların kesin çözümüyse, topraksız tarımla olası.



İçindekiler

Bilim ve Teknoloji Haberleri/ <i>Raşit Gürdilek</i>	4
Nerede Ne Var?/ <i>Gülgün Akbaba</i>	23
BilimNet/ <i>Raşit Gürdilek</i>	24
Teknoloji Adımları/ <i>Gökhan Tok</i>	26
Bilim ve Teknik Kulübü/ <i>Gülgün Akbaba</i>	28
Sergimize Bekliyoruz.....	32
Güneş'e Uzanan Kuleler/ <i>Ayşenur Topcuoğlu Akman</i>	34
Güneş Bantları/ <i>Canan Öktemgil Turgut</i>	38
Hidrojen Ekonomisi/ <i>Raşit Gürdilek</i>	42
Yıldız Işığının İzinde/ <i>Nermin Arık</i>	50
Yabanıllar Evcilleştiğinde/ <i>Deniz Candaş</i>	54
Deniz Salyangozu / <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	58
Avrupa Birliği 6.Çerçeve Programında KOBİ'ler/ <i>Aslı Zülal</i>	62
Sanal Tedavi Gerçek Oluyor/ <i>Zuhal Özer</i>	64
Bağımlılık Yapan Maddeler/ <i>Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu</i>	66
Romanlar Üzerine/ <i>Gökhan Tok, Serpil Yıldız</i>	70
Sahte Gökbilim/ <i>Alp Akoğlu</i>	72
Gökhan Hotamışlıgil/ <i>Gülgün Akbaba</i>	81
Geleceğin Ekranları/ <i>Levent Daşkiran</i>	82
Matematikte Düşüm Kuramı/ <i>Nilüfer Karadağ</i>	86
Kapadokya ve Çevresinde Doğa Eğitimi/ <i>Sancar Ozaner</i>	88
Topraksız Tarım/ <i>Gülgün Akbaba</i>	90
Türkiye'de "Kırlı Düzine" Alarmı/ <i>Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu</i>	94
Kendimiz Yapalım/ <i>Prof. Dr. Vural Altın</i>	95
Bulmaca/ <i>Deniz Candaş</i>	96
Londra'dan Mektup/ <i>Didem Crosby</i>	97
Yayın Dünyası/ <i>Gökhan Tok</i>	98
İnsan ve Sağlık/ <i>Doç. Dr. Ferda Şenel</i>	99
Tekno Tezgah/ <i>Hacer Erar</i>	100
Merak Ettikleriniz/ <i>Sadi Turgut</i>	101
Nasıl Çalışır/ <i>Türkan Yöney</i>	102
Monitörden Yansıyanlar/ <i>Levent Daşkiran</i>	103
Yaşam/ <i>Sargun Tont</i>	104
Satranç/ <i>Aybar Karaçay</i>	106
Zeka Oyunları/ <i>Emrehan Halıcı</i>	107
Matematik Kulesi/ <i>Engin Toktaş</i>	108
Gökyüzü/ <i>Alp Akoğlu</i>	109
Forum/ <i>Gülgün Akbaba</i>	110
İlettikleriniz.....	111
Prof. Zihni Sinir/ <i>İrfan Sayar</i>	112

38

Fotoğraf filminden pek de ayırt edilemeyen esnek plastikten şeritler, yüksek şiddetli ışığın altında tutuluyor. Yaklaşık 10 cm uzunluğunda ve 5 cm eninde olan bu şeritler, ışığı elektriğe dönüştürüyor.



42

Evrende en bol madde olan hidrojen, gezegenimizi fosil yakıt kullanımının açtığı dertlerden kurtarmaya aday. Ancak, "hidrojen ekonomisi"nin, petrolün tahtına çıkmadan önce aşması gereken önemli darboğazlar var.



66

Bağımlılık yaratan maddeler; uyuşturaniyla, uyaraniyla... Yani yalnızca uyuşturarak sorunlarından kurtulmak isteyenleri değil, aynı zamanda geç saatlere kadar dinç kalarak derslerini yetiştirmeye çalışan gençleri de ağına takıyor. Nedir insanları bu kadar bağımlı yapan bu maddeler? Vücudumuzda bunca etkiye nasıl yol açabiliyorlar? Ve tabii, ne pahasına?!



70

Romanlar kimdir? Nereden geldiler? Farklı gruplar halinde, değişik lehçelerde de olsa aynı dili konuşan, dünyanın her yerine yayılmış Romanların öyküsü ne? Neden dünyanın birçok yerinde hor görülüyorlar? Bunun en büyük nedeni belki de çok fazla önyargıya sahip olmamız. Önyargılarımızdan kurtulup "insanları" tanımaya hazır mıyız?





Yerbilim

Reaktör Üzerinde Yaşam

Dev yeraltı detektörleri sayesinde artık uzaydan gelip Dünyamızın içinden geçip giden nötrinoları (hiç değilse birkaçını) yakalayabiliyoruz. Yeni ve daha büyük detektörler devreye girdiğinde, gezegenimizin içinde olup bitenlerin de daha net bir resmini görebileceğiz. Amerikalı bir jeofizikçinin iddiasına göreyse, bu olduğunda yerka- buğunun 6000 km derininde göreceğimiz resim, uranyum ve plütonyumu parçalayarak gezegenimizi sıcak tutan, 8 km çaplı muazzam bir doğal reaktör olacak. California'da yaşayan bir jeofizikçi olan Marvin Herndon'a göre, uranyum son derece ağır bir element olduğundan, Dünya henüz eriyik durumdayken, içindeki uranyumun çok büyük bir bölümü merkeze çökelmiş olmalı. Herndon, bu uranyum miktarının, birkaç kilometre çaplı bir top halinde muazzam bir nükleer fisyon (atom parçalama) reaktörü oluşturması gerektiği görüşünde.

Doğal reaktörler Dünyamız için yabancı olgular değil. Batı Afrika'da bugün Gabon sınırları içinde kalan bir bölgede 2 milyar yıl önce yerka- buğundaki yüksek uranyum derişimi, kontrollü bir zincirleme tepki yaratmış ve bölge uzun süreyle bir reaktör kalbinde olduğu gibi ağır çekirdekleri parçalayıp fisyon ürünleri ve ısı üretmişti.

Herndon'a göre, çoktan soğuması gereken Dünyamızın içinin hâlâ çok sıcak olmasının nedeni de, günümüzde yaygın kabul gören modeldeki gibi manto içindeki uranyum ve toryum gibi radyoaktif elementlerin bozunmasından değil, merkezdeki katı demir çekirdek içinde uranyumdan bir kalp.

Gezegenimizin merkezinde tam olarak ne bulunduğu, manyetik alanının oluşması ve dinamiklerinin açıklanması açısından da önemli. Fizikçilerin çoğu, manyetik alanın, katı demirden iç çekirdeği çevreleyen, sıvı demirden bir dış çekirdekteki hareketler nedeniyle oluştuğu görüşünde. Ancak, sıvı demirdeki hareketi yaratan konveksiyon

(ısı aktarımı) akımlarının oluşması için bir ısı kaynağı gerekiyor. Dış çekirdekdeki sıvı demir ve çeliğin kristalleşerek katı iç çekirdeğe eklenmesinin ısı oluşturduğu kesin. Ancak, çoğu bilimadamına göre bu ısı, dinamoyu döndürmek için yeterli değil. Dolayısıyla aralarından bazıları, çekirdekte bozundukça ısı üreten potasyum-40 gibi radyoaktif elementler bulunduğunu düşünüyorlar. Herndon'a göreyse doğal jeoreaktör, kuramsal zorlamalara gerek kalmaksızın dinamoyu rahatlıkla döndürebilir. İyi, ama kimin haklı olduğunu nasıl bileceğiz? Yerka- buğuyla, yerkürenin merkezi arasında 6300 kilometre kalınlığında katı ya da ergimiş kaya ve metaller var. Bu, Hollywood senaristleri için üstesinden gelinmeyecek bir sorun olmasa da, bir tünel kazıp gezegenimizin merkezine inip çekirdekte ne olup bittiğini görebilmemiz gerçekte olanaksız. Ama biz oraya gidemesek de, oradan bize gelenler var. Bunların arasında da karşınötrino diye adlandırılan, kalyaların, ağır metal katmanların içinden adeta boşlukta gider gibi geçen parçacıklar var. Karşinötrinolar, çekirdek bozunması sürecinde ortaya çıkıyorlar. Dolayısıyla, eğer varsa Herndon'un jeoreaktöründeki fisyon (parçalanma) atıkları, güçlü bir kaynak olmalı.

Son yıllarda fizikçiler, karşınötrinoları saptayacak büyük detektörler yaptılar. Bunlar basitçe yeraltı mahzenlerinde çeperleri ışık algılayıcılarıyla donatılmış ve su ya da başka bir sıvıyla doldurulmuş dev tanklar. Bir karşınötrino, su içindeki bir protona çarparak bir pozitron ve bir nötron oluşturabilir. (Elektronun antimadde karşılığı olan) pozitron sıvı içindeki molekülleri iyonize ederek bir ışımaya yol açar. Nötronsa, ancak çok kısa bir süre yol aldıktan sonra başka bir atom tarafından soğurulur ve atomun bozunmasına yol açar. Bu bozunma da yine bir ışımaya neden olur. Neredeyse aynı anda meydana gelen bu iki ışıma, karşınötrininonun imzası kabul edilir.

Japonya'nın Kamioka kentindeki KamLAND detektörü, 2003 yılında enerji düzeyleri, gezegen içinde bir yerden salındıkları izlenimi veren 9 karşınötrino gözlediğini bildirdi. Ancak KamLAND bunların nereden geldiğini belirleyebilecek bir donanım-

da değildi.

Sıvı içinde karşınötrininonun çarpması sonucu ortaya çıkan nötron, kısa bir süre için kendine çarpan karşınötrinoya aynı doğrultuda yol alır. Dolayısıyla pozitron ve nötron flaşlarını belirleyip onları bir çizgi ile birleştirirseniz, çizginin uzantısı sizi karşınötrininonun kaynağına ulaştırır. Ne yazık ki, günümüz detektörlerinde bunu yapabilmek olanaksız. Çünkü nötronlar, başka bir atom tarafından soğurulmadan önce orijinal rotalarından sapıyorlar ve dolayısıyla flaşları birleştiren doğru, çoğu kez karşı nötrininonun geldiği doğrultuyla örtüşmüyor.

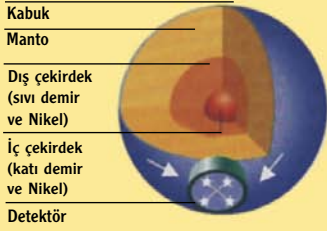
Bu soruna Illinois Üniversitesi'nden Brian Fields'in bulduğu ve Kanada'daki Sudbury Nötrino Gözlemevi'nde denemek istediği çözüm, detektördeki suya gadolinyum triklorid eklemek. Gadolinyum, nötronları hızla soğuran bir element. Dolayısıyla gadolinyum atomunca soğurulmadan önce nötron, orijinal rotasından fazla uzaklaşma şansı bulamayacak ve böylece kaynağın yeri belirlenebilecek. Eğer Sudbury'deki deney olumlu sonuç verirse, daha büyük gadolinyum detektörleri kurularak Dünya'nın çekirdeğinin çok net olmasa da bir resmi çıkartılabilecek. Fields, özellikle uranyum ve potasyum-40 gibi izotoplardan gelecek karşınötrinoların varlığını ve sayılarını merak ediyor. Eğer, bu izotoplar çekirdek içinde yeterince varsa, o zaman manyetik alanımızı oluşturan dinamo için gereken ısı oluşturulabilir demektir. Ama gadolinyum detektörünün yalnızca bu iki izotoptan çıkan karşınötrinoları araması gerekmiyor. Fields, çekirdekte gelen farklı karşınötrinoların farklı enerji dağılımlarının incelenmesiyle de jeoreaktör iddiasının sınılanabileceği görüşünde.

Hollanda'daki Groningen Üniversitesi'nden Rob de Meijer'in egzotik bir çözüm önerisiyse, çekirdek bölgesinin daha net bir resmini vaadediyor. Araştırmacı, yerka- buğunda 30 cm çapında ve 6 km uzunluğunda bir delik açılmasını, deliğin ucuna da tıpkı ters dönmüş bir şemsiyenin telleri gibi, farklı yönlerde, daha derine eğimli bir shaftlar dizgesi yerleştirilmesini öneriyor. Bu shaftlara yerleştirilecek ince-uzun, sıvı dolu detektörler, farklı yönlerden gelen karşı-

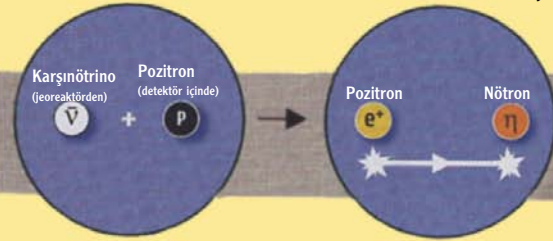


JEOREAKTÖR YOKSA

Detektör, manto ve kabukta doğal olarak bulunan elementlerin radyoaktif bozunmadan kaynaklanan karşınötrınoların oldukça eğik açılarla ve farklı yönlerden geldiklerini görecektir.



Detektörde her karşınötrino bir protonla etkileşerek, her biri bir ışık yayımlayan bir pozitron ve bir nötron çıkmasına yolaçar. İki parlamayı birleştiren bir hayali çizginin uzantısı karşınötrınonun geldiği yönü gösterir.



JEOREAKTÖR VARSA

Kabuk (bazalt ve granit)

Manto (radyoaktif elementler de içeren kayalar)

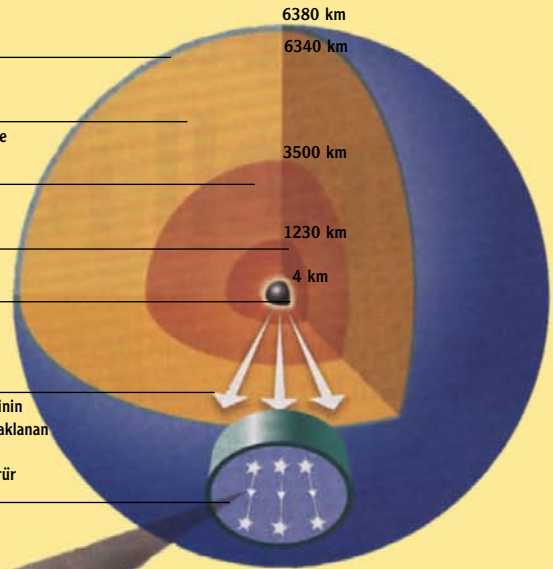
Dış çekirdek (sıvı demir ve Nikel)

İç çekirdek (katı demir ve Nikel)

Dev reaktör (uranyum, plütinyum ve radyoaktif atık ürünleri)

Detektör reaktörün atık ürünlerinin radyoaktif bozunmasından kaynaklanan çok sayıda karşınötrınonun bir noktadan yayılarak geldiğini görür

Gadolinium karıştırılmış suyla dolu tank



Yeni kuşak karşınötrino detektörleri gezegenimizin kalbinde dev bir nükleer reaktör bulunup bulunmadığını belirleyebilirler.

DÜNYA'NIN MERKEZİNDEKİ JEOREAKTÖR

nötrinoları belirleyerek daha yüksek çözünürlükte bir resim oluşturacaklar. De Meijer, "karşınötrino anteni"nin maliyetinin 50-60 milyon euroyu geçmeyeceği görüşünde. Kazı yerini belirlemiş bile: İnsan yapısı reaktörlerden görece uzakta bulunan ve kayaların doğal radyasyon düzeyi düşük olan, Karayipler'deki Curacao adası. Jeoreaktörün varlığı ya da yokluğu konusundaki son karar için bu makinelerden birinin ya da ötekinin kurulması gerekiyor. Ancak, Herndon elinde iddiasını destekleyecek bir başka kanıtı sahip olduğunu söylüyor: Kayaçlardaki gaz derişimleri. Bu konudaki ilk işaret Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı'ndan Daniel Hollenbach'ın yaptığı bilgisayar simülasyonlarında ortaya çıktı. Hollenbach'ın iddiası, bir jeoreaktörün, tıpkı insan yapısı hızlı üretken reaktörler gibi kendi yakıtını üretebileceği. Bir hızlı üretken reaktörde plütinyum, uranyum-238 ve öteki uranyum izotopları karıştırılarak reaktöre konuyor ve tepkimeler sonucu başta konduğundan daha fazla parçalanabilir plütinyum ortaya çıkıyor. Eğer jeoreaktör de gerçekten bir hızlı üretken, bu durumda 3 terawatt (trilyon watt) güç çıktısıyla 5 milyar yıl süreyle tepkimelerini sürdürebilir. Bu da, kuşkuclarının itirazlarının aksine Herndon'un jeoreaktörünün Dünya'nın ilk oluştuğu 4,6 milyar yıldan bu yana faaliyette olabileceğini gösteriyor. Hollenbach'ın simülasyonlarından jeoreaktör için ek bir destek de geliyor. Bu, helyumun kararlı izotoplarından

helyum-4 ile, görece daha ender olan helyum-3 arasındaki oran. Simülasyonlar, jeoreaktörün bu iki izotopu belli bir oran içinde ürettiğini gösteriyor. Yeryüzündeki taze volkanik kayalardaki oran da, simülasyon sonuçlarıyla örtüşme halinde. Ancak öteki yerbilimciler bu oranların dünyanın merkezinde dev bir reaktördeki bozunma ürünleri olduğu yolundaki yoruma katılmıyorlar. Klasik modelin savunucularına göre yüzeydeki kayalarda bulunan helyum 3, Dünya'nın oluşum zamanından kalma. Helyum 4 izotopuysa, manto içindeki uranyum ve toryumun radyoaktif bozunmasının ürünü. Herndon helyumun tanıklığından kolay vazgeçmeyeceği benzemiyor. Sıradışı jeofizikçi, Hawaii ve İzlanda'daki yeni volkanik kayalardaki helyum-3 oranının, eski kayadakilere göre daha yüksek olduğuna dikkat çekiyor. Simülasyon sonuçları da, jeoreaktörün yaşlandıkça daha çok helyum-3 ürettiğini gösteriyor. Herndon, Dünya'nın merkezindeki bir jeoreaktörün başka bazı soruları da yanıtladığını vurguluyor. Örneğin, kendisine göre jeoreaktörün ürettiği güç düzeyindeki oynamalar, neden Dünya'nın manyetik alanının her birkaç yüz bin yılda bir ortadan kalkıp kutuplarının tersinmesine yol açtığını da açıklıyor. Gezegeneğimizin geçmişindeki felaketli tektonik olayların sorumlusu da tabii ki jeoreaktör! Herndon işi Dünya'da da bitirmiyor. Ona göre merkezlerindeki reaktörler Jüpiter,

Satürn ve Neptün'ün de ısılarını üretiyor. Hatta Herndon yıldızlara da el atıyor. İddiası, yıldızların bebeklik zamanlarında merkezde oluşan bir jeoreaktör nükleer tepkimelerin başlamasında katalizör rol oynuyor olabileceği. Doğal olarak iddialar radikalleştikçe, eleştirilerin dozu da artıyor ve Herndon'un jeoreaktör tezi kredi yitiriyor. California Teknoloji Enstitüsü'nden gezegen yapıları uzmanı David Stevenson, sıradışı düşüncelere açık olduğunu söylüyor. Bu söylediğinde de inandırıcı. Çünkü kendisinin de aşağı kalır önerileri yok değil. Örneğin, erimiş demirden yararlanarak mantoyu delip Dünya'nın merkezine gidecek bir sonda düşüncesinin fikir babası kendisi. Stevenson, Jeoreaktör fikrine neden karşı olduğunu şöyle açıklıyor: "Eğer büyük bir bilmecayla karşı karşıyaysanız, bilim adamları çılgınca çözümleri kabul etmeye daha yatkın olurlar". "Ama helyum-3 ya da manyetik alanla herhangi bir sorunumuz yok ki. Bunlar üzerinde yeniden düşünülecek bir şey yok, dolayısıyla sıradışı bir açıklamaya da gerek yok." Yine de kimse Herndon'un iddialı düşüncesinin tümüyle olanaksız olduğunu söyleyecek kadar ileri gidemiyor. Sonuçta fizikçiler önümüzdeki yıllarda Dünya'nın iç çekirdeğini ayrıntılarıyla görebilirler. Ve ola ki, bir de bakarlar orada Herndon'un jeoreaktörü, ikinci bir Güneş gibi parlıyor!...



Tıp



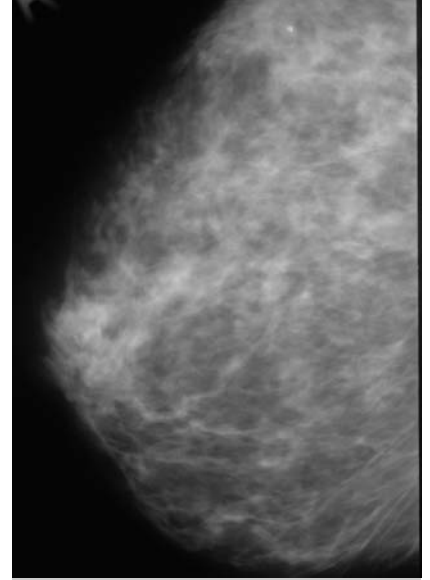
Sık Yapılan Beden Tomografisi Riskli

Özellikle Amerikalılar arasında olası hastalıkları zamanında belirlemek amaçlı vücut taramaları (bilgisayarlı tomografi ya da CT) modası yaygınlaşırken, tıp uzmanları tek bir tüm beden tomografisinin bile küçük ama ihmal

edilmeyecek bir kanser riski oluşturduğu uyarısı yapıyorlar. Tek bir taramanın riski 45 yaşında bir kişi için 1200'de birken, 30 yıl üst üste tarama yaptıran her 50 kişiden biri kansere yakalanma riski taşıyor.

Eurekalert, 31 Ağustos 2004

Meme Kanserinin Yeni Suçlusu

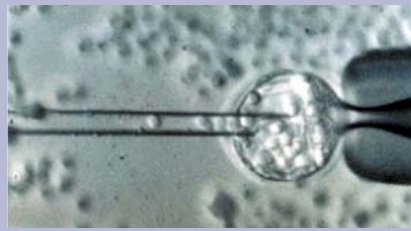


Kanada'nın McGill ve McMaster üniversitelerinden bir grup araştırmacı, meme kanserinin ortaya çıkışında yeni bir genin rolünü belirlediler. Araştırmayı yöneten Prof. William Muller, Beta1-integrin adlı genin farelerde tümör oluşumu ve gelişimi süreçlerinde kritik bir rol oynadığını bu genin işlevinin baskılanmasıyla tümör yayılmasının durdurulduğunu açıkladı. Araştırmacıların yeni hedefi bu geni insanlarda baskılayacak araçlar geliştirmek.

Eurekalert, 23 Ağustos 2004

Kanımızdaki Proteinlerle Yumurtalık Kanseri Tanısı

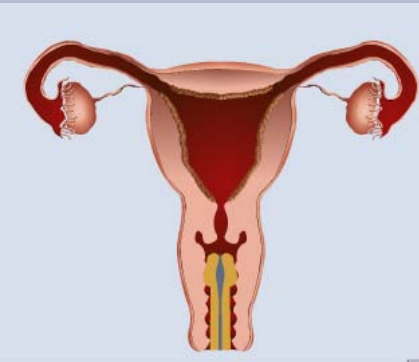
ABD'deki Johns Hopkins Kimmel Kanser Merkezi araştırmacıları, hastaların kanında bulunduğunu saptadıkları üç proteinden yararlanarak kadınlarda yumurtalık kanserini belirleyecek bir tanı testi geliştirdiler.



Cancer Research dergisinin 15 Ağustos sayısında yayımlanan "Hopkins testi", hastalık işaretçisi olarak kanda transtiretin adlı bir molekülün güdük bir biçimini, ayrıca ITIH4 ve apolipoprotein A1 adlı proteinleri arıyor.

Bulgular, patoloji doçenti Zhen Zhang başkanlığındaki bir araştırma ekibince gerçekleştirildi. Hastanedeki Biyoişaretçi Keşif Merkezi'nin yöneticisi Daniel Chan, tanı kitinin ticari olarak pazarlanabilmesi için önce deneylerin genişletilmesi gerektiğini açıkladı. Chan, ayrıca tanı testinin her zaman %100 doğru sonuç vermeyebileceği ve başka tanı yöntemleriyle birlikte kullanılabileceği uyarısında bulundu.

Eurekalert, 14 Ağustos 2004





Psikoloji



Haksızlığı Cezalandırmanın Sinirsel Temeli

Hepimizin başından geçmiştir. Trafikte sıkışmış beklerken, uyanığın teki, artık kaldırımdan mı, olur ters yoldan mı olur, yapılmayacak bir şey yapıp gazlıyor ve 200 metre yol aldıktan sonra tekrar trafiğe girmek istiyor. Aklınız onda. Biri yol verecek diye ödünüz patlıyor. Nihayet siz yaklaşıyorsunuz. Ama o da ne? Arabanın burnunu yola soktu sokacak. Artık sizin arabanız öndekine çarpar mı, çizilir mi, ezilir mi düşünmeden siz de gaza basıp tam zamanında saygısız sürücünün yolunu kesiyorsunuz. Önünden geçerken yüzünüze bir gülümseme yayılıyor. İntikamınızı aldınız. Kuralı bozanı cezalandırdınız. Evrim kuramcıları, bu “göze-göz” tepkisini mantıklı buluyorlar. Çünkü bu davranış, kendinize ya da yakınlarınıza zarar vermek isteyen biri için caydırıcı olabiliyor. Peki, kural ihlalinin, ya da saldırının ya da suçun hedefi siz değil de bir başkasıysa? Pek çok insanın başkasına yapılan bir haksızlığı da cezalandırmak için öne atılması, hatta bunu kendi uğrayacağı zarar pahasına yapması nasıl açıklanacak? İşte “altruistik (kendini düşünmeden, özverili) ceza” denen bu davranışı açıklamak için Zürih Üniversitesi’nden İsviçre’li araştırmacılar, ilginç bir laboratuvar deneyi tasarlayıp uygulamışlar.

Deney gerçek para ile oynanan bir ekonomik çıkar oyunu. Birbirlerini görmeyen ve tanımayan deneklere eşit miktarda on para birimi (PB) dağıtılıyor. A, yatırımcı, B ise, diyelim borsa oyuncusu. Oyuncular birbirlerini hiç görmüyorlar ve B’nin ne yaptığını A’ya oyunu yöneten söylüyor. B, A’ya ortaklık teklif ediyor ve eğer parasını ona teslim ederse karlı bir iş yapıp zengin olacaklarını söylüyor. Oyun için A’nın B’ye güvenerek parasını ona teslim etmesi gerekiyor (ki, hemen hemen tüm deneklerin ortaklarına güvendiği ortaya çıkıyor). İlk tercih A’nın. Parasını B’ye verebilir ya da kendine saklayabilir. Eğer B’ye güvenip parasını teslim ederse oyunu yönetenler, gönderdiği 10 PB’ni dörtle çarpıp B’ye öyle ulaştırıyorlar. Böylece, B’nin elinde 50 PB oluyor; A’nınkinden çok yok. Şimdi B’nin iki tercih yapma hakkı var. Elindeki 50 PB’nin yarısını A’ya verebilir ya da hepsinin üzerine yatabilir. Eğer A aldatılmışsa, B’ye ceza verme hakkı var. Bu hakkını 20’ye kadar ceza puanı vererek kullanabiliyor. Yönetici, B’nin seçimini A’ya ilettikten sonra kendisine bir dakika süre tanıyor ve B’yi cezalandırıyor

isteyip istemediğini, cezalandırıcaksın da kaç ceza puanı vereceğini soruyor. Bu bir dakika içinde de A’nın beyni pozitron emisyon tomografisi (PET) ile taranıyor ve hangi bölgelerin aktive olduğu belirleniyor. A, aynı oyunu on dakika arayla peşpeşe 7 ayrı B ile oynuyor. Aslında B’ler dürüst davranırsa bunun parasal getirisi öyle yüksek ki, daha önceki deney sonucu ne olursa olsun, A her seferinde yeni B’ye güvenmeyi tercih ediyor. Nitekim deneylere katılan 15 A’yı A’dan biri dışında tümü, karşılaştıkları B’lerin 7’sine de güvenmeyi tercih etmişler. Deneyde, A’nın karşısına 3 tane dürüst B çıkıyor. B’lerin dördü ise üç kağıtçı oluyor. Araştırmacılar, yalnızca altruistik cezayla ilgilendiklerinden ve A’nın yalnızca bunları cezalandırma konusunda bir güdülenmesi olabileceğinden, ve A’nın beynine fazla radyasyon yüklemek için sadece bu hilekar B’lere karşı tepkisinin beyin görüntüsünü almakla yetinmiyorlar. Seanlar arasındaki 10 dakikalık aralarda A’lardan bir önceki seanstaki B’nin dürüstlüğüne derecelendiren bir anket doldurmaları isteniyor ve denekler 7 basamaklı bir Likert skalası üzerinden de vermek istediği cezayı tayin ediyorlar.



Tahmin edeceğimiz gibi, B’ler aslında oyunun bir parçası, yani dürüst olup olmama konusundaki tercihleri kurgulanmış. Oyuncu A, B’nin paranın üzerine yattığı dört deneyde dört farklı koşul yaşıyor. Bu koşullar, cezalandırma evresinde beyin ödül merkezinin hareketlenme derecelerinin karşılaştırılması için gerekli. “Kasıtlı ve maliyetli”(KM) denen birinci durumda B, paranın tümünü tutmak ya da yarısını göndermek konusundaki seçimi kendisi yapıyor. Dolayısıyla A’nın güvenini isteyerek kötüye kullanmış oluyor. Ayrıca bu durumda ceza, hem A, hem de B için maliyetli. Çünkü B’ye verilen her ceza puanı için A, 1 PB harç ödemek zorunda. B’ye her puan için elindeki paradan 2 PB kaybediyor. Kasıtlı ve bedava (KB) denen ikinci durumdaysa Parayı paylaşıp paylaşmama seçimini yine B yapıyor; ama A, uğradığı haksızlığı cezalandırmak için üstüne bir de ücret ödemek zorunda değil. B’ye yine her

ceza puanı için 2 PB kaybediyor. “Kasıtlı ve sembolik” denen üçüncü haksızlık durumunda parayı paylaşıp paylaşmama seçimi yine B’de, ama cezanın ancak sembolik bir anlamı var. Ceza ne kadar ağır olursa olsun, bunun A’ya ya da B’ye hiçbir maliyeti olmuyor. Nihayet, dördüncü bir durum da “Gayrikasti ve maliyetli” (GM) denen bir durum. Bunda paranın paylaşılması konusundaki karar bir aygıt tarafından rasgele veriliyor ve böylece B, haksızlığın sorumluluğundan kurtulmuş oluyor. Ama yine de ceza söz konusu olursa, bu hem A hem de B için maliyetli. A, yine ceza puanı başına 1 PB harç ödüyor; B de yine puan başına elindekinden 2 PB yitiriyor. Durumların sıralanışı, rasgele biçimde yapılıyor. Araştırmacılar, sonuçları PET görüntüleriyle sınamak üzere her durumda A’nın davranışı konusunda peşin tahminlerde bulunmuşlar. Beklentileri, A haksızlığa uğradıktan sonra özellikle KB ve KS durumlarının beyindeki ödül bölgelerini harekete geçirme derecelerinde açık bir farkın olması. Araştırmacılar, A’nın hem KB hem de KS durumlarında B’yi cezalandırmak isteyeceği tahmininde bulunmuşlar. Nedeni açık: B, A’nın güvenini bilerek kötüye kullanıyor. Ancak KS durumunda A’nın B’nin canını yakması olanaksız. Dolayısıyla tümüyle sembolik olan cezanın yeterli olması beklenemez; çünkü suçluyu cezalandırma dürtüsü yeterince tatmin edilememiş olur. Yine de belli bir tatmin söz konusu olsa bile, bunun KB durumu kadar doyurucu olması beklenemez. Etkili bir cezanın yarattığı tatmin duygusunun çeşitli psikolojik temelleri var. Haksızlığı cezalandıramayan denekler kendilerini kötü hissediyorlar; çünkü, haksızlığı yapanlar ceza almadan gittikleri gibi, kendilerinin aksine bir de parasal ödül almış oluyorlar. Tersine, etkili bir ceza, deneklerce haklı olarak değerlendiriliyor ve kendilerini iyi hissetmelerini sağlıyor. Bu durumda ceza, olumlu bir moral desteğiyle ilintilendirilmiş oluyor. KB-KS tezatı, etkili cezalandırmanın tatmin edici etkilerinin incelenmesini de sağlıyor. Çünkü etkili bir ceza verme fırsatının değerlendirilmesindeki farklılıklar dışında deneydeki her parametre sabit tutuluyor. Araştırmacılara göre KB durumundaki ceza gerçekten tatmin ediciyse, deneklerin kendi uğrayacakları zarar pahasına haksız cezalandırmak istemeleri beklenecektir. Gerçekten de deneyde KB durumunda beyinlerinin ödül bölgeleri en çok hareketlenmiş olan deneklerin KM



durumunda da kendilerine en çok zararı göze alanlar olmaları gerekir. Dolayısıyla araştırmacılar KM-KS durumlarının beyinde uyacağı tatmin düzeyleri arasında da büyük fark olacağı öngörüsünde bulunmuşlar. GM durumuna gelelim: B eğer paranın tümünü kendi alırsa, bu durumdan kendisi sorumlu değildir. Çünkü, bu seçimi bir makine rasgele yapmıştır. Dolayısıyla araştırmacılar bu durumda A’nın B’yi cezalandırmak istemeyeceği, böyle bir arzusu olsa bile bunun oldukça zayıf olacağı tahmininde bulunmuşlar. Cezalandırma dürtüsü olmayınca da cezalandırmanın bir tamin vermesi beklenemez. Bu nedenle araştırmacıların öngörülere, yalnızca KB-KS ve KM-GM tezatları durumlarında beyindeki ödül merkezlerinin hareketleneceği yolunda olmuş. Deneklerin

doldurduğu anketler ve tomografi sonuçları da, tahminlerle tamı tamına örtüşmüş. Araştırmacılar deneyden şu sonucu çıkarıyorlar: Birbirleriyle genetik bağı olmayan bireylerden oluşan geniş gruplar için geçerli sosyal normlar oluşturma, ve bu normları kendi çıkarlarının da zedelenmesi pahasına (yani altruistik bir yaklaşımla) uygulatma becerisi, insan türünü öteki türlerden ayıran en önemli özelliklerden. Bu bağlamda, insan toplulukları arasındaki benzersiz işbirliğinin açıklanmasında altruistik cezalandırma çok önemli bir role sahip. Altruistik cezalandırma, cezalandırana rahatlık ya da tatmin sağladığından, beyin ödülü ilgili bölgelerini harekete geçiriyor ve uğranılacak zararın, yolaçtığı toplumsal yarara kıyasla önemsiz görünmesini sağlıyor.

Science, 27 Ağustos 2004



Karanlık Madde Gözlemi Şok Yarattı!

Afrika'da kurulu "değişik" bir teleskopun gökadamız Samanyolu'nun merkezinde karışımada parçacıklarının birbirini yoketmesinden kaynaklanan gama ışınları belirlediği yolundaki rivayetler, teleskopu yöneten Alman astrofizikçi tarafından doğrulandı. Ancak, Heidelberg'deki Max Planck Nükleer Fizik Enstitüsü'nden Werner Hofmann, gerçekten de Samanyolu merkezinden gelen şiddetli bir gama ışını akısı belirlemelerine karşın kaynağın sıradan maddeden oluşan bir şok dalgası olabileceğini açıkladı. Hofmann, "karşımadde, gama ışınlarının en ilginç kaynağı olabilir; ama ne var ki, gördüğümüzün en doğal açıklaması değil" dedi. Hoffmann ve çeşitli ülkelerden 100 kadar araştırmacının Samanyolu merkezini gözledikleri Yüksek Enerji Stereoskopik Sistem teleskopu HESS, aslında her biri 100 metrekareden fazla alana sahip dört çanak antenden oluşan bir dizge. Doğrudan hedefe kitle-

nen sıradan teleskoplardan farkı, Dünya atmosferine çarpan gama ışınlarıyla kozmik ışınları gözlemesi. Bu yüksek enerjili foton ve parçacıklar atmosferdeki moleküllere çarptıklarında, çok sayıda farklı ikincil parçacıktan oluşan sağanaklar yaratıyorlar ve bunların arasındaki yüklü parçacıklar atmosferden geçerken, Cerenkov ışınımı denen mavimsi ışık izlerine yol açıyorlar. HESS'in çanaklarının görevi, bu ışıkları kaynaklarına kadar takip etmek.

Evrenin oluşumunu açıklayan kuramlara göre, öteki gökadalarda olduğu gibi Samanyolu da büyük bir karanlık madde halesinin içinde yüzüyor. Karanlık maddenin, yıldız ve gezegenlerdeki sıradan maddenin kütlelerinden 10 kat fazla olduğu hesaplanıyor. Bir başka popüler kurama göre de karanlık madde büyük ölçüde Zayıf Etkileşimli Karanlık Madde (WIMP) denen gizemli madde parçacıklarından oluşuyor. Bunlar evreni

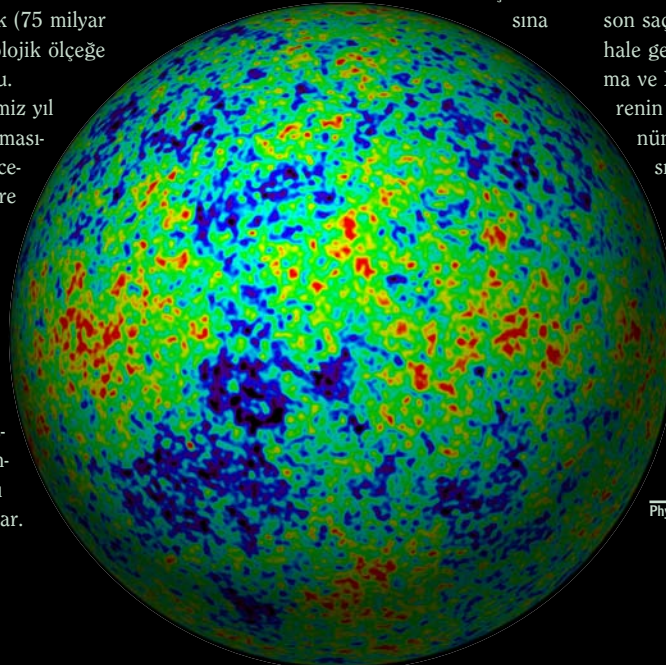
doldurmakla birlikte, varlıkları ancak kütleçekimi etkileri nedeniyle hissedilebiliyor. Yi-ne kurama göre iki WIMP çarpıştığında bir çok başka parçacığın yanısıra gama ışınları saçıyorlar. Bu çarpışmaların da en çok, WIMP'lerin dev kütleli karadelik çevresinde yoğun bir topak oluşturdukları düşünülen Samanyolu merkezinde meydana gelmesi bekleniyor. HESS'in saptadığı sürekli gama ışını sinyali, gerçekten de gökadamız merkezindeki çok küçük bir alandan gelmekle birlikte, Hofmann bir karanlık madde çarpışması yorumunu zorlayacak sorunlar bulunduğunu belirtiyor. Bir kere, enerjinin özellikleri, uzaydaki dağılık maddeye çarpan sıradan atomların yol açtığı şok dalgasını çağrıştırıyor. Bu atomlar, merkezdeki dev karadelik yakınlarında meydana gelmiş bir süpernova'nın, karadelik çevresindeki güçlü manyetik alanlarca hızlandırılmış atıkları olabilir. Ayrıca, gözlenen gama ışınlarının enerjileri öylesine yüksek ki, bunları meydana getiren WIMPler olsaydı, enerji cinsinden ifade edilen kütlelerinin 12 trilyon elektronvolt olması gerekirdi. Bu kütleyle Süpersimetri modellerinde varlığı öngörülen ağır parçaların kütlelerinden 10-100 kat fazla. Araştırmacılar, şimdiye kadar 2003 yılı sonunda devreye giren ilk iki teleskoptan gelen verileri inceleyebilmişler. Sıra dört teleskopun bir arada derlediği verilerin taranmasına gelince, resmin berraklaşacağı düşünülüyor.

Science, 6 Ağustos 2004

Evren En Az 75 Milyar Işıkyılı Genişliğinde

Tüm evreni dolduran mikrodalga fon ışınımı üzerinde duyarlı ölçümler yapan Wilkinson Mikrodalga Düzensizlik Sondası (WMAP) uydusunca gönderilen verilerin yeni incelemesi, evrenimizin 24 gigaparsek (75 milyar ışık yılı)ndan daha küçük bir topolojik ölçeğe sahip olamayacağını ortaya koydu. Yeni incelemenin nedeni, geçtiğimiz yıl ortaya atılan, ve evrenin sonlu olmasına karşın sonsuz gibi görünebileceği yolundaki iddialar. Bu görüşlere göre evren, fayans gibi aynı biçimli yapılardan döşenmiş olabilir ve ışık ışınları da kendilerini sürekli olarak bu yapılar çevresine sarabilirler. Yeni incelemede araştırmacılar, bu tür dolanmanın işareti sayılabilecek olan, ters yönlerde konuşlanmış, kozmik mikrodalga fonunda benzer sıcaklık dalgalanmaları örüntüsü taşıyan daireler aramışlar.

Eğer evren sonluysa ve "son saçılma yüzeyi" denen yüzeyden küçükse, mikrodalga fon ışınımında aynı yapının çoğul görüntülerinin izlenebilmesi gerekir. "Son saçılma yüzeyi", evren henüz 300.000 yaşındayken daha önce serbest halde dolaşan ve fotonların ikide bir saçılmasına



yol açtıkları için ışınımın kaçmasına engel olan ve dolayısıyla evreni opak bir köz durumunda tutan elektronların, evrenin yeterince soğumasıyla birlikte atom çekirdeklerince yakalandığı ana verilen isim. Bu andan itibaren fotonlar (yani ışınım) saçılmadan serbestçe uzaya dağılıyorlar (Bu nedenle son saçılma deniyor) ve evren artık görünür hale geliyor. Son saçılma anında başlıca gama ve X-ışını fotonlarından oluşan ışınım, evrenin genişlemesi ve soğuması sonucu, günümüzde 2,7 Kelvin (yaklaşık - 270°C sıcaklığa karşı gelen mikrodalga fotonları olarak tüm evreni dolduruyor ve "kozmetik mikrodalga fon ışınımı" diye adlandırılıyor.

Bu fon ışınım üzerinde tekrarlayan yapıların görülmemesi üzerine, araştırmacılar evrenin genişliği için alt sınır olarak 75 milyar ışık yılı ölçeğini belirlediler. Bu, eski gözlemlerin izin verdiği alt sınırdan 10 kat daha büyük bir ölçek.

Physics Today, Temmuz 2004



Yıldızını Isıtan Gezegen

Bizim bildiğimiz, yıldızlar çevrelerindeki gezegenleri ısıtır; ama bir gezegenin de yıldızını ısıttığı belirlendi. Tabii küçük bir bölümünü. Kanadalı gökbilimciler, daha önce gaz devi bir gezegeni olduğu belirlenen HD179949 tanımlı yıldızın üst atmosferi (kromosfer) üzerinde bir noktanın, çevresinden 400°C daha sıcak olduğunu gözlemlediler. Bu sıcak nokta, gezegenin çevresinde 3,1 günde dönüyor. Oysa yıldızın kendi çevresinde dönüş hızı 8-10 gün. İlginç olan, sıcak noktanın dönüş hızıyla gezegenin yörünge periyodunun tıpatıp aynı oluşu. British Columbia Üniversitesi'nden Evgenya Shkolnik yönetimindeki ekip sonunda bilmeceyi çözmüş. Gezegen, en az 1 Jüpiter kütlelerinde olan bir gaz devi ve yıldızın çevresinde Güneş-Merkür mesafesinin yalnızca 10'da bir uzaklıktaki bir yörüngede dolanıyor. Yıldızın rüzgarı (uzaya püskürtülen elektrik

yüklü parçacıklar) içinde yol alan gezegenin manyetosferi, yıldızdan çıkan manyetik alan çizgilerini önüne katıp

sıkıştırıyor. Bu yığın, birikmiş enerjisini zaman zaman güneş parlamalarına benzeyen parlamalarla boşaltıyor. Parlamalar yüklü parçacıkları hızlandırıyor ve bunlar da yıldızın manyetik çizgilerini izleyerek yıldızın kromosferine çarpıp o bölgeyi ısıtıyorlar.

Sky & Telescope, Mayıs 2004



Düzensiz Cüce Gökadalar Hiyerarşik Modeli Zorluyor

Japonya'daki Subaru teleskopuyla 2,6 milyon ışık yılı uzaklıktaki Leo A adlı düzensiz cüce gökadayı inceleyen uluslararası bir gökbilim ekibi, cüce gökadalardan da sandığımızın aksine evrenin saf yapıtaşları olmadıklarını ortaya koydu. Leo A'nın kütlesi, Samanyolu'nun kütlelerinin 10.000'de 1'i kadar. Bir özelliği de gaz bakımından hayli zengin olması.

Evrendeki maddenin kümelenmesiyle ilgili hiyerarşik modele göre düzensiz gökadalardan, ilk gençlik yıllarında evrendeki madde içinde kütleçekim dengesizliklerinden doğuyor. Oluşan ilk yıldızları barındıran düzensiz gökadalardan zamanla birleşerek büyük sarmal gökadalara dönüşüyor ve bunların birleşmesiyle gökada kümeleri, onların birleşmesiyle de süper kümeler ortaya çıkıyor. Ömrünü tamamlamak üzere olan küçük yıldızların son evreleri demek olan parlak kırmızı dev yıldızları gözleyen gökbilimciler

ekibi, bunların cüce gökadanın çok uzaklarına kadar uzandıklarını belirledi. Bu da Leo A'nın görünenden çok daha büyük olduğunu ortaya koydu. Ayrıca bu gökadede disk ve hale gibi yapıların belirlenmesi, düzensiz cücelerin de aslında uzun bir evrim sonucu, daha da küçük parçaların birleşmesiyle oluştuğunu gösteriyor.

NASA basın bülteni, 5 Ağustos 2004



En Genç Gezegen

Spitzer Kızılötesi Uzay Teleskopu, en genç Güneş-dışı gezegeni keşfetti. CoKu Tau4 adlı yıldızın çevresindeki toz diskinde gözlenen bir boşluk, yeni oluşmuş bir gezegence süpürülmüş görünüyor. Yıldız bir milyon yaşında olduğundan, gezegenin de en fazla bu yaşta olması gerekiyor.



Kümedeki olası bir gezegenin gökyüzü manzarası

Küresel Kümeler Yemek Artıkları mı?

Küresel yıldız kümeleri, 20-30 ışık yılı genişlikte bir hacme sıkışmış, yüz binlerce, hatta milyonlarca yıldızdan oluşmuş yapılar. Dünya bunlardan birinin içinde olsaydı, gökyüzü Sirius'tan daha parlak binlerce yıldızla ışıl ışıl olurdu. Samanyolu'nda bu kümelerden bugün yaklaşık 200 tane kalmış. Nedeni, büyük gökadalardan çevrelerindeki cüce gökadalara yutulmaları. Bazı gökbilimcilere göre bazen büyük gökadalardan cüceleri bütün yutmak yerine bir "şeftali gibi" ısıra ısıra yiyip "çekirdeğini" (küresel kümeyi) bırakıyorlar. Samanyolu'nun dev komşusu Andromeda'nın küresel kümelerinden birinde orta kütlede bir karadelik adayının bulunması, kümenin bir cüce gökada artığı olduğuna kanıt gösteriliyor.



Soyulan Gökada

50 milyon ışık yılı uzakta Virgo Kümesi'nin merkezine doğru ilerleyen sarmal gökada NGC 4402, içindeki gaz ve tozu hızla kaybediyor. Dev gökada kümelerini dolduran milyonlarca derece sıcaklıktaki seyrek sıcak gazdan oluşan rüzgar, gezgin gökadanın yüklü bir vergi kesiyor. Soyulan gökada, yeni yıldız oluşturma yeteneğini de yitiriyor.

Gama Patlamaları Standart Işık Kaynakları Değillermiş

Gökbilimcilerin şimdiye kadar gözlenenlerden çok daha düşük enerjide bir gama ışın patlaması (GIP) belirlenmesi, sanılan aksine bunların çok farklı enerji düzeylerini kaplayan bir aralıkta yer alabileceklerini, dolayısıyla da evrenbilimde çok önemli işlevleri olan standart ışık kaynakları arasında sayılamayacaklarını ortaya koydu.

Gama ışını patlamaları, evrende meydana gelen en şiddetli patlamalar. Evrenin her yanında ortaya çıkan GIPların kaynağı pek iyi bilinmiyor. Ancak, son yıllarda gökbilimciler, GIPlarla büyük kütleli yıldızların ömrünü noktalaayan süpernova patlamaları arasında ilişkiyi gösteren kanıtlar buldular. Büyük yıldızlar, devasa kütlelerinin çöküşünü önlemek için merkezde sürdürdükleri termonükleer tepkimelerde kullandıkları yakıtı tüketince, merkezleri çökerek tipik olarak yalnızca 10 km çaplı bir nötron yıldızı, arada bir de bir karadelik haline geliyor. Çökmenin oluşturduğu enerji de

(şok dalgası) yıldızın dış katmanlarını muazzam bir patlamayla uzaya püskürtüyor. Ancak, son yıllarda bazı gökbilimciler, çöküşün oluşturduğu enerjinin böylesine muazzam bir patlamayı tetikleyecek kadar güçlü olmayabileceğini, merkezde oluşan karadelğin kutuplarından fışkıran jetlerin de buna katkıda bulunabileceğini öne sürdüler.

Durum eğer böyleyse, GIPlarla ilgili en basit modele göre bunlara yol açan yıldızlar belli bir kütle limitinin üzerinde olduğundan, tüm GIPların aynı düzeyde enerji yaymaları gerekiyor. Bu enerjinin Dünya'dan belirlenebilen bölümünün miktarınsa, patlamanın mesafesiyle birlikte enerjinin yayıldığı jetin genişliği (yayılma açısı) ve yönüne de bağlı olması gerekiyor. Bize ulaşan enerji, ışın demeti dar ya da bize dönükse daha büyük, demet geniş ya da bizden uzaklaşıyorsa daha küçük olmak zorunda. Dolayısıyla, bu parametrelere göre düzeltmeler yapıldığında GIPların, uzaktaki gö-

kadaların bize olan mesafelerini duyarlı biçimde ölçebilmemizi sağlayacak bir standart ışık kaynağı olabilecekleri düşünülmekteydi.

Ancak, GIPlar gibi olağanüstü güçte patlamalarla süpernovalar arasında ilişki henüz açık değil. Ayrıca arada gerçekten böyle bir ilişki varsa, kozmik patlamalar için "sıradan" süpernova patlamalarından başlayıp en enerjik GIPlara kadar uzanan bir skalanın varlığı gerekli. Bu model üzerinde kuşku yaratan GIP, şimdiye kadar belirlenenler arasında Dünya'ya en yakını (1,3 milyar ışık yılı uzaklıkta) olmasına karşılık, enerjisi, öteki GIP'lardan 1000 kat düşük.

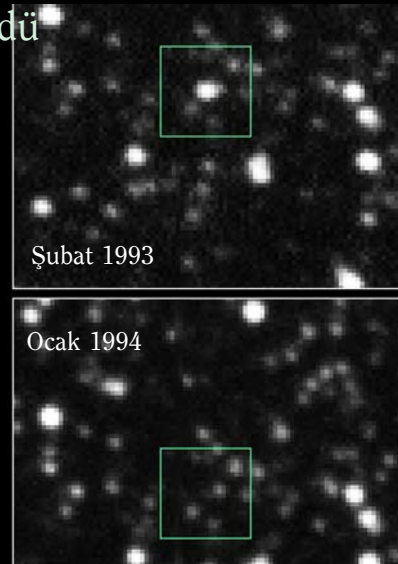
Avrupa Uzay Ajansı ve Rusya'nın geliştirdiği İntegral uzay teleskopu tarafından 3 aralık 2003 tarihinde belirlenmiş ve bu nedenle GRB 031203 kod adı verilmiş. İntegral'in uyarısı üzerine yalnızca 18 saniye içinde XMM Newton X-Işın Teleskopu da GIP'in solmakta olan zini belirlemiş ve daha sonra da yeryüzündeki teleskoplar patlamanın izini radyo ve optik (görünür ışık) dalgaboylarında izlemişler. Verileri inceleyen Rus Bilimler Akademisi'yle ABD'deki California Teknoloji Enstitüsü'nden (Caltech) gökbilimciler, bulgularını Ağustos başında Nature dergisinde ayrı ayrı yayımladıkları makalelerle duyurdular. Varılan sonuç aynı: GRB 031203'ün zayıf enerjisinin, patlamadan çıkan demetin Dünya'ya geliş açısıyla ilgili yok. Aksine, demeteki enerjinin hemen tümünün gama ışını olması, demetin Dünya doğrultusunda yayıldığına işaret ediyor. Yani GIPların çok farklı şiddette patlamalar olabileceği açık. Bu durumda da kozmologların şimdilik standart ışık kaynakları olarak görece daha standart patlamalar olan Tip Ia süpernovalar ile kütleçekim merkezleriyle yetinmeleri gerekiyor.

NASA Basın Bülteni, 2 Ağustos 2004

Tek Yıldızın Kütleleri Ölçüldü

Yıldızların kütlelerini hesaplamak kolay değil. Günümüzde bu, tayfölçüm teknikleriyle dolaylı yollardan belirlenebiliyor. Yıldızın ışığının rengi, yüzeyinin sıcaklığını veriyor. Bundan da yıldızın Güneş'ten kaç kez ağır ya da hafif olduğu kestirilebiliyor. Ya da yine tayfölçümleriyle bir yıldızın yarıçapı ve yüzeyindeki kütleçekimi hesaplanabiliyor. İkili yıldız sistemlerinde yörünge parametreleri, sistemi oluşturulan yıldızların kütlelerinin doğrudan ölçülebilmesine olanak veriyor. Ancak, şimdiye kadar kütle doğrudan ölçülebilen yegane tek yıldız, kendi yıldızımız olan Güneş. Bu da, Güneş'in uzak bir kaynaktan gelen ışığı nasıl büktüğüne bakarak hesaplanıyor.

Andrew Gould yönetimindeki bir gökbilimci-



ler ekibi, aynı ilkeden hareketle 2000 ışık yılı uzaklıktaki bir yıldızın kütlelerini ölçtüler. Söz konusu yıldız, 1993 yılında kaydedilen bir "mikromerçekleme" olayının baş aktörü. Daha uzaktaki bir yıldız önünden geçerken onun ışığını bükerek odakladığı gözlenmiş. Bu teknikle bazı gökbilimciler, karanlık madde adayları olan ve MACHO diye adlandırılan gezegen, kahverengi cüce vb. gibi ışına yapmayan cisimleri bulmaya çalışıyorlar. MACHO-LMC-5 mikromerçekleme olayının detaylı incelenmesi henüz yapılmış. Araştırmacılar uzaktaki yıldızın ışığını odaklayan "mercek" yıldızın, Güneş'in kütlelerinin onda biri kütleyle sahip bir "kırmızı cüce" olduğunu, %17 hata payıyla belirlemişler.

Nature, 29 Temmuz 2004

Kozmik Buluşma

Chandra x-ışını teleskopu, yüzlerce gökda içerden, milyonlarca derece sıcaklıkta gaz bulutlarının birleşerek süper kümeleri oluşturmalarını görüntüledi. Abell 2125 adlı yapı, Dünya'dan 3 milyar ışık yılı uzaklıkta. Evren 11 milyar yaşındayken oluşmaya başlamış. Dıştaki bulutlardan

birinin özelliği, neredeyse Büyük Patlama'dan sonraki saf halinde bulunması. Nedeni, gökadalarda patlayan yıldızların saçtığı ağır elementlerin gökada içinde ya da çevresinde kalıp, henüz bulutu "zenginleştirmemiş" olması.

NASA Basın Bülteni, 13 Ağustos 2004

Gezegensimsi Bulutsular İçin İkili Sistem Gerekli



Geçerli yıldız evrimi modellerine göre yaklaşık 7 milyar yıl sonra, ölmekte olan Güneş'in dış katmanlarını tülden bir duvak gibi uzaya salarak bir gezegensimsi bulutsu oluşturması beklenir. Oysa anlaşılan yıldızımızın sonu öyle şatafatlı olmayacak. Çünkü çoğalan bulutlara bakılacak olursa, tek yıldızlar gezegensimsi bulutsu oluşturmada fazla başarılı değiller. Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden Orsola De Marco ve Hubble Uzay Teleskopu Araştırma Enstitüsü'nden Howard Bond yönetimindeki bir gökbilim ekibi gezegensimsi bulutsuların merkezlerindeki yıldızların neredeyse tümünün ikili sistem üyeleri olduğunu belirlemişler.

Nitekim gezegensimsi bulutsular genellikle ikili küreler, kum saati, ya da herhangi başka bir iki kutuplu yapı gösteriyorlar.

Bu biçimlerin, yıldızın son nefeslerini verirken, eksenini çevresindeki dönüşünün bir ortak tarafından hızlandırılması sonucu ortaya çıktığı, uzun zamandır önerilen bir çözümdü. De Marco ve Bond'un 11 gezegensimsi bulut-



su üzerinde yaptıkları gözlemler, bunların 10'unun yanal hareketlerinde saniyede birkaç kilometreyi bulan değişimlerin varlığını belirlemiş. Bu, gerçekten de gezegensimsi bulutsuların, ölüm döşeğindeki yıldızın bir ortağı tarafından hızlandırıldığının kanıtı.

Peki tek bir yıldız olan Güneş'e ne olacak? Tek yıldızlar gerçekten de kırmızı dev evrelerinin ardından dış katmanlarının büyük bölümünü uzaya salıyorlar; ama De Marco bunun bir gezegensimsi bulutsu oluşturabileceğinden kuşkulu. Bir kere dev bir yıldız bile, eğer dönüşünü hızlandıran bir ortağı yoksa, dış katmanlarını uzaya oldukça uzun bir süre içinde bırakacağından, ortaya çıkan seyrelmiş, görünmez bir bulutsu olabilir. Kaldı ki, Güneş'in görece küçük kütlesi ve uzun evrim süreci, oluşturacağı seyrek bulutsunun da, beyaz cüce haline gelen sıcak merkez tarafından iyonize edilip ışımaya fırsat bulmadan dağılmış olacağı anlamına geliyor.

Sky&Telescope, Mayıs 2004

Gökadanın Morarmış Gözü

Morarmış bir göz görünümüyle kuşaklar boyu amatör gözlemcilerin ilgi odağı olan M64 gökadasının sırrı, Hubble Teleskopu sayesinde çözüldü. "Kusur" gibi algılanan leke, aslında kalın bir toz diskinin görünen parçası. Diskin öteki bölümleri, yoğun merkezi topaktan yayılan ışıkça perdeleniyor. Tozun, yutulan bir başka gökada tarafından getirildiği düşünülüyor. Kanıt, en dıştaki yıldızların gökadanın dönüş yönünün tersinde dolmalarını.

Samanyolu'nun Kuzeni

Disk içinde gömülü olduğumuzdan kendi gökadamızın biçimini göremiyoruz. Yapaçağımız şey, uzayda benzerlerini incelemek. Hubble Teleskopu'nun görüntülediği bu gökada 50 milyon ışık yılı uzakta. NGC 3949'un da sıcak, genç yıldızlarla dolu mavi bir diski var. Merkezdeki topaksa, yaşlı, kırmızı yıldızlardan oluşuyor.



Ucuz Atlatmışız

Chandra X-ışını Teleskopu'yla ABD'deki 4,5 m'lik Palomar Teleskopu'nu kullanan gökbilimciler, W49B adlı süpernova kalıntısının, bir gama ışını patlamasının (GIP) ürünü olduğunu belirlemişler. Kanıt, kızılötesinde parlak gaz ve toz halkalarıyla, kalıntının eksenini doğrultusundaki jetlerde demir ve nikel kaynaklı şiddetli X-ışınları. Ayrıca, kalıntının merkezinde bir nötron yıldızı bulunmayışı W49B'nin çok büyük kütleli bir yıldızın çökerek bir karadelik haline gelmesiyle tetiklenen bir GIP kalıntısı olduğunu gösteriyor. Şimdiye kadar gözlenebilen en yakın GIP milyonlarca ışık yılı uzaklıkta belirlenmiş. Dolayısıyla 35.000 ışık yılı uzaklıktaki W49B "burnumuzun dibinde" meydana gelmiş sayılır.

Ay Nasıl Oluşmuş?

Ay, Güneş Sistemi'ndeki en büyük uydulardan. Böylesine büyük bir gök cisminin Dünya gibi alçakgönlü boyutlarda bir gezegenin çevresinde dolanması, pek çok sorunun da kafalarda dolanmasına yol açmaktaydı. 1975'te ilk kez William Hartmann ve Al Cameron tarafından önerilen senaryo pek çok soruyu yanıtladığından genel kabul gördü. Hartmann ve Cameron Ay'ın, oluşum halindeki Dünya'ya 4,5 milyar yıl önce Mars kütlesinde başka bir gezegenin çarpması sonucu ortaya çıktığı görüşündeydiler. Modelleri, Ay'ın neden Dünya'dakilerden çok daha hafif kayalardan oluştuğu, neden demir içeriğinin Dünya'dakinden çok az olduğu ve neden bulunduğu yerde olduğu gibi soruları da yanıtlıyordu. Aradan geçen süre içinde birçok gezegenbilimci modelin yeni versiyonlarını ve rafine edilmiş biçimlerini üretti. Bilgisayar simülasyonlarında çarpan gezegene farklı hızlar ve farklı kütleler verildi ve ortaya çıkan farklı Dünya-Ay sistemleri incelendi. Bu simülasyonlardan en ayrıntılı olanı, Robin Canup tarafından 2004 yılında yayımlandı.

Canup'un modeline göre, Oluşum halindeki Güneş'in çevresindeki gaz ve toz diski içindeki parçacıkların çarpışıp birleşmesiyle büyümekte olan Dünya'ya, oluşumunu yüzde 95 oranında tamamladığı sırada, gökbilimcilerin Theia adını koydukları ve Dünya'dan on kat hafif bir başka bir gezegen çarptı. Çarpışmada Theia'nın bir bölümü koptu ve uzaya fırladı. Uzamış ve biçimini büyük ölçüde yitirmiş olan kütle, Dünya'nın çevresini dolanarak gelip bir kez daha çarptı. Bu kez Theia'nın demirden çekirdeği, Dünya'nın merkezine çökelirken, mantosundaki hafif kayalar uzaya saçıldı. Zaman içinde bu kaya parçaları birbirleriyle kaynaşarak Ay'ı oluşturdular. Ay önce Dünya'dan yalnızca 22,000 kilometre uzaklıkta bir yörüngeye oturdu; ama zaman içinde bu yörünge genişliyerek günümüzdeki ortalama 385.000 km'lik çapa ulaştı. Canup'un simülasyonu, Ay'ın %80'inin Dünya'dan değil, Theia'dan kopan parçalardan oluştuğunu gösteriyor. Bu da Ay'ın büyük bölümünün neden hafif kayalardan oluştuğunu, Dünya'nın demir çekirdeği kütlelerinin %30'unu oluştururken, neden Ay'ın demir çekirdeğinin, kütlelerinin yalnızca %8'ini meydana getirdiğini açıklıyor. Canup'un simülasyonu, gerçekten de pek çok taş yerine oturtmakla birlikte, büyük bir soruyu yanıtsız bırakıyor: Her şey iyi, güzel de, peki bu Theia nereden geldi?

Bu sorunun yanıtını da Princeton Üniversitesi'nden astrofizikçi Richard Gott ve matematikçi Edward Belbruno araştırmış. İki bilim insanına göre Theia, ilk bakışta olanaksız gibi görünen bir yerde ortaya çıkan ve Dünya'ya darbesini indirmeden önce gezegenimizi yakından izlemiş olan bir gezegen. Gott ve Belbruno, teorileri konusundaki ilk esini 1960 ve 1970 yıllarında Apollo astronotları tarafından Ay yüzeyinden toplanıp getirilen

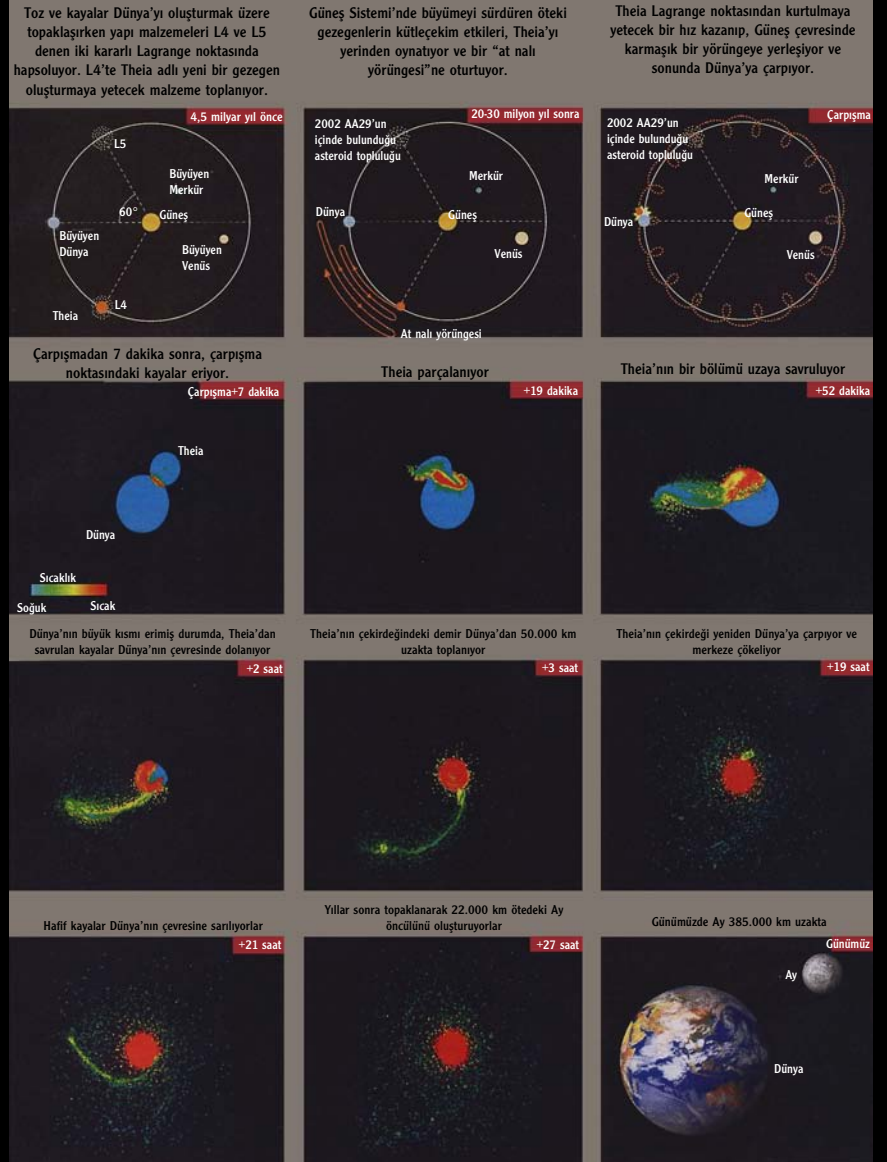
taşlardan almışlar. Gezegenlerin içinde oluştukları dönen gaz ve toz diski içinde elementlerin ve izotoplar, yeni ortaya çıkan Güneş'e olan mesafeye bağlı olarak büyük ölçüde değişiyor. Örneğin, göktaş çarpmaları sonucu Mars'tan kopup Dünya'ya kadar ulaşan meteoritlerdeki oksijen izotopları, Dünya'daki kayalarda bulunan izotoplardan çok farklı. Mars ve Jüpiter arasında dolanmakta olan asteroid Vesta'dan kopup gelen parçalardaki izotoplar da hem Mars'takilerden, hem de Dünya'dakilerden farklı. Oysa Apollo astronotlarının getirdiği taş örneklerindeki oksijen izotoplarının düzeyi Dünya'dakilerle neredeyse tıpatıp aynı. Bu da Theia'nın Dünya'ya herkesin düşündüğünden daha yakın bir yerde oluştuğunun işareti. Hatta izotopların uyumu öylesine güçlü ki, gezegenbilimciler Theia'nın Güneş'e Dünya ile aynı uzaklıkta bir yerde gelişmiş olması gerektiği sonucuna varıyorlar.

Bu görüş Theia'nın Dünya'ya çarptığında görece yavaş yol aldığını gösteren bilgisayar simülasyonlarının da doğrulanıyor. Hızını bilince de gezegenbilimciler Theia'nın çarpma öncesindeki yörüngesinin uzaklığını hesaplayabiliyorlar. Bu kadar yavaş hareket ettiğine göre gezegen, gaz ve toz diskinin soğuk dış bölgelerinde değil, iç Gü-

neş Sistemi'nde oluşmuş olmalı.

Ama Gott'un kafasını kurcalayan soru şu: Dünya'nın yörüngesini paylaştan bir gezegen, nasıl olur da Mars kadar büyüyebilir? Yerleşik gezegen oluşumu teorisine göre Dünya, daha büyük çekim gücü nedeniyle yakınlarındaki tüm kayaları toplayacaktı. Bu durumda Theia'nın büyümesi de düşük kalacağından, Mars kütlelerine erişmesinden çok önce Dünya tarafından yutulması gerekmez miydi?

Bu bilmeceyi çözme için kafalarına koyan Gott ve Belbruno, bu dinamikler içinde "bir gök cisminin Mars kütlelerine kadar gelişebileceği özel bir yer olabilir mi?" sorusu üzerine yoğunlaşmışlar. Yanıtı bulmaları da çok uzun sürmemiş. Fransız matematikçi Louis Lagrange, 1772 yılında uzayda Dünya ile Güneş'in çekimlerinin birbirini dengelediği beş bölge olduğunu hesaplamıştı. İnsanın içgüdüsel olarak ilk aklına gelenin aksine, bunlar Dünya ile Güneş'i birleştiren hayali bir çizgi üzerinde yer almıyor. Her iki gök cismi de hareket halinde olduğundan başka kuvvetler de dengeye etki ediyor. Bu kuvvetlerin karmaşık etkileşimi uzayın pek çok noktasında kütleçekimlerinin birbirini dengelediği "Lagrange noktaları" meydana getiriyor.





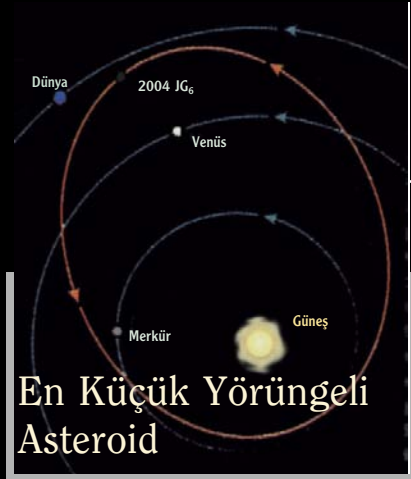
Gott ve Belbruno L4 ve L5 diye adlandırılan ve Dünya'nın yörüngesi üzerinde gezegenimize 150 milyon kilometre uzaklıkta bulunan iki Lagrange noktası üzerinde durmuşlar. Birî Güneş-Dünya doğrultusuna 60 derece açıyla Dünya'nın önünde, diğeri aynı açıyla gerisinde seyreden bu iki noktanın özelliği, Dünya-Güneş sistemindeki tek kararlı Lagrange noktaları olmaları. Birkaç milyon kilometre genişliğindeki bu bölgelere düşen kaya parçaları hapsolüp kalır. Güneş Sistemi'ndeki çeşitli alt sistemlerdeki Lagrange noktaları, bunun örnekleriyle dolu. En ünlüleri, Güneş çevresindeki yörünge hareketinde Jüpiter'e eşlik eden ve "Troyalılar" diye adlandırılan bir grup asteroid. Mars'ın da 5261 Eureka adlı bir yör arkadaşları var. İki araştırmacı, bundan 4.5 milyar yıl önce L4 ya da L5'te birleşip gezegen oluşturmaya yetecek kadar moloz toplanmış olabileceğini düşünüyorlar. Lagrange noktasının güvenli ortamında Theia, oluşmakta olan Dünya için bir tehdit oluşturmadan Mars boyutlarına kadar büyümüş olabilir. Ancak büyümekte olan Theia ile kütleçekim etkileşimi içinde bulunan, yalnızca bizim dünyamız değildi. Gezegenbilimciler, Güneş Sistemi'ndeki tüm gezegenlerin aynı zamanda oluştuğunu düşünüyorlar. Gezegenler büyüdükçe de kütleçekimleri arttırdığından Theia'yı hapisanesinin avlusunda kah o yana, kah bu yana çekiyorlardı. Milyonlarca yıl süren ve "at nalı yörüngesi" denen karmaşık bir rotada gerçekleşen bu halat çekme oyunu Theia'yı Dünya'ya doğru hızlandırıyor, ancak Coriolis kuvvetinin etkisiyle gezegen birden durarak geriye gitmeye başlıyordu. Nihayet bir noktada Theia, hapisanesinden kurtulacak kadar hız kazandı.

Gott ve Belbruno'nun simülasyonları, bu noktadan sonra olayların hız kazandığını gösteriyor. Birkaç yüz bin yıl süreyle karışık bir yörünge izleyen Theia, sonunda kaçınılmaz olarak Dünya ile bir çarpışma rotasına giriyor. Araştırmacılar küçük gezegenin Dünya'ya saatte 40.000 km hızla çarptığını hesaplıyorlar. Kuramlarına göre, çarpışmanın her ikisinin de oluşumlarını neredeyse tamamladıkları bir anda meydana gelmesi gerekiyor. Çünkü demirin hem Dünya'da, hem de Theia'da merkeze çekilip katı hale gelmiş ol-

ması gerekiyor. Ayrıca iki araştırmacıya göre çarpışma iki gezegenin de evrim sürecinin öyle geç bir noktada meydana geliyor ki, artık Dünya çevresinde yutulmadık fazla gökcsimi kalmamış oluyor. Bu da çarpışmadan hemen sonra Ay'a neden başka gökcsimlerinin çarpıp ona fazladan demir aşısı yapmamış olduğunu açıklıyor. Hatta Gott ve Belbruno, çarpışma öncesi ve sonrasında Dünya çevresindeki gökcsimlerinin sayısı konusunda çıkarımlarda bulunuyorlar. Gott, "Dünya, çevredeki çerçöpü toplamada Ay'dan 160 kat daha başarılı" diyor. "Dolayısıyla civarda 160'dan daha az sayıda gökcsimi var idiyse, Ay'ın bu büyük cisimlerden bir darbe almış olması kuşku".

Gerçi öteki bazı gezegenbilimciler Lagrange noktalarında gökcsimlerinin gezegen haline gelebilecek kütleyi kazanmalarını pek inandırıcı bulmuyorlar; ama Gott ve Belbruno haklılarsa, bu Güneş sistemimizdeki başka bazı anormallikleri de açıklayabilir. Bir örnek, Uranüs. Bu gaz devinin ekseninin 90 derece yana yatmış olması, onu da geçmişte büyük bir gökcsiminin ziyaret etmiş olabileceğini gösteriyor. İki araştırmacı, daha da ileri giderek kuramlarının doğru çıkması halinde başka yıldızların çevresinde de büyük Ay'lara sahip bir ya da birkaç gezegenin bulunduğu sistemlerin var olabileceğini söylüyorlar. Bu da yaşama uygun dünyaların varlığının sanıldandan daha çok olabileceği anlamına geliyor. Çünkü büyük bir Ay'mızın olması gezegenimizin görece sıcak ve yaşama uygun bir yer olmasını sağlıyor. Nedeni, Ay'ın kütleçekim etkisinin, Dünya'mızın ekseninde felaketsiz kaymaları önlemesi. Gott ve Belbruno, teorilerini doğrulayacak bir kanıt olarak iki yıl önce keşfedilmiş bir asteroide bel bağlamış bulunuyorlar. 2002 AA29 diye tanımlanan asteroid, 100 metre çapında bir kaya parçası. Ama tıpkı Theia gibi bir "at nalı" biçimli yörünge üzerinde ve zaman zaman Dünya'ya 5,8 milyon kilometre yaklaşıyor. Araştırmacılar, bu kaya parçasının da L4 ya da L5 Lagrange noktalarından birden kaynaklanıyor olabileceği üzerinde duruyorlar. Eğer öyleyse, bunun anlamı 2002 AA29'un da Dünya ve Theia'yı oluşturan kaya parçalarından biri olabileceği. Bu heyecan verici olasılığı doğrulamamanın tek yolu, ondan bir parça getirip incelemek. Aslında bu asteroid, NASA tarafından ziyaret edilip örnek getirilmeye uygun gökcsimleri listesine alınmış bile. Gott ve Belbruno, örneğin bileşimindeki oksijen izotop oranlarının Dünya ve Ay'daki oranlarla örtüşmesi ve biraz da demir içermesi halinde kuramlarını doğrulayacağını söylüyorlar. Ama asteroid'te hiç demir bulunamazsa, bu onun çarpışma sırasında uzaya fırlanmış erimiş bir kaya parçası olabileceği anlamına geliyor. Gott, "her iki durumda da 2002 AA29'un bize Dünya ve Ay'ın nasıl ortaya çıktıklarını anlatacağını düşünüyoruz" diyor.

New Scientist, 14 Ağustos 2004



En Küçük Yörüngeli Asteroid

Güneş'in en yakınında dolanan ve yörüngesi, tümüyle Dünya yörüngesinin içinde kalan bir asteroid keşfedildi. 10 mayısta keşfedilen ve çapının 0,5 - 1 km çapında olduğu düşünülen gökcsimi, bir turunu altı ayda tamamlıyor.



Spitzer Kızılötesi Uzay Teleskopu, dev gökkada Centaurus A'nın merkezinde bir paralelkenar belirledi. Bu, 200 milyon yıl önce yutulmuş sarmal bir gökadanın toz diski. Kurbanın yaşlı yıldızları Centaurus A'nın dış bölgelerine eklenirken, toz diski merkeze çökelmiş. Sonunda, öncekiler gibi sen kurbanın kalıntıları da tümüyle sindirilecek



Gökbilimciler 10 cm'lik bir teleskopla Lir takımyıldızı bölgesinde Dünya'dan 500 ışık yılı uzaklıkta parlak turuncu bir yıldızın çevresinde dolanan bir gezegen keşfettiler. Bu da, daha önce keşfedilenlerin pek çoğu gibi, Jüpiter kütlelerinde bir gaz dev. Yıldızından yalnızca 6,4 milyon kilometre uzaklıkta doluyor ve bir turunu 3 günde tamamlıyor. Keşif, Trans-Atlantik Dış Gezegen Araştırması (TrES) adıyla 12.000 parlak yıldızın aynı anda gözlenmesi için oluşturulan bir küçük teleskoplar ağıyla yapıldı. Gözlemciler, yıldızın önünden geçen bir gezegenin, onun ışığında yaptığı çok küçük azalmaları belirlemeye çalışıyorlar. TrES projesinde de küçük teleskoplarla saptanan bu türden 16 olası geçiş, daha sonra dev teleskoplarla incelenmiş.



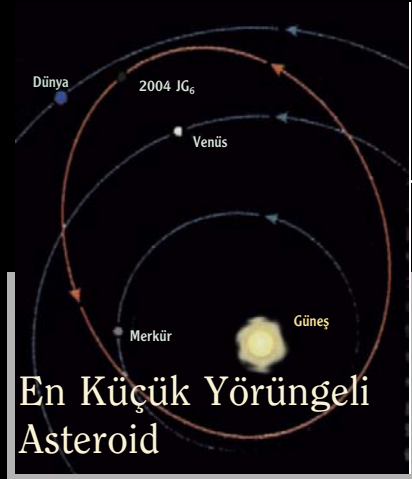
Gott ve Belbruno L4 ve L5 diye adlandırılan ve Dünya'nın yörüngesi üzerinde gezegenimize 150 milyon kilometre uzaklıkta bulunan iki Lagrange noktası üzerinde durmuşlar. Birî Güneş-Dünya doğrultusuna 60 derece açıyla Dünya'nın önünde, diğeri aynı açıyla gerisinde seyreden bu iki noktanın özelliği, Dünya-Güneş sistemindeki tek kararlı Lagrange noktaları olmaları. Birkaç milyon kilometre genişliğindeki bu bölgelere düşen kaya parçaları hapsolüp kalır. Güneş Sistemi'ndeki çeşitli alt sistemlerdeki Lagrange noktaları, bunun örnekleriyle dolu. En ünlüleri, Güneş çevresindeki yörünge hareketinde Jüpiter'e eşlik eden ve "Troyalılar" diye adlandırılan bir grup asteroid. Mars'ın da 5261 Eureka adlı bir yör arkadaşları var. İki araştırmacı, bundan 4.5 milyar yıl önce L4 ya da L5'te birleşip gezegen oluşturmaya yetecek kadar moloz toplanmış olabileceğini düşünüyorlar. Lagrange noktasının güvenli ortamında Theia, oluşmakta olan Dünya için bir tehdit oluşturmadan Mars boyutlarına kadar büyümüş olabilir. Ancak büyümekte olan Theia ile kütleçekim etkileşimi içinde bulunan, yalnızca bizim dünyamız değildi. Gezegenbilimciler, Güneş Sistemi'ndeki tüm gezegenlerin aynı zamanda oluştuğunu düşünüyorlar. Gezegenler büyüdükçe de kütleçekimleri arttırdığından Theia'yı hapisanesinin avlusunda kah o yana, kah bu yana çekiyorlardı. Milyonlarca yıl süren ve "at nalı yörüngesi" denen karmaşık bir rotada gerçekleşen bu halat çekme oyunu Theia'yı Dünya'ya doğru hızlandırıyor, ancak Coriolis kuvvetinin etkisiyle gezegen birden durarak geriye gitmeye başlıyordu. Nihayet bir noktada Theia, hapisanesinden kurtulacak kadar hız kazandı.

Gott ve Belbruno'nun simülasyonları, bu noktadan sonra olayların hız kazandığını gösteriyor. Birkaç yüz bin yıl süreyle karışık bir yörünge izleyen Theia, sonunda kaçınılmaz olarak Dünya ile bir çarpışma rotasına giriyor. Araştırmacılar küçük gezegenin Dünya'ya saatte 40.000 km hızla çarptığını hesaplıyorlar. Kuramlarına göre, çarpışmanın her ikisinin de oluşumlarını neredeyse tamamladıkları bir anda meydana gelmesi gerekiyor. Çünkü demirin hem Dünya'da, hem de Theia'da merkeze çekilip katı hale gelmiş ol-

ması gerekiyor. Ayrıca iki araştırmacıya göre çarpışma iki gezegenin de evrim sürecinin öyle geç bir noktada meydana geliyor ki, artık Dünya çevresinde yutulmadık fazla gökcsimi kalmamış oluyor. Bu da çarpışmadan hemen sonra Ay'a neden başka gökcsimlerinin çarpıp ona fazladan demir aşısı yapmamış olduğunu açıklıyor. Hatta Gott ve Belbruno, çarpışma öncesi ve sonrasında Dünya çevresindeki gökcsimlerinin sayısı konusunda çıkarımlarda bulunuyorlar. Gott, "Dünya, çevredeki çerçöpü toplamada Ay'dan 160 kat daha başarılı" diyor. "Dolayısıyla civarda 160'dan daha az sayıda gökcsimi var idiyse, Ay'ın bu büyük cisimlerden bir darbe almış olması kuşku".

Gerçi öteki bazı gezegenbilimciler Lagrange noktalarında gökcsimlerinin gezegen haline gelebilecek kütleyi kazanmalarını pek inandırıcı bulmuyorlar; ama Gott ve Belbruno haklılarsa, bu Güneş sistemimizdeki başka bazı anormallikleri de açıklayabilir. Bir örnek, Uranüs. Bu gaz devinin ekseninin 90 derece yana yatmış olması, onu da geçmişte büyük bir gökcsiminin ziyaret etmiş olabileceğini gösteriyor. İki araştırmacı, daha da ileri giderek kuramlarının doğru çıkması halinde başka yıldızların çevresinde de büyük Ay'lara sahip bir ya da birkaç gezegen bulunduğu sistemlerin var olabileceğini söylüyorlar. Bu da yaşama uygun dünyaların varlığının sanılandan daha çok olabileceği anlamına geliyor. Çünkü büyük bir Ay'mızın olması gezegenimizin görece sıcak ve yaşama uygun bir yer olmasını sağlıyor. Nedeni, Ay'ın kütleçekim etkisinin, Dünya'mızın ekseninde felaketli kaymaları önlemesi. Gott ve Belbruno, teorilerini doğrulayacak bir kanıt olarak iki yıl önce keşfedilmiş bir asteroide bel bağlamış bulunuyorlar. 2002 AA29 diye tanımlanan asteroid, 100 metre çapında bir kaya parçası. Ama tıpkı Theia gibi bir "at nalı" biçimli yörünge üzerinde ve zaman zaman Dünya'ya 5,8 milyon kilometre yaklaşıyor. Araştırmacılar, bu kaya parçasının da L4 ya da L5 Lagrange noktalarından birden kaynaklanıyor olabileceği üzerinde duruyorlar. Eğer öyleyse, bunun anlamı 2002 AA29'un da Dünya ve Theia'yı oluşturan kaya parçalarından biri olabileceği. Bu heyecan verici olasılığı doğrulamamanın tek yolu, ondan bir parça getirip incelemek. Aslında bu asteroid, NASA tarafından ziyaret edilip örnek getirilmeye uygun gökcsimleri listesine alınmış bile. Gott ve Belbruno, örneğin bileşimindeki oksijen izotop oranlarının Dünya ve Ay'daki oranlarla örtüşmesi ve biraz da demir içermesi halinde kuramlarını doğrulayacağını söylüyorlar. Ama asteroid'te hiç demir bulunamazsa, bu onun çarpışma sırasında uzaya fırlanmış erimiş bir kaya parçası olabileceği anlamına geliyor. Gott, "her iki durumda da 2002 AA29'un bize Dünya ve Ay'ın nasıl ortaya çıktıklarını anlatacağını düşünüyoruz" diyor.

New Scientist, 14 Ağustos 2004



En Küçük Yörüngeli Asteroid

Güneş'in en yakınında dolanan ve yörüngesi, tümüyle Dünya yörüngesinin içinde kalan bir asteroid keşfedildi. 10 mayısta keşfedilen ve çapının 0,5 - 1 km çapında olduğu düşünülen gökcsimi, bir turunu altı ayda tamamlıyor.

Gökadada Sindirim



Spitzer Kızılötesi Uzay Teleskopu, dev gökkada Centaurus A'nın merkezinde bir paralelkenar belirledi. Bu, 200 milyon yıl önce yutulmuş sarmal bir gökadanın toz diski. Kurbanın yaşlı yıldızları Centaurus A'nın dış bölgelerine eklenirken, toz diski merkeze çökelmiş. Sonunda, öncekiler gibi sen kurbanın kalıntıları da tümüyle sindirilecek



Cüce Teleskopla Dev Gezegen

Gökbilimciler 10 cm'lik bir teleskopla Lir takımıyıldızı bölgesinde Dünya'dan 500 ışık yılı uzaklıkta parlak turuncu bir yıldızın çevresinde dolanan bir gezegen keşfettiler. Bu da, daha önce keşfedilenlerin pek çoğu gibi, Jüpiter kütlelerinde bir gaz dev. Yıldızından yalnızca 6,4 milyon kilometre uzaklıkta dolanıyor ve bir turunu 3 günde tamamlıyor. Keşif, Trans-Atlantik Dış Gezegen Araştırması (TrES) adıyla 12.000 parlak yıldızın aynı anda gözlenmesi için oluşturulan bir küçük teleskoplar ağıyla yapıldı. Gözlemciler, yıldızın önünden geçen bir gezegenin, onun ışığında yaptığı çok küçük azalmaları belirlemeye çalışıyorlar. TrES projesinde de küçük teleskoplarla saptanan bu türden 16 olası geçiş, daha sonra dev teleskoplarla incelenmiş.



Megaton Detektör

Megaton detektör, fotoğrafı görülen Japonya'daki Süper-K nötrino detektörünü cüce hale getirecek.

Fransız ve İtalyan fizikçiler, Alp dağlarının altında 1 milyon ton saf su dolu bir nötrino detektörünün ön tasarım çalışmaları için hükümetlerinden onay aldılar. 400 milyon euroya mal olması beklenen "Megaton Detektör", kesin onay aldığı taktirde 10 yılda bitirecek. İtalya'daki Gran Sasso laboratuvarı ile birlikte "Avrupa Ortak Laboratuvarı" projesinin bir parçasını oluşturması planlanan detektörün çeperleri onbinlerce ışık algılayıcısıyla donatılacak. Bunlar, nötrinoların ender etkileşimleri sonucu ortaya çıkacak elektrik yüklü parçacıkların su içinde yol alırken çıkardıkları Çerenkov ışığını saptayacak. Detektör, Güneş kaynaklı nötrinoların yanısıra atmosferde kozmik ışınların etkisiyle oluşan nötrinoları ve süpernova patlamalarında ortaya çıkan

yüksek enerjili nötrinoları inceleyerek nötrino salınımı olgusunu netleştirmeye çalışacak. Hedeflerden biri de bu parçacıklarla ilgili olarak şimdiye kadar belirlenemeyen ve evrendeki madde ve karşımadde eşitsizliğinden kaynaklandığı düşünülen iki parametrenin ölçülmesi.

Ama megaton detektörün en ilgi çekici hedefi, proton bozunumunu gözlemek. Protonların en az 10^{32} yıl ortalama ömrü olduğu düşünülüyor. Temel doğa kuvvetlerini özdeşleştirmeyi hedefleyen Büyük Birleştirme Kuramları, protonların elektron ve piyon gibi daha hafif parçacıklara bozunmasını öngörüyor. Mega detektörün, proton bozunmasını beş yıl içinde saptayabileceği düşünülüyor.

Physics World, Temmuz 2004

Karanlık enerji, kütleçekiminin tersi bir etkiye sahip olduğu ve evrenin genişlemesinin hızlanmasına neden olduğu düşünülen gizemli bir enerji. Evrendeki tüm enerjinin yaklaşık dörtte üçünü oluşturduğu hesaplanan bu enerjinin olası kaynaklarından biri boşlukta kuantum dalgalanmalar. Kuantum mekaniği, boşlukta parçacık çiftlerinin keşildiklerinden ortaya çıkıp hemen birbirlerini yok etmelerini öngörüyor. Ancak bazı fizikçiler, bu parçacıklardan bazılarının yok olmaktan kurtularak karanlık enerjiyi meydana getirdiklerini düşünüyorlar. Londra Queen Mary Üniversitesi'nden matematiksel fizikçi Christian Beck ve Quebec'deki (Kanada) McGill Üniversitesi'nden Michael Mackey, karanlık enerjiyi izlemek için ille de büyük teleskoplarla kozmolojik gözlemler gerekmediğini söylüyorlar. Boşluktaki kuantum çalkantılar, laboratuvar da gözlenebilir. Örneğin bu çalkantılar bir vakumla ayrılmış iki metal plakanın "Kazimir etkisi" denen bir olguyla birbirini çekmesine yol açıyor. Ayrıca Josephson köprüsü denen ve iki süperiletken arasına yerleştirilmiş bir yalıtkandan oluşan düzeneklerde-

Masa Üstünde Karanlık Enerji

ki parazitin bir bölümünün de karanlık enerjiden kaynaklandığı düşünülüyor. Beck ve Mackey'e göre eğer karanlık enerji vakum dalgalanmalarından kaynaklanıyorsa, bunların enerji yoğunluğu, karanlık enerjinin astronomik gözlemlerden hesaplanan yoğunluğuyla aynı olmalı. Josephson köprüsündeki parazitin enerji yoğunluğunun hesaplanması, her ferkantstaki enerjinin toplanması anlamına geliyor. Bu şimdiye kadar bir trilyon hertz'e kadar yapılmış. Bu ölçümlerin karanlık enerjinin kozmolojik ölçümlerle belirlenen yoğunluğuyla örtüştüğü görülmüş. Beck ve Mackey, bu durumda daha yüksek frekanslarda enerji yoğunluğunun sıfıra düşmesi gerektiğini, eğer bu gerçekleşmezse, karanlık enerjinin kaynağını başka yerlerde aramamız gerektiğini söylüyorlar.

Araştırmacılara göre daha önce boşluk çalkantılarıyla ilgili olarak yapılan tahminler kuramsal olarak kalırken, Josephson köprüsü yaklaşımı doğrudan ölçülebilen bir büyüklük verecektir. Beck "Deney hem ucuz, hem de kolay gerçekleştirilebilir nitelikte" diyor.

Nature, 8 Temmuz 2004

Madde Egemenliğine Daha Net Açıklama

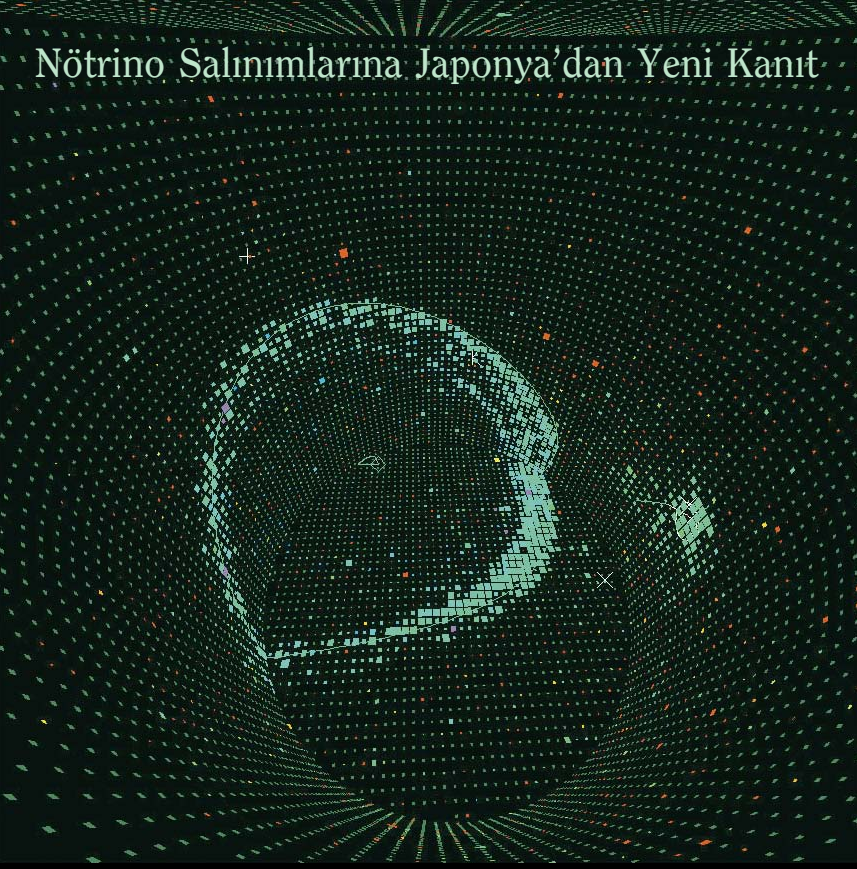
ABD'nin Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi'nde (SLAC) BABAR deneyini yürüten çeşitli uluslardan biliminsanları, madde ve karşımadde arasında dramatik davranış farklarını ortaya koyan yeni sonuçlar açıkladılar. Sonuçların, Büyük Patlama'da madde ve karşımadde eşit miktarda ortaya çıkmış olmasına karşın, neden evrende yalnızca maddenin görüldüğü sorusunun daha doyurucu biçimde açıklanmasına yardımcı olacağı düşünülüyor. SLAC'deki PEP-II hızlandırıcısı, elektronlarla,



bunların karşımadde eşleri olan pozitronları, ışığına çok yakın hızlara ulaştırdıktan sonra kafa kafaya çarpıştırıyor. Çarpışma sonucu B mezon ve karşı-B mezon denen egzotik ağır parçacık çiftleri ortaya çıkıyor. Madde ve karşı maddenin bu ender görülen türleri çok kısa ömürlü olduklarından saniyenin çok kısa kesirleri içinde kaon ve piyon denen daha hafif atomaltı parçacıklara bozunuyorlar. BABAR detektörü de bu hafif parçaları belirliyor. Eğer madde ile karşımadde arasında bir fark olmasaydı hem B mezonların hem de karşı-B mezonların aynı bozunma yolunu izlemesi gerekirdi. Oysa, BABAR ekibi bozunma oranları arasında dikkat çekici farklar belirlemiş. Deneyde 200 milyon B ve Karşı-B mezonunun bozunma izlerini inceleyen araştırmacılar madde ve karşımadde arasında çarpıcı bir asimetri gözlemişler. BABAR ekibinin sözcüsü Marcello Giorgi, "B mezonlarının kaon ve piyonlara bozunduğu 910 olgu belirledik; ancak, karşı-B mezonlarından aynı davranışı gösterenlerin sayısı 696 çıktı" diyor. Gerçi hem BABAR'da, hem de daha başka deneylerde madde-karşımadde asimetrisinin kanıtları daha önce de ortaya konmuştu; ama bu asimetri ilk kez B mezonlarıyla karşı-B mezonlarının aynı son duruma bozunmalarının basit sayımıyla gösterilmiş oluyor. Bu etkiye doğrudan Yük-Parite (CP) İhlali deniyor ve değeri %13 olarak ölçülmüş bulunuyor. Benzer bir etki kaonlarla karşı kaonların bozunmalarında da gözleniyor; ancak bu değer çok daha küçük, milyonda 4 olarak ortaya çıkıyor.

NASA Basın Bülteni, 4 Ağustos 2004

Nötrino Salınımlarına Japonya'dan Yeni Kanıt



Japonya'da altı yıldır yürütülen bir deney sonunda yüksüz temel parçacıklar olan nötrinoların, bir çeşniden ötekine salındıkları yolunda yeni bir kanıtın elde edildiği açıklandı. Lepton ailesinden olan bu parçacıkların, elektron nötrinosu, müon nötrinosu ve tau nötrinosu olarak bilinen çeşnileri bulunuyor. Nötrinoların salınma yapıp yapmadıkları üzerinde böylesine durulmasının nedeni, bunun nötrinoların en temel özelliklerinden birisini belirleyecek olması. Ancak kütleyle sahip olan parçacıklar bir biçimden ötekine girebileceklerinden, salınımın doğrulanması, nötrinoların da kütleyle sahip olduğunu

kesinleştirecek. Nötrinoların çok küçük bir kütleyle sahip olabilmeleri bile evrenin yapısı ve enerji içeriği konusunda önemli sonuçlar doğuruyor. Nötrinolar, yıldızların merkezlerindeki füzyon tepkimelerinde, süpernova patlamalarında, atmosferimizi bombardıman eden kozmik ışınlarla atmosfer molekülleri arasındaki çarpışmalarda ve parçacık bozunmalarında ortaya çıkan parçacıklar. Elektrik yükü taşımadıklarından ve temel doğa kuvvetlerinden yalnızca kütleçekimini duydukları için nötrinolar son derece zayıf etkileşimli parçacıklar. Dünyamızın yüzeyinin her santimetresinden her

saniye yaklaşık 60 milyar nötrininin geçip gitmesine karşılık yalnızca bunlardan birkaçı çarpıştığı atomlarla etkileşebiliyor. Genellikle yer altı madenlerinde inşa edilmiş içi saf su ya da başka sıvılarla doldurulmuş depolar, ve çevresindeki detektörlerden oluşan "nötrino gözlemleri" bu çarpışmaların sayı ve enerjilerinden bu gizemli parçacıklarla ilgili sonuçlar çıkartıyorlar.

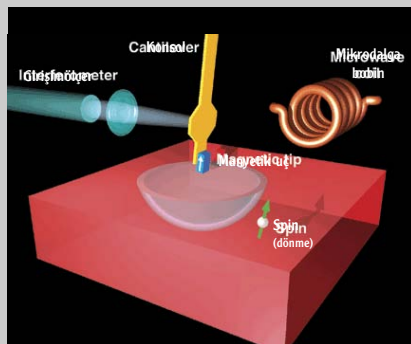
Daha önce kozmik ışınların yol açtığı atmosferik nötrinolar üzerinde yürütülen çalışmalar, bunlardan müon nötrinolarının tau nötrinolarına dönüşebildikleri yolunda güçlü işaretler ortaya koymuştu. Kanada'daki Sudbury Nötrino Gözlemevi'nde de Güneş kaynaklı elektron nötrinolarının başka çeşnlere salındıklarını gösteren sonuçlar elde edilmişti. Çeşitli ülkelerden fizikçilerin 1998 yılından beri birlikte yürüttükleri K2K deneyinde alınan sonuçta nötrino salınım mekanizmasının en sağlam kanıtı. Çünkü bir hızlandırıcı kaynaklı nötrino demeti, nötrinoların doğuş anındaki spektrumuyla, varış noktalarındaki spektrumla karşılaştırılması olanağı veriyor. Japonya'nın Tsukuba kentinde bulunan KEK 12GeV proton senkrotronunda oluşan nötrinolarından bir demet 5 yıl süreyle 250 km uzaklıktaki en büyük nötrino gözlemlerinden Süper-Kamiokande'ye (Süper-K) yönlendirilmiş. Geçtiğimiz Haziran ayında açıklanan yeni K2K sonuçlarına göre, bu beş yıl içinde Süper-K detektörleri, 108 müon nötrinosunun parmak izini belirlemiş. Salınım olmaması halindeyse gözlenmesi gereken sayı 151 (± 11) olarak hesaplanmış. Bu eksiklik ve ölçülen enerji spektrumu, atmosferik nötrino gözlemlerinden elde edilen salınım verileriyle örtüşüyor.

Physics Today, Temmuz 2004

Tek Bir Elektronun Spini Görüntüledi

IBM araştırmacıları, manyetik rezonans görüntüleme tekniğini, atomik kuvvet mikroskopi tekniğiyle birleştiren bir aygıt geliştirerek ilk kez tek bir elektronun spinini görüntülediler. Spin (dönme), atomaltı parçacıkların taşıdığı bir kuantum mekaniksel özellik. Parçacıklar, spinlerinin tam sayılı ya da kesirli olmasına göre farklı özellikler taşıyan sınıflara ayrılıyorlar. Manyetik Rezonans Güç Mikroskopi diye adlandırılan aygıtın ileride atom düzeyinde

üç boyutlu görüntüler oluşturabileceği düşünülüyor. Aracın, atomaltı dünyada parçacıkların aynı anda farklı kuantum



durumlarında bulunabilme özelliklerinden yararlanarak çok hızlı hesap yapmak üzere geliştirilmeye çalışılan kuantum bilgisayarlarda veri okuyucusu olarak da kullanılabileceği belirtiliyor. IBM'in California'daki Almaden Araştırma Merkezi'nden Dan Rugar ve ekip arkadaşları geliştirilen aygıt, bir silika örneğin yüzeyinin 100 nanometre altında bulunan tek bir elektronun spin durumunu belirlemiş. Ekibin yeni hedefi, tek bir atom çekirdeğinin, elektronunkinden çok daha zayıf olan spinini belirleyebilmek.

Physics World, Ağustos 2004

Paleontoloji

T. rex Hızlı Yaşayıp Genç Ölmüş

Başta etobur dinazorların tartışmasız kralı *T. rex* olmak üzere dört *Tyrannosaur* türünü temsil eden fosil kemikler üzerinde yapılan bir araştırma, bu hayvanların dev boyutlarını, gençlik dönemlerinde ani ve çok hızlı bir büyümeyle kazandıklarını gösterdi. Florida Eyalet Üniversitesi'nden Gregory Erickson başkanlığındaki bir paleontolog ekibi, bulgularına fosil kemikleri üzerindeki büyüme halkalarını inceleyerek ulaşmış. Eki-biyle bulgularını Nature dergisinde yayımlayan Erickson'a başlangıçta meslektaşları bu yolla *T. rex*'in yaşını belirlemenin olanaksız olduğunu söylemişler. Nedeni, dev hayvan yaşlandıkça, ağırlığını taşıyan kemiklerin ortasında boşluklar oluşması ve içteki dokunun kendini yeniden biçimlendirmesi sonucu büyüme halkalarının kaybolması.

Ama araştırmacılar yeni bir yaklaşımla kaburga gibi ağırlık taşımayan kemiklerin kesitlerindeki büyüme halkalarından da, incelenen türlerin yaşının belirlenebileceğini düşünmüşler. Dinazorların uzaktan akrabaları olan günümüz sürüngenlerinin kemiklerini inceleyen Erickson ve arkadaşları, örneğin, timsah kaburgalarındaki büyüme halkalarının sayısının hayvanın yaşıyla örtüştüğünü belirlemişler. Bunun üzerine müzelerin çekmecelerinden aldıkları 4 akraba türden 20 bireye ait 60 kemiğin kesitlerini inceleyen araştırmacılar, ilginç bulgulara ulaşmışlar. Örneğin, *T. rex*'in yakın akrabalarına kıyasla dev boyutlara sahip olmasının nedeni, 14 yaşından başlayarak, erginleştiği 18.5 yaşına kadar muazzam bir hızla büyümesi. Bu büyüme hızına ulaşmak için hayvanın günde

2,1 kg kütle kazanması gerektiği hesaplanmış. Araştırmada incelenen bir başka *T. rex* kemiğinin, 2 yaşında ölen bir dinozora ait olduğu belirlenmiş. Bu da daha önce sanıldığı aksine devlerin yanında cüce *T. rex*'lerin bulunmadığını, küçük kemiklerin yaşça küçük hayvanlara ait olduğunu ortaya koymuş. İncelenen kemiklerinin en büyüğünense 28 yaşına kadar yaşayan bir *T. rex*'e ait olduğu anlaşılmış.

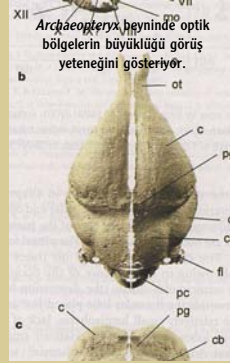
T. rex'in daha ilkel akrabaları olan *Gorgosaurus* ve *Albertosaurus*'un büyümeye biraz daha erken başladıkları ve dört yıl süreyle günde yaklaşık yarım kilo kütle kazanarak 15 yaşında 1800 kiloluk yetişkinler haline geldikleri ortaya çıkmış. Bunlardan biraz daha ileri olan *Daspletosaurus* da aynı büyüme trendini göstermiş, ancak biraz daha

Kuş mu, Sürüngen mi?



Almanya'da bir taş ocağındaki fosili 1877 yılında bulunduğundan bu yana *Archaeopteryx*, paleontoloji dünyasının en büyük gözdelelerinden biri. Kuşların özelliği olan tüylü kanatlar ve "lades kemiği"yle, sürüngenlerin özelliği olan dişli çenelerle uzun ve kemikli bir kuyruğu birleştiren tür, evrim kuramı için büyük değer taşıyan "geçiş biçimleri" için neredeyse mükemmel bir örnek oluşturuyordu. Yaşı 147 milyon yıl olarak ölçülen fosil, aynı zamanda kuşların ve uçuşun öncülleri tartışmalarında da başrol oyuncusuydu. Aslında, Almanya'nın güneyinde bulunan *Archaeopteryx* iskeletleriyle, İngiltere'de 1861 yılında bulunan ilk fosil, aradan geçen 140 yıl süresince öylesine in-

celendi ki, artık bunlarla ilgili yeni bir bulgu ortaya konamaz sanılıyordu. Oysa, kuşlarınkine benzer özellikler taşımalarına karşın *Archaeopteryx*'lerin gerçekten uçup uçmadıkları konusunda kesin bir kanıt bulunamamıştı. Geçmişte bu hayvanların uçuşu yolundaki varsayımlar, kanatların ve



tüyle yapısı gibi aerodinamik alana giren incelemelere dayanıyordu. Oysa Londra'daki Doğa Tarihi Müzesi'nden paleontolog Angela Milner ile Madrid Üniversitesi'nden Dominguez Alonso yönetimindeki bir ekip, daha kesin bir kanıt peşine düşmüş. Çünkü araştırmacılar göre, uçuş yalnızca kanatlar, kuyruk dümenleri ve flaplarla sınırlı bir teknoloji değil. Aynı zamanda bir pilotu ve bilgisayar da gerekli kılıyor. Canlılarda bu ekipman, beyne ve duyu organlarına karşılık geliyor. Ekip bu nedenle İngiltere'de bulunan fosilin beynini çevreleyen kemiği Texas Üniversitesi'ne götürüp burada bilgisayarlı X-ışını tomografisine tabi tutarak hayvanın beyninin üç boyutlu bir modelini oluşturmuş. Bunun için fosil, bu sayfanın kağıdının üçte biri kalınlığındaki kesitler halinde taranmış ve uç uca eklenerek model oluşturulmuş. Hayvanın beyin kabının uzunluğu, serçe parmağımızın son boğumundan daha kısa olduğundan, beyin de

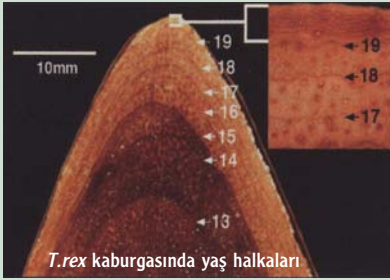


Antropoloji

hızlı gelişip maksimum 1800 kilograama erişmiş.

Bir erkek Afrika fili boyutlarında, günümüzün en büyük etoburlarından 15 kat daha fazla kütleye sahip olan *T.rex*'in yetişkin ağırlığıysa 5,6 ton.

Son bulgular, *T.rex*'lerin Hollywood filmlerindeki fantezilerin aksine saatte 40 kilometreden fazla koşamayacaklarını ortaya koymuş bulunuyor. Çünkü daha hızlı koşabilmek için bacaklarının, dev kemiklerinin bile taşıyamayacağı kadar bir kas kütlesiyle



T.rex kaburgasında yaş halkaları

donanması gerekirdi. *T.rex*'ler bu hız limitine ağırlıkları 1 tona ulaştınca uymak zorunda kalıyorlar. Ancak, 12 yaşında bu ağırlığa erişinceye kadar *T.rex*'lerin oldukça hızlı koşabildikleri düşünülüyor.

Nature, 12 Ağustos 2004
Science 13 Ağustos 2004
New Scientist, 14 Ağustos, 2004

yalnızca 2 cm uzunluğunda. Ancak, görece daha ilkel olmakla birlikte günümüz kuşlarının beyinlerine çok benziyor. Benzer boyutlarda bir sürüngenin beyninden daha büyük; benzer boyutlarda modern bir kuşun (örneğin karga) beynidense biraz daha küçük. Beynin yapısı da kuşlarınkine gibi: Hareketle ilgili bölgeler daha çok gelişmiş. Ayrıca, görme merkezleri de genişlemiş olduğundan, *Archaeopteryx*'in görüşle yön bulan bir hayvan olduğu anlaşılıyor. Son yıllarda iç kulak kanallarının davranış ve yaşam biçimi üzerinde etkisi olduğu anlaşıldığından, araştırmacılar bunların modeldeki yapısını da dikkatle incelemişler. Hayvanın iç kulak kanallarının da günümüz sürüngenlerinden çok kuşlarınkine benzediği görülmüş. Bu da, kafa ve göz hareketlerinin esnekliği ve koordinasyonunun *Archaeopteryx* için yaşamsal önemde olduğunu gösteriyor. Alonzo'ya göre incelemenin sonuçları, *Archaeopteryx*'lerin öteki araçlarının yanı sıra, sinirsel olarak da uçuş için donatılmış olduklarını ortaya koyuyor.

Nature, 5 Ağustos 2004



İlk Hamur Ne Zaman Pişmiş?

İsrail'de ölü deniz kıyılarında bulunan kalıntılar, atalarımızın hamur pişirmeye ilk kez 23.500-22.500 yıl önce başladıklarını ortaya koydu. ABD'deki Smithsonian Enstitüsü ile İsrail'deki Haifa Üniversitesi'nden arkeologlar, bulguları deniz seviyesinin 212 metre altındaki Ölü Deniz kıyısında yer alan Ohalo II adlı bir taş devri yerleşiminde elde ettiler. Su altındaki tortularda binlerce yıl geçirdikleri için iyi korunmuş durumda bulunan kalıntılar, ilk kez 1989

ve 1999 yıllarında ortaya çıkarılmış. Yerleşim, bugün 2000 metre karelik bir yer kaplıyor. Normal olarak iki-üç metre su altında bulunan ve suların çekildiği yıllarda kazı yapılabilen yerleşimde, bugüne kadar bir göçebe kampı olduğu anlaşılan, çalından yapılmış altı kulübenin kalıntıları ile ilkel ocaklar bulunmuş. Yanmış bazı yabancı tahıl tohumları üzerindeki karbon testleri, kampın günümüzden yaklaşık 24 yüzyıl önce kullanılmış olduğunu gösteriyor. Bulguların en ilginç, düzlenmiş yassı bir taş ve üzerinde bulunan nişasta parçaları. Bunların çoğunun arpa ve buğdayın yabancı türlerine ait olduğu belirlenmiş. Bunlar, taşın üzerinde doğadan toplanan yabancı tohumların öğütüldüğünü gösteriyor. Taşın bulun-

duğu kulübenin yakınlarında bir de doğal ve yontulmuş taşlarla döşenmiş bir daire bulunmuş. Taşların üzerinde ve arasında, odun kömürü ve kül açısından zengin, ama az sayıda yanmış tohum içeren ince bir tabaka bulunmuş. Araştırmacılar, bu taş dairenin hamur pişirmek için kullanıldığını düşünüyorlar. Güneybatı Asya, Büyük Sahra ve Avustralya'da bazı göçmenlerin geçmişteki ve günümüzdeki yöntemleri, Ohalo II'deki avcı-toplayıcı göçmenlerin de kullanmış olabileceği teknik konusunda bir fikir veriyor: Toplanan tohumlar un haline getirildikten sonra bir kapta, hatta bir kumaş parçası üzerinde suyla karıştırılarak hamur haline getiriliyor. Daha sonra taştan bir ocak üzerinde ateş yakılarak ısıtılıyor.

Közler temizlendikten sonra hamur sıcak taşlar üzerine yayılıyor ve közler hamurun üzerine konuyor.

Pişirme, insanın beslenmesinde önemli bir aşama. Yemekten sonra glüközün kana karışma hızı, gli-

kemik endeks deneni bir ölçüyle belirleniyor. Bu endeks, parçaların öğütme yoluyla küçültülmesi, nişastanın suyla karıştırılması ve pişirme yöntemi ve süresi gibi etkenlere bağlı olarak değişiyor. Hamur pişirilmesinin, yabancı tohumların çiğ, hatta kavrulmuş yemesine kıyasla insan glikemik endeksinin (dolayısıyla besinden alınan enerjiyi) %56 - %72 arasında artırdığı hesaplanıyor.



Ohalo II'de bulunan dibek taşı

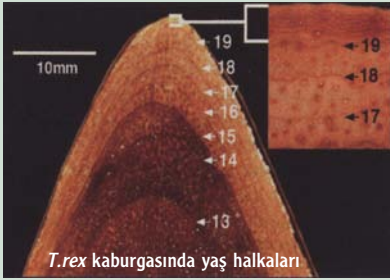
Nature, 5 Ağustos 2004

Antropoloji

hızlı gelişip maksimum 1800 kilograama erişmiş.

Bir erkek Afrika fili boyutlarında, günümüzün en büyük etoburlarından 15 kat daha fazla kütleye sahip olan *T.rex*'in yetişkin ağırlığıysa 5,6 ton.

Son bulgular, *T.rex*'lerin Hollywood filmlerindeki fantezilerin aksine saatte 40 kilometreden fazla koşamayacaklarını ortaya koymuş bulunuyor. Çünkü daha hızlı koşabilmek için bacaklarının, dev kemiklerinin bile taşıyamayacağı kadar bir kas kütlesiyle



T.rex kaburgasında yaş halkaları

donanması gerekirdi. *T.rex*'ler bu hız limitine ağırlıkları 1 tona ulaştınca uymak zorunda kalıyorlar. Ancak, 12 yaşında bu ağırlığa erişinceye kadar *T.rex*'lerin oldukça hızlı koşabildikleri düşünülüyor.

Nature, 12 Ağustos 2004
Science 13 Ağustos 2004
New Scientist, 14 Ağustos, 2004

yalnızca 2 cm uzunluğunda. Ancak, görece daha ilkel olmakla birlikte günümüz kuşlarının beyinlerine çok benziyor. Benzer boyutlarda bir sürüngenin beyninden daha büyük; benzer boyutlarda modern bir kuşun (örneğin karga) beyninden biraz daha küçük. Beynin yapısı da kuşlarınkine gibi: Hareketle ilgili bölgeler daha çok gelişmiş. Ayrıca, görme merkezleri de genişlemiş olduğundan, *Archaeopteryx*'in görüşle yön bulan bir hayvan olduğu anlaşılıyor. Son yıllarda iç kulak kanallarının davranış ve yaşam biçimi üzerinde etkisi olduğu anlaşıldığından, araştırmacılar bunların modeldeki yapısını da dikkatle incelemişler. Hayvanın iç kulak kanallarının da günümüz sürüngenlerinden çok kuşlarınkine benzediği görülmüş. Bu da, kafa ve göz hareketlerinin esnekliği ve koordinasyonunun *Archaeopteryx* için yaşamsal önemde olduğunu gösteriyor. Alonzo'ya göre incelemenin sonuçları, *Archaeopteryx*'lerin öteki araçlarının yanı sıra, sinirsel olarak da uçuş için donatılmış olduklarını ortaya koyuyor.

Nature, 5 Ağustos 2004



İlk Hamur Ne Zaman Pişmiş?

İsrail'de ölü deniz kıyılarında bulunan kalıntılar, atalarımızın hamur pişirmeye ilk kez 23.500-22.500 yıl önce başladıklarını ortaya koydu. ABD'deki Smithsonian Enstitüsü ile İsrail'deki Haifa Üniversitesi'nden arkeologlar, bulguları deniz seviyesinin 212 metre altındaki Ölü Deniz kıyısında yer alan Ohalo II adlı bir taş devri yerleşiminde elde ettiler. Su altındaki tortularda binlerce yıl geçirdikleri için iyi korunmuş durumda bulunan kalıntılar, ilk kez 1989

ve 1999 yıllarında ortaya çıkarılmış. Yerleşim, bugün 2000 metre karelik bir yer kaplıyor. Normal olarak iki-üç metre su altında bulunan ve suların çekildiği yıllarda kazı yapılabilen yerleşimde, bugüne kadar bir göçebe kampı olduğu anlaşılan, çalından yapılmış altı kulübenin kalıntıları ile ilkel ocaklar bulunmuş. Yanmış bazı yabancı tahıl tohumları üzerindeki karbon testleri, kampın günümüzden yaklaşık 24 yüzyıl önce kullanılmış olduğunu gösteriyor. Bulguların en ilginç, düzlenmiş yassı bir taş ve üzerinde bulunan nişasta parçaları. Bunların çoğunun arpa ve buğdayın yabancı türlerine ait olduğu belirlenmiş. Bunlar, taşın üzerinde doğadan toplanan yabancı tohumların öğütüldüğünü gösteriyor. Taşın bulun-

duğu kulübenin yakınlarında bir de doğal ve yontulmuş taşlarla döşenmiş bir daire bulunmuş. Taşların üzerinde ve arasında, odun kömürü ve kül açısından zengin, ama az sayıda yanmış tohum içeren ince bir tabaka bulunmuş. Araştırmacılar, bu taş dairenin hamur pişirmek için kullanıldığını düşünüyorlar. Güneybatı Asya, Büyük Sahra ve Avustralya'da bazı göçmenlerin geçmişteki ve günümüzdeki yöntemleri, Ohalo II'deki avcı-toplayıcı göçmenlerin de kullanmış olabileceği teknik konusunda bir fikir veriyor: Toplanan tohumlar un haline getirildikten sonra bir kapta, hatta bir kumaş parçası üzerinde suyla karıştırılarak hamur haline getiriliyor. Daha sonra taştan bir ocak üzerinde ateş yakılarak ısıtılıyor.

Közler temizlendikten sonra hamur sıcak taşlar üzerine yayılıyor ve közler hamurun üzerine konuyor.

Piştirme, insanın beslenmesinde önemli bir aşama. Yemekten sonra glüközün kana karışma hızı, gli-

kemik endeks deneni bir ölçüyle belirleniyor. Bu endeks, parçaların öğütme yoluyla küçültülmesi, nişastanın suyla karıştırılması ve piştirme yöntemi ve süresi gibi etkenlere bağlı olarak değişiyor. Hamur piştirilmesinin, yabancı tohumların çiğ, hatta kavrularak yemesine kıyasla insan glikemik endeksinin (dolayısıyla besinden alınan enerjiyi) %56 - %72 arasında artırdığı hesaplanıyor.



Ohalo II'de bulunan dibek taşı

Nature, 5 Ağustos 2004



Okyanusbilim

Haritadaki gri bölgeler
Karadeniz kapalıyken kara
olan yerleri gösteriyor

Nuh Tufanı'na Yeni Senaryo

Amerikalı deniz jeologları William Ryan ve Walter Pitman, 1997 yılında İncil'de "Nuh Tufanı" diye anlatılan olayın aslında yarılan İstanbul Boğazı aracılığıyla Akdeniz'in sularının Karadeniz'e boşalması olduğunu öne sürmüşler ve bu iddia jeologlar, paleontologlar, okyanusbilimcileri ve arkeologlar arasında hâlâ süregelen tartışmaları başlatmıştı. Şimdiye kadar iddiaları doğrulamak ya da çürütmek için aranan kanıtlar, yıkılıp sürüklenen yerleşimler konusunda arkeolojik bulgular, ya da denizin karaları bastığını gösteren jeolojik bulgular arayışı üzerinde odaklanmıştı.

Şimdiyse, genç bir İngiliz okyanusbilimci, konuya yeni bir yöntemle yaklaşıyor. Bern Üniversitesi'nden (İsviçre) Mark Siddall, büyük bir su baskınının Karadeniz havzasını nasıl değiştireceğini gösteren bir simülasyon yapmış. Model, mevcut jeolojik yapılarla karşılaştırılınca, öngörülerin Karadeniz kıyılarının ve dibinin yapısıyla büyük ölçüde örtüştüğü görülmüş. Siddall, öteki araştırmacılar gibi su baskınının tarihi üzerinde durmayıp, dinamikleri üzerinde yoğunlaşmış. Çalışmaya başlarken kendi kendine "Böylesine muazzam bir doğa olayı, boğazın Karadeniz çıkışı üzerinde yüksek bir yerde oturan bir kişiye nasıl görünürdü ve tortullarda ne gibi kalıcı izler bırakırdı?" diye sormuş. Önce

bilgisayarına Karadeniz'in 10.000 yıl önce son buzul çağıının sonunda sahip olduğu düşünülen bir modelini yerleştirmiş. O tarihlerde Karadeniz'i Marmara Denizi ve gerisindeki Akdeniz'den şimdi su altında kalarak İstanbul Boğazı'nı oluşturan bir eşik ayırmaktaydı. O zamanlar büyük bir tatlısu gölü olan Karadeniz'in, Marmara Denizinin seviyesinden 50-150 metre daha alçak olduğu düşünülüyor. Buzul çağıının ardından, eriyen buzulların etkisiyle Marmara Denizi yükselmeye başlamış ve günümüzden 8400 yıl önce de eşikin tepesine erişerek Karadeniz'e dökülmeye başlamış.

Bu noktadan sonrasının manzarası çok net değil. Eşik bir felaket biçiminde aniden çökerek trilyonlarca litre suyun bir su baskını biçiminde Karadeniz'e akmasına mı neden oldu, yoksa daha yavaş bir süreç içinde İstanbul Boğazı'nı mı oydu? Yanıt için Siddall, bilgisayar modelinde suyun farklı akış hızlarına ayarlandığı bir dizi deney yapmış ve kara sahanlığının jeolojisi üzerindeki etkilerini incelemiştir.

Siddall'a göre, su havzaya ağır ağır aksaydı, Dünya'nın kendi eksenini çevresinde dönmelerinden kaynaklanan Coriolis kuvvetinin, kuzey yönündeki akıntıyı sağa doğru bükmesi gerekirdi. Buna karşılık boğaz eşikinin bir depremle çökmesi ya da hızla aşınması sonunda meydana

na gelen ani bir su baskımına, daha farklı bir etki yapması gerekirdi. Siddall'ın modeli, barajın yarılması sonucu dökülen muazzam güçte su sütununun, momentumu sayesinde Coriolis kuvvetine üstün geleceğini ve dolayısıyla rasgele bir rota izleyeceğini gösteriyor.

Araştırmacı, bu ikinci senaryonun jeologlarca bir süre önce Karadeniz sahanlığı'nda Türk Deniz Kuvvetleri'nce haritalandırılmış, aniden sola dönen bir yarığın varlığıyla örtüştüğü düşüncesinde. Siddall'a göre kuvvetli akıntı senaryosuna bir başka kanıt da, boğazın ağzında ve açık denizde 2000 metre derinlikte saptanan birkaç kilometre uzunluğunda ve birkaç yüz metre yüksekliğinde, dalga gibi sıralanmış kum tepeleri. Bunların güçlü su akıntısının tetiklediği tortul akımlarına meydana getirildiği düşünülüyor. Siddall'ın, Ryan'dan ayrıldığı tek nokta, "tufan"ın süresiyle ilgili. İngiliz araştırmacının hesaplarına göre saniyede 60.000 metre küp deniz suyu Karadeniz havzasına akmış olmalı ki, bu da Karadeniz ve Marmara'nın su seviyelerinin eşitlenebilmesi için 33 yılın geçmesini gerektiriyor. Oysa Ryan'ın daha basit olan modelinde bu süre yalnızca üç yıl. Siddall'ın modeli, Türk araştırmacıları fazla tatmin etmişe benzemiyor. Kanada'daki Newfoundland Memorial Üniversitesi'nden jeolog Ali Aksu, kendi araştırmalarına göre Karadeniz'in böylesine dramatik biçimde dolmasının mümkün olmadığını söylüyor. İTÜ'den Namık Çağatay'ın sahil tortulları üzerindeki araştırmalarına göreysse Karadeniz, boğaz yarılmadan önce Marmara'dan yalnızca 18 metre daha alçaktı.

Nature, 12 Ağustos 2004

Dev Dalgalar

Birdenbire ortaya çıkan dev dalgalar, bazı uzmanlara göre her yıl onlarca gemiyi batırıyor. "Haydut dalgalar" diye adlandırılan bu dalgaların daha yakından izlenebilmesi için bazı okyanusbilimciler uydularla görüntülerinden yararlanarak bunların hangi sıklıkta ve nerelerde ortaya çıktığını gösteren haritalar hazırlamayı planlıyorlar. WaveAtlas (DalgaAtlası) girişimi, Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 3,5 yıl önce iki uzaktan algılama uydusuna sağlanan radar görüntülerine dayalı bir deneyin başarısı üzerine kurulu. Deney verileri, 2001 yılı Ocak ve Şubat ayları içinde üç haftayı kapsıyor. Bu süre, Bremen ve Caledonian adlı iki yolcu gemisinin camlarının Güney Okyanusu'nda 30 metrelik dalgalar tarafından kırılmasıyla aynı zamana rastlıyor.

ESA deneyinin sonuçları ürktüçü: Radar görüntüleri yalnızca 30 metre yüksekliğindeki iki dalgayı belirlemekle kalmamış, dünyanın çeşitli yerlerinde 25 metreyi aşan sekiz başka dev dalgayı saptamış. Almanya'daki GKSS Araştırma Merkezi'nden Wolfgang Rosenthal'a göre,

1998'den 2000 yılına kadar olan tüm radar görüntülerinin taranmasını içeren WaveAtlas projesi, şimdiye kadar açıklanamayan çok sayıda batma olayına ışık tutabilir. Rosenthal, "Kazaların sayısı, düşünebileceğinizden çok fazla ... haftada ortalama iki tane" diyor. "Bunlar kötü havaya bağlanıp için içinden çıkılıyor". Avrupa Uzaktan Algılama (ERS) uyduları, taradıkları her 200 kilometrelik dünya yüzeyi için 10x5 km'lik bir alanın radar portresini çekiyor. WaveAtlas ekibi yansıyan radar sinyallerinin miktarından, okyanus yüzeyinin eğimini, dolayısıyla da çekilen görüntü içindeki dalgaın büyüklüğünü hesaplıyor. Araştırmacılar, şimdiye kadar ESA'dan istedikleri görüntülerin %75'ini sağlamışlar. Projeyi gelecek

yıl başlarında tamamlamayı umuyorlar. Proje lideri olan Miami Üniversitesi deniz fizikçisi Susanne Lehner dev dalgaların, normal boyutlardaki dalgaların, aynı hızla hareket eden bir fırtına sistemi tarafından kovalanmasıyla oluştuğundan kuşkuluyor. Rosenthal'e göreysse proje sonuçları, gemilerin ve okyanuslardaki petrol platformlarının daha iyi tasarlanmasına da yardımcı olabilir. Günümüzde petrol platformları, genellikle deniz yüzeyinden 15 metre yüksekte kalacak şekilde inşa ediliyorlar. Rosenthal, "Tasarımcılar iyi bir iş yaptıklarından eminler; ama platformda çalışanlar, ayaklarının ıslanmışından yakınıyorlar" diyor.

Nature, 29 Temmuz 2004





İklim-Çevre



Amerika'da Karbondioksit Üreticilerine Dava Hazırlığı

ABD'de federal hükümet, global ısınma ve iklim değişikliğine yol açan karbondioksit salımlarının sınırlanması için imzalanan Kyoto Protokolü'ne karşı olumsuz tavrını sürdürürken, sekiz eyalet ve bir kent, işi

kendi ellerine alarak dünyanın en büyük enerji üreticisi bazı Amerikan şirketlerine karşı dava açmaya hazırlanıyor. California, Connecticut, Iowa, New Jersey, Rhode Island, Vermont, Wisconsin ve New York

eyaletleriyle New York kenti, davayı elektrik üreticisi şirketlerin CO₂ salımlarıyla iklim değişimine yol açarak kamuya zarar verdikleri, ayrıca "mallsahiplerini komşularının zararlı eylemlerinden koruyan yasayı çiğnedikleri" tezi üzerine inşa ediyorlar. New York Başsavcısı Eliot Spitzer, "Eğer yakında harekete geçmezsek, ileride küresel ısınmayı önlemek için çok daha büyük önlemler gerekecek" diyor. Davacı eyaletler, elektrik üreticilerinin karbondioksit salımlarını 10 yıl süreyle her yıl %3 oranında azaltmalarını istiyorlar. Davalı beş üretici, ABD'nin toplam CO₂ salımlarının %10'undan sorumlu.

Davacılar, "CO₂ salımlarına bir çözüm bulma sorumluluğunu sırtından atan" federal hükümetin yarattığı boşluğu doldurmak için harekete geçtiklerini açıklıyorlar. Çünkü, karbondioksitin de asit yağmurlarına yol açan kükürtdioksit gibi, Temiz Hava Yasası'nca tanımlanan "kirleticiler" listesine alınması istemi, hükümetçe reddedilmiş bulunuyor. Elektrik üreten şirketler de davacılar karşı kendilerini savunacaklarını açıkladılar.

New Scientist, 31 Temmuz 2004



Barajı ve Irmağı Çamurdan Arındırmanın Kolay Yolu

Geçtiğimiz 15 Temmuz'da Çin'de bir baraj gölünün tortuları, dev bir sifon çekilerek boşaltıldı. Xiolangdi barajının rezervuarının dibinde biriken 6 milyon ton tortuyu temizlemek için baraj operatörleri, önce rezervuardaki suyun bir kısmını boşaltarak çamurun açığa çıkmasını sağlamışlar, sonra da daha yukarıdaki bir barajın kapılarını açtırmışlar. Kabaran ırmak bir sel halinde baraj gölüne dolarak dipteki çamuru yıkamış ve 600 kilometre uzaklıktaki denize taşımış. Baraj, Sarı nehir üzerinde. Bu, içinde her yıl 1 milyar ton tutarında tortuyu denize taşıyan bir nehir. Ancak son yıllarda nehir neredeyse kurduğundan tortular dibe çökerek nehir yatağının genişliğini yarıya indirmişler. Bu da su baskını tehlikesini artırıyor. Xiolangdi barajının temizlenmesi, aynı zamanda nehir yatağının da genişlemesini sağlamış. Sarı Nehir Koruma Komisyonu, bu tür devresel yıkamaların dünyanın öteki bölgelerinde de barajların ömrünü uzatacağını ve seleri önleyeceğini söylüyor.

New Scientist, 24 Temmuz 2004



Buzul Çağlarına Kozmik Işınlarmı Yol Açmış?



Dünyamıza periyodik olarak egemen olan buzul çağlarının sorumlusunun, atmosfere uzaktan yağın kozmik ışınlar olabileceği öne sürüldü. Kozmik ışınlar, uzaydan gelen yüksek enerjili proton ve öteki bazı parçacıklar. Bunlar atmosferlerdeki moleküllere çarparak ikincil parçacık sağanaklarına yol açıyorlar.

CERN'den Jasper Kirkby, Heidelberg Üniversitesi'nden Augusto Mangini ve California Üniversitesi'nden (Berkeley) Richard Muller adlı araştırmacılara göre, kozmik ışınlar bulut oluşumunu etkileyerek iklim değişimine yol açıyorlar.

Bu görüş, buzul çağlarının Dünya'ya düşen güneş ışınlarının, gezegenimizin yörüngesinde meydana gelen döngüsel değişimlere bağlı olarak farklılık göstermesinden kaynaklandığı yolundaki klasik modelden radikal bir sapma oluşturuyor. Kirkby ve arkadaşları, Dünya'ya son

220.000 yıl boyunca düşen kozmik ışın akısını incelemişler. Bu akı, kendini okyanus dibindeki tortullardaki berilyum-10 izotopunun miktarıyla belli ediyor. Bu izotop, kozmik ışınların atmosferdeki parçacıklarla etkileşiminde ortaya çıkıyor ve daha sonra yeryüzüne düşerek buzul-

lar ya da okyanus katmanlarında depolanıyor. Araştırmacılara göre, berilyum-10 verilerinin yanısıra, Avusturya ve Umman'daki bazı mağaralardaki sarkıt ve diktlerde yapılan ölçümler de Dünya'ya ulaşan kozmik ışınların sayısı ve buzul çağı döngüleri arasında bir ilişkinin varlığını gösteriyor.

Kozmik ışınlarla iklim değişimi arasındaki ilişkinin varlığı, ilk kez Danimarkalı uzay araştırmacıları Henrik Svensmark ve Eigil Friss-Christensen tarafından önerilmiş ve iki araştırmacı, yüksek düzeyde kozmik ışın akısının atmosferdeki molekülleri iyonlaştırarak bulut oluşumunu, bunun sonucu olarak da soğuk iklimi tetiklediğini öne sürmüşlerdi. Danimarkalı bilimciler, kozmik ışın akısındaki değişimleri de güneş rüzgarının, yani Güneş'ten kopup gelen yüklü parçacık sağanağının şiddetindeki değişimlere bağlamışlardı.

Physics World, Ağustos 2004



Teknoloji

Raylardaki Çatlaklar Ultrasonla Belirleniyor

İngiltere'deki Warwick Üniversitesi'nden fizikçiler, ultrasondan yararlanarak tren raylarındaki çatlakları saptayan ve boyutlarını ölçen bir aygıt geliştirdiler. Sıradan bir yolcu trenine monte edilebilen aygıt, raylardaki bozulma belirtilerinin ilk işaretlerini ortaya çıkararak olası felaketlerin önlenmesini sağlayacak. Steve Dixon ve ekibince geliştirilen aygıt, rayın yüzeyi boyunca yol alan geniş bantta düşük frekanslı (50-500 kHz) "Rayleigh dalgaları" gönderen bir elektromanyetik çevirgeç (transducer) taşıyor. Bu dalgalar 20 cm öndeki başka bir çevirgeç tarafından algılanıp analiz ediliyor.

Physics World, Ağustos 2004

Yapay Örümcek İpeği

Örümcek ipeği, bilinen en sağlam malzemelerden. Ne var ki, ticari üretimi güç. Ancak, Oxford Üniversitesi araştırmacılarınınca geliştirilen bir araç, örümceklerin ipek üretmesini taklit ederek bu darboğazın aşılması konusunda umut veriyor. Araştırmacılar, teknolojiyi ticarileştirmek için Spinox adlı bir de şirket kurmuşlar. Aygıt, bir zar aracılığıyla örümceklerin ipek üretim organlarındaki koşulları oluşturuyor. İpekböceklerinden alınan proteinler aygıt aracılığıyla çapları yalnızca 15-20 mikrometre olan parlak liflere dönüştürülüyor. İpekböceği proteinleri, örümcek organındaki koşulları taşıyan araç içinde nanofibriller oluşturacak biçimde bir araya geliyorlar. Zar dışarı çekilirken, moleküller birbirlerine yapıyor ve görece daha kalın bir iplik biçiminde dışarı çıkıyor. Şirketin kurucularından David Knight, kullanım alanları olarak tıbbi implantları, emniyet kemerlerini, araç kaportaları için kompozit malzemeleri, koruyucu elbiseleri, dayanıklı spor ayakkabılarını, "özette çok dayanıklı çok hafif bir malzemenin yarar sağlayacak her türlü ürünü" sıralıyor.

Technology Review, Temmuz/Ağustos 2004



Göze Özel Gözlük

Sıradan gözlükler, en yaygın görme bozukluklarını düzeltirken, %20 kadarına bir çözüm getirmiyor; kullanıcıların çoğu, yıldızlar, haleler vb. algılıyorlar. Ophtonix firmasınınca (ABD) geliştirilen bir aygıtta, tümüyle kişiye özel gözlüklerin yapımına olanak sağlıyor. Gözlerde merceğin ya da kornea tabakasının biçim ya da yoğunluğundaki kusurlar, Ophtonix'in geliştirdiği bir aygıtlı ölçülüyor. Günümüzde gözlük, hastanın bir dizi düzeltici mercekle arasından kendisinin yaptığı subjektif seçimle belirleniyor. Ophtonix'in aygıtıysa, göze bir ışık demeti göndererek retina'dan yansıyan ışığın dalga özelliklerindeki değişimleri inceliyor. Değişimler, bozuklukların duyarlı ölçümlerini sağlıyor. Sistem bu ölçümlere göre sanal bir reçete hazırlıyor. Elektronik yolla firmaya gönderilen reçete, bir lazere kumanda ederek, üzerine Ophtonix'çe geliştirilmiş özel bir polimer tabakası yapılandırılan merceği taratıyor. Lazer ışığı, polimerin moleküler yapısını değiştirerek, üzerindeki her noktanın ışığı kırma özelliğini reçeteye göre düzenliyor.

Technology Review, Haziran 2004

MotoDirsek

Omurilik hasarlı hastalar için yemek yemek ya



da cisimleri tutup kaldırabilmek, ya kanter içinde bırakan ya da yalnızca hayal edilebilen bir eylem. ABD'deki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü araştırmacıları, bu hastalara kollarını kendi kontrolleri altında uzatıp bükmede yardımcı olacak motorlu bir dirsek çerçevesi geliştirmişler. Kalçada taşınan küçük bir elektrik motoru, minyatür kablolar aracılığıyla dirsek çerçevesini hareket ettiriyor. Deri üzerine yerleştirilen elektrodlar, kullanıcı kolunu kasmaya başladığında biceps kasından gelen elektrik sinyallerini algılıyor. Bir kontrol kutusu da bu sinyalleri yorumlayarak, örneğin kullanıcının el sallamasına ya da bir fincanı kaldırması için gereken ölçüde bir kuvvetle dirsek eklemini oynatmasını sağlıyor. Boston'daki Spaulding Rehabilitasyon Hastanesi'ndeki ilk denemeler olumlu sonuçlanmış.

Technology Review, Temmuz/Ağustos 2004



Akustik Kemik

Osteoporoz, kemikleri kırılğan yapan bir hastalık. Yüzmilyonlarca insan bu hastalığı farkında olmadan taşıyor. Erken tanı, ilerlemesini ve özellikle yaşlılarda tehlikeli olan kırıkları önleyebilir. Günümüzün tanı teknikleriyle yalnızca kemik yoğunluğu ölçülebiliyor, bu da kemiğin ne kadar sağlam olduğunu tam olarak göstermiyor. Rice Üniversitesi (ABD) biyomühendislerince geliştirilen bir aygıtta kemiğin kuvvetini ve yapısını sağlamlığını doğrudan ölçebiliyor. Ucu deriye değdirilen OsteoSonic, geniş bir aralıkta akustik frekanslar yayıp, kemikten yansıyan dalgaları inceliyor. Belirli akustik tepkiler, kemiğin kuvvetini ya da çatlakların varlığını gösteriyor. Üstelik test, günümüzde uygulananlardan kat kat ucuz. Aygıtın üç-beş yıl içinde ticari kullanıma çıkması bekleniyor.

Technology Review, Haziran 2004

Mini Uydular

Uyduları yörüngeye taşımanın maliyeti kilo başına 12.000 - 22.000 dolar olunca, çabalar bunları hafifletmeye odaklanıyor. ABD'de savunma araştırma merkezi Aerospace'de mühendisler, buz hokeyi diski boyutlarındaki bir uydunun prototiplerini geliştirmişler. Özel camdan katmanlar üzerinde lazerle, yakıt depoları, motor nozulları ve öteki önemli parçalar oyuluyor; daha son-



Technology Review, Haziran 2004

Zeytin Yetiştiriciliği Sempozyumu



Uluslararası Bahçe Bitkileri Derneği (ISHS) tarafından organize edilen ve bu yıl beşincisi düzenlenecek olan Uluslararası Zeytin Yetiştiriciliği Sempozyumu 27 Eylül - 2 Ekim tarihleri arasında İzmir'de düzenlenecek. Sempozyumda, zeytin

ağacı, sofralık zeytin ve zeytinyağı başlıkları altında, genetik ilerleme ve gen kaynakları, çoğaltım ve fidancılık, yetiştirme tekniği, biyoloji ve fizyoloji, bitki koruma, zeytin ve zeytinyağı teknolojisi, ekonomi ve pazarlama konuları irdelenecek.

İlgilenenler için: Dr. Mucahit Taha Özkaya

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 06110 Ankara

Tel: (90) 535 526 48 60 Faks: (90) 312 317 91 19

e-posta: ozkaya@agri.ankara.edu.tr

web: www.olive2004turkiye.com

Paleontoloji Stratigrafi Çalıştayı

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'nın katkılarıyla, Paleontoloji Çalışma Grubu'nun düzenleyeceği 5. Paleontoloji Stratigrafi Çalıştayı, 24-26 Eylül tarihleri arasında Ürgüp'de gerçekleştirilecek.

Çalıştayda, doğa tarihi müzeciliği, ekoloji-paleoekoloji ve özgün bildiriler oturumlarının yanı sıra, poster sunumları, fosil sergisi, dia gösterileri ve Kapadokya'nın tarihi, peri bacalarının oluşumu ve bölgenin jeolojisinin anlatılacağı teknik gezi olacak.

İlgilenenler için: Hüseyin Yakar (312) 2869100 / 3369

e-posta: hyakar1@yahoo.com

Gübre Kongresi

3. Ulusal Gübre Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin girişimleri ve Tokat Valiliği'nin yerel destekleriyle, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tokat Meslek Yüksekokulu, Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü ve Tarım İl Müdürlüğü'nün koordinasyonunda, 11-13 Ekim tarihleri arasında, Tokat'ta gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Ö. Faruk Noyan

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Turhal yolu 10. km, 60250 Tokat

Tel: (356) 252 12 50 Faks: (356) 252 12 53

e-posta: faruknoyan@khgm.gov.tr

web: http://ozel.gop.edu.tr/ugk-2004/program.html

Genetiği Değiştirilmiş Ürünler

Dünyanın gündeminde olan "Tarımsal Biyoteknoloji - Genetiği Değiştirilmiş Ürünler", Sabancı Üniversitesi tarafından 10-11 Eylül tarihlerinde düzenlenen iki günlük sempozyumda tüm boyutlarıyla ele alınacak. Organizasyon süresince, tarım

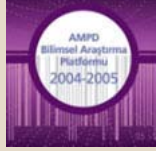
sal biyoteknoloji konusunda güncel tartışma konularında yoğunlaşarak, özellikle Türkiye açısından durum değerlendirilerek yapılacak.

İlgilenenler için: Ayça Erkan

Tel: (212) 217 29 99 Faks: (212) 217 09 46

e-posta: ayca@zarokol.com.tr

AMPD Araştırma Ödülü



Alışveriş Merkezleri ve Perakendeciler Derneği (AMPD) Bilimsel Araştırma Platformu, Maliye Bakanlığı desteğinde ve Sabancı Üniversitesi evsahipliğinde, "Kayıtlı - Kurallı Ekonomi ve Perakendecilik

Araştırma Desteği ve Ödülü"nü verecek. Ödüle başvuruda bulunan projeler içerisinde jüri tarafından seçilecek olanlara araştırma için ön finansal destek sağlanacak ve ayrıca destek alan projeler arasından seçilecek esere büyük ödül verilecek. Son başvuru tarihiyse 30 Eylül olarak belirlenmiştir.

İlgilenenler için: Alışveriş Merkezleri ve Perakendeciler Derneği Bankalar Caddesi, Minerva Han, No:2, Kat:1 Karaköy-İstanbul

Tel: (212) 243 88 23 Faks: (212) 243 88 24

e-posta: e-mail : info@ampd.org http://www.ampd.org

Özel Eğitim Kongresi

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü, 4-6 Kasım tarihleri arasında, 14. Ulusal Özel Eğitim Kongresi'ni düzenliyor.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Hasan Avcıoğlu- Öğr. Gör. Özlem Gözün- Arş. Gör. Müzeyyen Eldeniz, AİBÜ Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü 14280 Gököy-Bolu

Tel: (374) 2534511/2898-2750 Faks: (374) 253 46 41

e-posta: ozkongre@ibu.edu.tr

www : http://www.ozkongre.ibu.edu.tr



Yemeklik Mantar Kongresi

Türkiye 7. Yemeklik Mantar Kongresi, Antalya'da, Akdeniz Üniversitesi Korkuteli Meslek

Yüksekokulu'nda, 22-24 Eylül tarihleri arasında yapılacak. Kongrenin Korkuteli'de düzenlenmesi, katılımcılara Türkiye'de mantarcılığın ulaştığı modern işletmeleri görmeleri, firmaların ürünlerini sergilemeleri ve mantarcılığın güncel sorunları konusunda bilgi alışverişinde bulunulması açısından yeğlenmiştir.

İlgilenenler için: Akdeniz Üniv. Korkuteli Meslek Yüksek Okulu

Korkuteli/Antalya Tel : (242) 643 50 00 Faks : (242) 643 50 05

Ayak ve Ayakbileği Hastalıkları Sempozyumu



Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Türk Spor Yaralanmaları, Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nca düzenlenen, Ayak ve Ayakbileği Hastalıkları Sempozyu-

mu ve Ayak Bileği Temel Artroskopisi Kursu, 23-25 Eylül tarihleri arasında, Antalya'da, Sheraton Otel'de yapılacak.

İlgilenenler için: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve

Travmatoloji Anabilim Dalı 07070 Arapsuyu / Antalya

Tel: (242) 227 4343 / 66250 Faks: (242) 227 4329

e-posta: urguden@akdeniz.edu.tr

web: http://www.akdeniz.edu.tr/tip/ortopedi/artro_veri/index.htm

Reproduksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölleme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı'nca, III. Ulusal Reproduksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi, 30 Eylül-2 Ekim tarihleri arasında, Ankara Üniversitesi Side Eğitim Kültür ve Spor Merkezi'nde düzenlenecek.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Ali Daskın / Tel: (312) 317 03 15 / 410

e-posta: daskin@veterinary.ankara.edu.tr

web: www.repilil.veterinary.ankara.edu.tr

Zootekni Bilim Kongresi

4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül tarihleri arasında, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nce, Isparta'da düzenlenecek. Kongrede, zootekniyle ilgili Hayvan Yetiştirme ve İslah, Yemler ve Hayvan Besleme, Hayvan Besleme Fizyolojisi ve Metabolizması, Hayvan Besleme Biyokimyası, Biyometri ve Genetik, Biyometri ve İstatistik, Genetik konularında özgün araştırmalar, yeni ve güncel konuları içeren derlemeler, tamamlanmış ve kabul edilmiş yüksek lisans ve doktora tezleri sözlü bildiri ya da poster şeklinde sunulacak.

İlgilenenler için: Yrd.Doç. Dr. Sedat Aktan-Öğr. Gör. Duygu Kaşıkçı

SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Isparta

Tel: (246) 211 14 26 (246) 211 14 25

e-posta: kongre@ziraat.sdu.edu.tr

web: http://4uzbk.sdu.edu.tr/index.htm

Kütüphaneciliğin Destanı

Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü'nün kuruluşunun 50. yılı dolayısıyla, 21-24 Ekim tarihleri arasında, Ankara'da, "Kütüphaneciliğin Destanı" başlıklı uluslararası bir sempozyum düzenlenecek.

İlgilenenler için: Fatih Rukancı, Hüseyin Odabaş, Malik Yılmaz, Hakan Anameriç, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi

Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü Şhihhiye / Ankara

Tel: (312) 310 32 80/ 1658, 1659, 1718, 1739

Faks: (312) 310 57 13

web: www.ankara.edu.tr/faculties/letters/bilgibelge/2004.htm

e-posta: kb@humanity.ankara.edu.tr

Tarla Bitkileri Kongresi

Tarla Bitkileri Kongresi'nin altıncısı, 5-9 Eylül 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Kongre Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce Antalya'da düzenlenecek. Kongrede, "Tarla Bitkileri Yetiştiriciliği, Genetik-Bitki Biyoteknolojisi ve Bitki İslahı, Çayır-Mera ve Yem Bitkileri" konularında hazırlanan özellikle araştırmaya dayalı orijinal bildirilere öncelik verilecek.

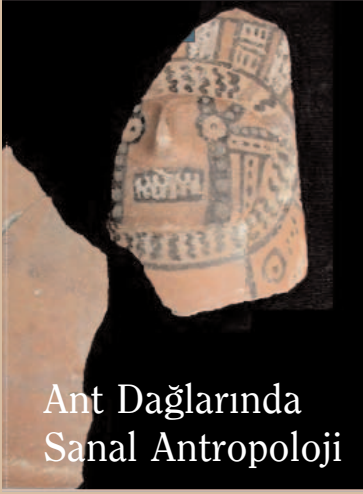
İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Karaca

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Antalya

Tel:(242) 310 24 90 Faks: (242) 227 45 64

e-posta: kongre@akdeniz.edu.tr



Ant Dağlarında Sanal Antropoloji

Güney Amerika uygarlıkları, sahip oldukları ileri teknoloji ve zaman zaman acımasız da olan ilginç ve renkli kültürleriyle, meraklıları her zaman büyüledi. İnkalar, Aztekler Mayalar, Olmekler, duymaya alışık olduğumuz isimler. Bu siteyse, Wari halkının kurduğu 1400 yıllık bir kenti sizlerle birlikte araştırıyor. İnkaların ünlü başkenti Macchu Picchu gibi bu kent de bir dağın tepesinde kurulmuş. Aradaki fark, İnka başkentinden 1000 yıl önce kurulmuş olması. İnteraktif haritalar yardımıyla sitede kamu binalarının, zenginlerin konaklarının, işçi yurtlarının kalıntılarını dolaşabiliyor ya da başka kazılara katılabiliyorsunuz. Güzel tasarlanmış, merak duygusunun yanı sıra estetik duygusuna da hitap eden bir site.

www.fieldmuseum.org/expeditions

Siber Meteoroloji

Okyanus kıyılarındaki kentleri allak bullak eden kasırgalar, tayfunlar, birbiri peşisıra gelmeye başladı. Küresel ısınma, iklim değişimi gibi süreçler de daha sık gündeme geldiğinden, insanların meteorolojiye olan ilgileri de arttı. Bu çok iyi

hazırlanmış, zengin içerikli site, ziyaretçileri özellikle uç şiddette meteoroloji olayları ve kavramları konusunda bilgilendiriyor. Hem de üzerine tıklayarak büyütebildiğiniz fotoğraflar ve zengin bir animasyon koleksiyonu gibi araçlarla.



severewx.atmos.uiuc.edu/index.html

Sokaktaki Fizik

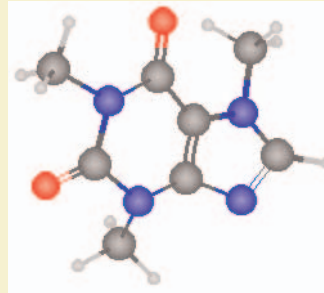


Günlük yaşamımızda farkına bile varmadığımız fiziksel süreçler, sokakta, evimizde işyerimizde kullandığımız aygıtların çalışma prensipleri, lise düzeyinde bir fizik paketi halinde basit açıklamalar ve çizimlerle gösteriliyor.

www.physics.org

Haydi Molekül Yapalım...

Her isteyen istediği molekülü yapabilmesi iyi mi olurdu yoksa kötü mü? Tartışılabilir, ama pratik bir sonucu olmaz. Çünkü mümkün olanı da var, olmayanı da. Bu nedenle, site üniversite düzeyinde kimya eğitimi görmüş öğrenciler için derslerini iyi takip



etmelerinde, ödevlerinde ya da deneylerinde yardımcı olması için tasarlanmış interaktif bir site. Molekülleri istediğiniz gibi hareket ettirmek, sanal ortamda birleştirip parçalamak için gereken yazılımı, ücretsiz olarak indirebiliyorsunuz.

www.cmbi.kun.nl/wetche/organic

Sudaki Kardeşimiz

Memeli hayvanların embriyolarını, ilk gelişim evrelerinde birbirinden ayırmak neredeyse olanaksız. Haftalar



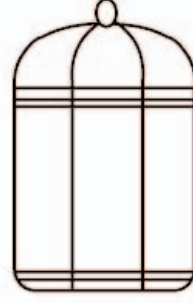
geçtikçe farklılaşmayı izlemek heyecan verici. Hele söz konusu memeli, bir deniz memelisi olursa. Bu sitede de Carnegie evreleri denen gelişim aşamalarında bir yunusun

“ellerinin” nasıl yüzgeç haline geldiğini, kuyruğun, sinir sisteminin oluşumunu izleyebilirsiniz.

www.neoucom.edu/DLDD

Şaşı Bak, Şaşır!..

Yine bir illüzyon sitesi deyip geçmeyin. Bu ötekilerden biraz farklı. İnteraktif araçlarla size kendi gözlerinizi yanıltma olanağı sunmasının yanında, bu göz yanılgılarının nedenlerini de açıklıyor. Örneğin, kırmızı papağanın gözüne 20 saniye odaklandıktan sonra beyaz bir zemine baktığınızda neden açık mavi bir papağan görüyoruz? Açıklayalım: Renkler,



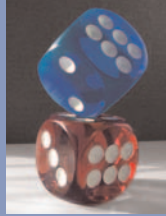
gözün retina tabakasındaki koni biçimli yapılarca algılanıyor. Uzun süre kırmızı renge bakmak, koniyi kırmızı renge kilitliyor ve algılayıcı artık o renge duyarlılığını geçici olarak yitiriyor. Dolayısıyla göz

beyaza çevrildiğinde koni, bir renk sentezi olan beyazı, içindeki kırmızıyı ayıklayarak algılıyor. Beyazdan kırmızı çıkarıldığında elde edilen renk de açık mavi.

www.exploratorium.edu/exhibits/f-exhibits.html

Şifrelemeye Giriş

Rasgele sayılar, kriptolojide çok önemli. Bu site de sizi amatör bir şifre uzmanı olarak yetiştiriyor. Bir casusluk kariyerini düşünenler heveslenmesin. Bu site size yalnızca kırılmaz İnternet şifrelerinizi nasıl

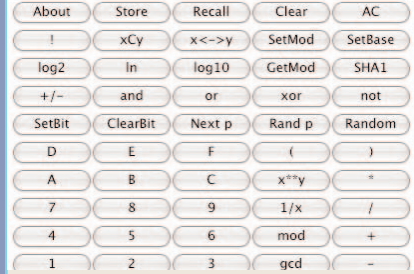


oluşturabileceğinizi gösteriyor. Bu iş gizli servislerde süperbilgisayarlarla yapılıyor. Oysa sitenin sizden istediği yalnızca bir zar. Sonra da kırılmaz şifrenizi nasıl

oluşturacağınızı adım adım gösteriyor.

www.diceware.com

159 bits, non-prime, base 10 xor
x= 5.2329226648003255E47 decimal tag=fas dp1



Sayılar Büyüyünce

Bu ayın kısmetlisi, matematikçiler. Kendilerine verdiğimiz de bir kalkülator. Ama piyasada bulamayacaklarından. Üstelik bedava. Kulunuzun matematik bilgisi, yaptıklarını anlatmaya elvermiyor, ama garip sembolleri vb, büyük ve önemli hesaplarda kullanıldığını gösteriyor. Örneğin, integraller ve daha neler, neler...

<http://world.std.com/~reinhold/BigNumCalc.html>

Kelin Merhemi Olsa...

Ne yazık ki, yok. Bu nedenle gereksinim ortaya çıkmadan ziyaret edilmesi gereken bir site. Kozmetik firması L'Oreal tarafından hazırlanmış bu renkli ve zengin içerikli site, saçlarınız konusunda bilmek istediğiniz her şeyi size sağlıyor. Üstelik, titizlikle hazırlanmış, üzerindeki bölümleri



tıklayarak ayrıntılarına ulaşabildiğiniz çizimlerle.

<http://www.hair-science.com/-en/-ww/>

Sinemada Matematik

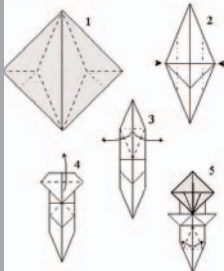
Her ne kadar matematikçiler biz sıradan ölümlüler topluluğunun çok dışında olsalar da, arada bir eğlenmek onların da hakkı! Eh, bizim için onca şey yaptıklarına göre onları güldürmek görevi de bizlere düşüyor tabii. Daha doğrusu Hollywood yapımcılarına...

<http://world.std.com/~reinhold/mathmovies.html>



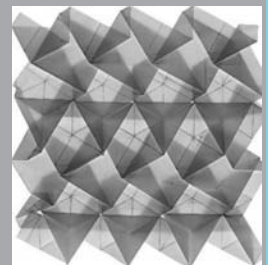
Bir Dinozor Katlar mıydınız?

Bizlerin kağıt katlama hünnerleri, gazete kağıdından şapka, şeytan uçurtması, kağıt-



tan gemi ve tuzluktan ötesine gitmezdi. Ama Japonlar aklınıza ne gelirse yapıyorlar. Aklınıza gelmeyenleri de bu sitede yine matematikçiler hallediyor.

www.sanger.ac.uk/Users/agb/Origami/origami.html



DÜNYANIN EN YÜKSEK BİNASI

Yüksekler giderek kalabalıklaşıyor. Rekor kırmalar da geçtiğimiz on yılda bazı Asya kentlerinde oldukça yüksek gökdelenler yapıldı. Çin'in Şangay kentinde birkaç binanın yapımı da halen sürüyor. Şu anda dünyanın en yüksek on binasından sekizi, Asya kıtasındaki kentlerde. Taipei 101'in mimarı C.P. Wang "Bazı Asya ekonomileri çok hızlı büyüdü, şimdi de kimliklerini ifade etmek istiyorlar" diyor. "Bence bunun en kolay yollarından biri gökde-

rım biçimlerinde şekillendirebiliyoruz. Artık yalnızca tahmin yürütüyoruz." İşte bu analizler, deprem ve tayfun gibi doğal felaketlere duyarlı Taipei gibi kentlerde dünyanın en yüksek binasını tasarlayabilme olanağı sunuyor. Bunların yanında temel yapısal gelişmeler de bu binaları güçlendiriyor. Sözgelimi, Dünya Ticaret Merkezi'nin aksine yeni gökdelenlerde asansör ve merdivenlerin içinde bulunduğu ateş ya da patlamalara karşı güçlendirilmiş bölümler var. Böylece, binayı terket-



Tayvan'ın başkenti Taipei'deki Finans Merkezi tamamlandı ve dünyanın en yüksek binası unvanını aldı. Ne var ki bina, bu unvanı uzun süre taşıyamayacak gibi. New York'ta ve Dubai'de daha yüksek binaların yapımı şimdi planlanıyor.

Dünyanın en yüksek binası başlığını almak, 1931'da Manhattan'da yapılan Empire State, Malezya'nın başkenti Kuala Lumpur'da 1998'de bitirilen dev Petronas Kuleleri'nde olduğu gibi aslında mimarın ve mühendisliğin sınırlarını zorlamak gibi. Bununla birlikte 11 Eylül saldırıları bu tür binaların terörist saldırılara karşı ne kadar savunmasız olduğunu da gösterdi. Sonbaharda yerleşime açılacak Taipei 101 binası, 508 metrelik boyuyla Petronas kulelerinden yarım futbol sahası boyu kadar daha yüksek. Ama ufukta görünen o ki New York'ta yapılacak "Özgürlük Kulesi" ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin başkenti Dubai'de bir iş yeri ve konut devi olacak "Dubai Burcu" adlı binalar çok daha yüksek gökdelenler olacaklar.

lenler." Bristol'daki Roger Williams Üniversitesi'nde mimarlık profesörü olan Gail Fenske'ye göreyse dünya şimdi bir gökdelen çılgınlığı yaşıyor.

Yükseklik rekorlarını kendi başına teknolojideki son gelişmelerle ilişkilendirmek çok doğru sayılmaz. Yüksek kaliteli çelik, karmaşık yapı malzemeleri ve yeni kaynak tekniklerini bir kenara bırakırsak, temel inşaat prensiplerinin geçen birkaç on yıl boyunca hiç değişmediğini görebiliyoruz. Yine de teknoloji, bu çılgınlıkta anahtar etken. Özellikle bilgisayar yazılımları, mimarlar ve mühendislerin birlikte çalışabilmesine olanak veriyor. Taipei 101 binasının idari yöneticisi olan, New York Thornton-Tomasetti Mühendislik'ten Dennis Poon bu durumu şöyle anlatıyor: "Bu yeni aletlerle çok hızlı üç boyutlu analizleri değişik tase-

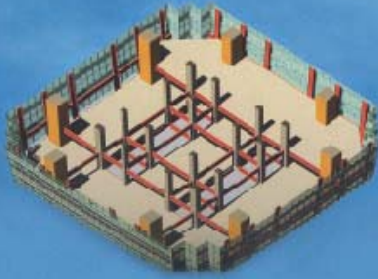
mek daha korunaklı, daha güvenli olabiliyor. Algılama ve iletişim teknolojileri binadaki sistemlerin işleyişini artırabiliyor. Bunların arasında monitörlerin sallanmasına karşı yapısal algılayıcılarla güvenliği artırmak için radyo frekanslarını tanımlayabilen sistemler var. En son teknolojilerle yapılmış asansörler hissettikleri titreşimi azaltıp, hava basıncını dengeleme gibi özelliklere sahipler. Poon, "Bütün bu alanlarda mühendisler sınırlarını ulaştıkça zorluyorlar" diyor. Bütün bu gelişmelerin sonunda gelecekteki yeni mühendislerin kırmak siteyeceği rekorlara sahip yeni gökdelenler göreceğiz. Gökdelen rekorları gittikçe yenilenecek gibi duruyor.

Kaynak
Hadenius, P., The World's Tallest Building, Technology Review, July-August 2004.

Teknoloji Adımları

Tayvan'ın 508 m. yüksekliğindeki rekortmen binası, tayfun ve deprem gibi doğal afetlerle baş edebilecek biçimde tasarlandı. Binada, dünyanın en hızlı asansörleri, en büyük sallanma önleyici sistemi, sismik algılayıcılar ve İnternet bağlantılı güvenlik sistemleri bulunuyor.

Acil durum sığınakları: her sekiz katta bir yangından ve dumandan korunmak için sığınılacak barınaklar bulunuyor. İtfaiyeciler acil bir durumda kurtulmak isteyenlere güçlendirilmiş korunaklı asansörler yoluyla ulaşabiliyor.



Sekiz beton ve çelik süper-sütun: binanın bütün yükünü taşıyan ve taban ölçüleri 2.4x3 m olan süperkolonlar depemlere ve tayfuna karşı koyabilecek biçimde yapılmış. Asansörler ve merkezi merdivenler de küçük çelik demetleriyle sarmalanmış.

Algılayıcı ve Güvenlik Altyapısı

Sismik: Binanın altı katına yerleştirilen sismik hareket algılayıcılar, yatay ve dikey hareketliliği görüntülüyor.

Güvenlik: Toplam 520 kamera, 330 radyo frekanslı kart okuyucu, 170 güvenlik amaçlı iç haberleşme sistemi, 2600 kapı monitörü, binadakileri koruyor. Bunlar ayrıca internette de kontrol edilebiliyor.

Haberleşme: 22,5 kilometrelik fiber-optik kablo saniyede bir gigabyte hızla bilgi taşıyor ve bunlar mikrodalga ve uydu iletişim sistemleriyle destekleniyor.

Gökdelende,

198.347 metrekare ofis alanı,
77.033 metrekare toplamında satış alanı
83.000 metrekare alana sahip, en az 1.800 aracı alabilecek otopark alanı bulunuyor.



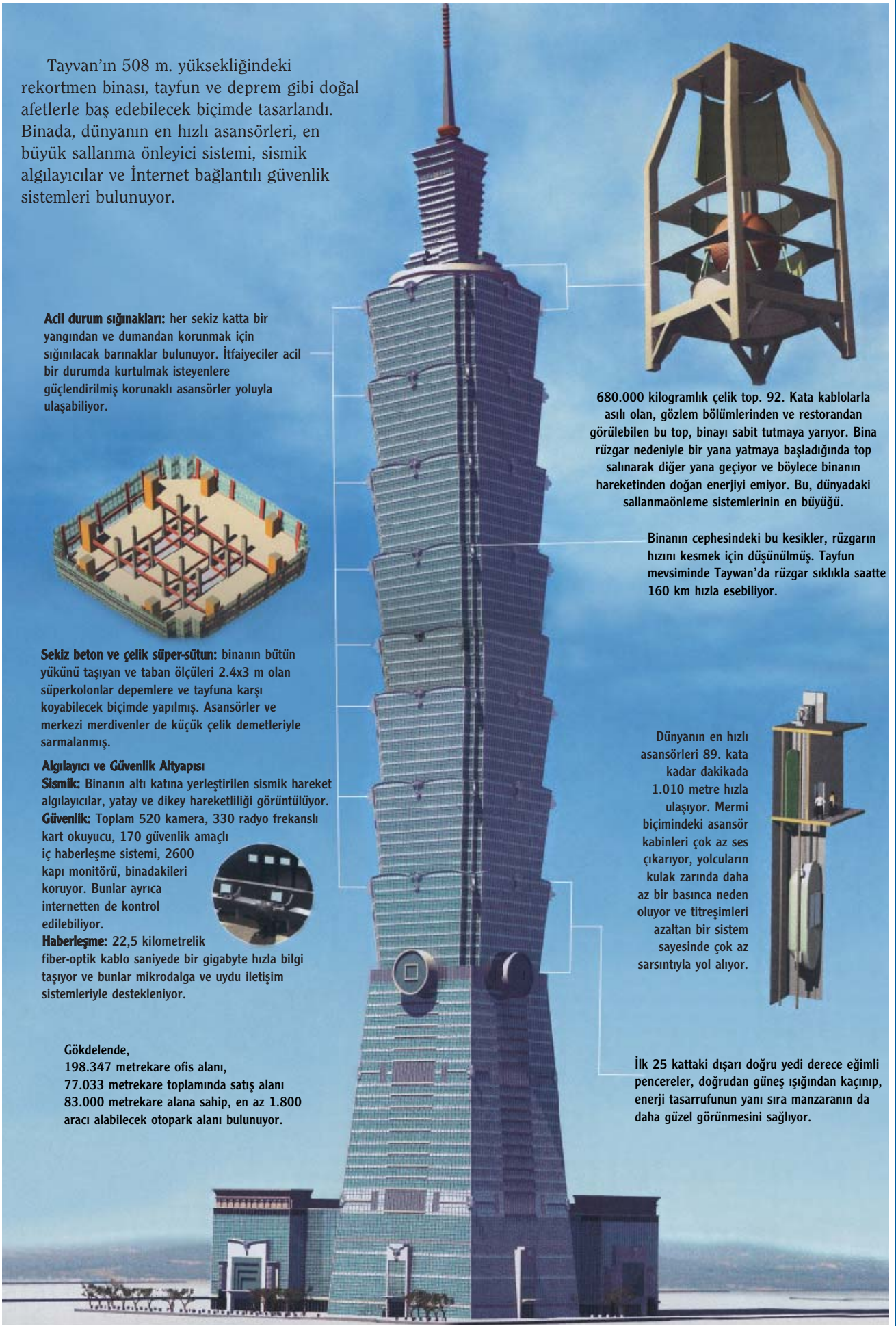
680.000 kilogramlık çelik top. 92. Kata kablolarla asılı olan, gözlem bölümlerinden ve restorandan görülebilen bu top, binayı sabit tutmaya yarıyor. Bina rüzgar nedeniyle bir yana yatmaya başladığında top salınarak diğer yana geçiyor ve böylece binanın hareketinden doğan enerjiyi emiyor. Bu, dünyadaki sallanma önleme sistemlerinin en büyüğü.

Binanın cephesindeki bu kesikler, rüzgarın hızını kesmek için düşünülmüş. Tayfun mevsiminde Tayvan'da rüzgar sıklıkla saatte 160 km hızla esebiliyor.

Dünyanın en hızlı asansörleri 89. kata kadar dakikada 1.010 metre hızla ulaşıyor. Mermi biçimindeki asansör kabinleri çok az ses çıkarıyor, yolcuların kulak zarında daha az bir basınca neden oluyor ve titreşimleri azaltan bir sistem sayesinde çok az sarsıntıyla yol alıyor.



İlk 25 kattaki dışarı doğru yedi derece eğimli pencereler, doğrudan güneş ışığından kaçınıp, enerji tasarrufunun yanı sıra manzaranın da daha güzel görünmesini sağlıyor.





Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Kimyasal maddelerin yoğun ve kontrolsüz olarak kullanılmaya başlandığı yıllarda yapılan hatalardan insan sağlığı ve çevre büyük zarar gördü. Gerek kimyasal maddelerin her alanda yoğun olarak kullanılmaya başlanması, gerekse kontrolsüz kullanımın yarattığı ciddi sağlık ve çevre sorunları, toplumlarda kimyasal kullanımına karşı oluşan korku ve tepkinin nedeni. Kimyasalların insan sağlığı üzerindeki etkileri de devamlı tartışma konusu olmaktadır. Ankara muhabirimiz Gökçe Taner de, Prof. Dr. Fatma Ünal danışmanlığında kimyasal maddelerin canlılar üzerindeki etkilerini ve kromozomlarımız üzerine toksik etkide bulunan maddelerle ilgili araştırmalarda bulunan genotoksikoloji bilim dalının çalışmalarını anlatıyor.

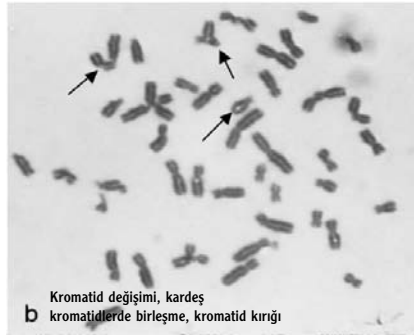
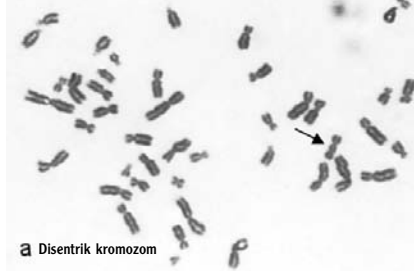


GENOTOKSİKOLOJİ

Çağımızın en önemli sorunlarından biri hiç kuşkusuz, tüm canlıları, özellikle de insanı olumsuz yönde etkileyen çevresel tehlikelerin her geçen gün artması. Bu tehlikeler içinde belki de en önemlisi, modern yaşamımızın vazgeçilmez, iç içe yaşadığımız kimyasal maddeler. Bundan dolayı; çevreyi kirleten, doğal dengeyi bozarak yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olan, canlıları değişik şekillerde ve değişik oranlarda zehirleyen kimyasal maddelerin canlılar üzerindeki etkileri sorunu günümüz araştırmacılarının son derece ilgisini çekmekte. Yapılan araştırmalar doğal çevremize bulaştırdığımız pek çok kimyasal maddenin kanserojenik ya da mutajenik etkiye sahip oldukları gerçeğini ortaya koyuyor. Kanserojen (ya da karsinojen) kansere neden olan, mutajen mutasyona yani kalıtsal materyalde (DNA) herhangi bir değişikliğe neden olan anlamına geliyor. Genler üzerinde toksik etkisi olan kimyasal maddelereyse genotoksik deniliyor.

Türk Toksikoloji Derneği'nin bilgilerine göre; günümüzde 80.000 civarında kimyasal madde çeşitli amaçlar için kullanılmakta ve bu sayı her geçen yıl artmakta. Kimyasallar, ilaç aktif maddeleri (4 000), ilaç yardımcı maddeleri (2 000), kozmetikler (3 000), gıda katkı maddeleri (2 600), tarım ilaçları (1 500) ve endüstriyel kimyasallar (48 000) olarak dağılım göstermekte. Ayrıca kullanılan kimyasallara da her yıl 1 000 yeni kimyasalın eklendiği hesaplanmaktadır. 20. yüzyılın başında çoğu doğal kaynaklı olan kimyasalların sayısı birkaç bin ile sınırlıyken, özellikle 1940'lerden sonra bu sayı hızla arttı. Sayısal olarak artışın yanı sıra miktar olarak da hızlı bir artış söz konusu. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) verilerine göre, 1950'de 7 milyon ton/yıl olan dünya kimyasal madde üretimi, 1970'te 63 milyon ton/yıl'a ve 1985'te 250 milyon ton/yıl'a yükseldi. Şimdilerde bu rakamın 400 milyon ton/yıl'a ulaştığı tahmin ediliyor. Yani biz istesek de istemesek de kimyasal maddeler yaşantımızda doğrudan ya da dolaylı olarak çok önemli bir yer tutmakta.

1960'lardan sonra toksikoloji bilimindeki hızlı gelişmeler ve kimyasal maddeler için risk yönetimi uygulamalarının geliştirilmesiyle birlikte güvenli kimyasal kullanımının önemi gündeme geldi. Bugün ilaç, gıda katkı maddesi, kozmetik, tarım ilacı, endüstri kimyasalı olarak kullanılan her türlü kimyasalın insan sağlığı ve çevreye olan etkisi ayrıntılı olarak incelenmekte, insan sağlığı ve çevre üzerinde kabul edilemez ölçüde risk taşıyanların kullanımına izin verilmemekte. Her faaliyet değişen oranlarda risk taşır. Risk bir olaydaki istenmeyen sonuçların gerçekleşme olasılığıdır. Modern yaşamın vazgeçil-



İnsan periferik lenfositlerinde meydana gelmiş olan kromozom anormallikleri örnekleri mez unsurları olan kimyasal maddelerin kullanımında da insan sağlığı ve çevre için riskler her zaman söz konusu.

Sözcük anlamı zehir bilimi olan toksikoloji, kimyasallarla biyolojik sistem arasındaki etkileşimleri zararlı sonuçları yönünden incelemekte. Toksikoloji kimyasalların zararsızlık limitlerini inceleyen bilim dalı ve inceleme alanlarına göre çeşitli alt dallara ayrılmaktadır. Toksikolojinin bir alt dalı olan ve kimyasalların, çeşitli hücre genetiği teknikleriyle elde edilen kromozomlar üzerine etkilerini inceleyen bilim dalı "genotoksikoloji" olarak adlandırılmaktadır. Kromozom tekniklerinin gelişmesinden sonra kimyasalların genotoksik etkileri de incelenmeye başlandı.

Günümüzde genetik laboratuvarlarında pek çok kimyasalın genotoksik etkileri üzerine çalışmalar

yapılmaktadır. Bu çalışmalar zahmetli olmakla birlikte kimyasallar hakkında güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Genotoksisite çalışmalarında, etkisi araştırılan kimyasal için çok sayıda kromozom preparatlarının hazırlanması, anormallik oranlarının ayrı doz ve süreler için belirlenmesi, bu aşamada yüzlerce hücrenin mikroskopta sayılması, incelenmesi ve istatistiksel hesaplamalarla sonuçlandırılması gerekmektedir.

Kromozomlar; hücrelerin çekirdeğinde bulunan, DNA ve proteinden oluşmuş, sayısı ve şekli her canlı için sabit olan, hücre bölünmesi sırasında iplikler halinde ortaya çıkan ve koyu renkli boyanan yapılar. Kromozomlar üzerinde genler dizili. Her kromozom çok uzun bir DNA molekülü ve bu moleküle birlikte bulunan proteinlerin çok sayıda sarmallar meydana getirmesiyle, hücre bölünmesinin metafaz safhasında gözlenebilir duruma gelir. İnterfazda sarmalların kısmen ya da tamamen çözünmesi nedeniyle kromozomlar ayırt edilemezler. İnsan ya da diğer canlıların kromozomlarını inceleyebilmek için aranan ilk koşul, hücrelerin bölünme döneminde olmasıdır. Bu özellikteki hücreler, yani bölünme durumdaki hücreler çeşitli yöntemlerle elde edilir. Çalışmalarda, herhangi bir dış uyarana gerek kalmaksızın vücutta sürekli bölünmekte olan hücreler (örneğin kemik iliği hücreleri) kullanılabilir. Diğer bir yöntemdeyse vücuttan alınan hücreler (örneğin lenfositler) yapay uyarıcılarla mitoz bölünmeye sokularak kullanılabilir. Kromozom çalışmaları için, bölünmenin çok olduğu soğan ya da başka bitkilerin kök ucu hücreleri gibi materyaller de kullanılmaktadır.

Çeşitli dokularda kromozomlar, mitoz bölünmenin metafazında en iyi şekilde görülebilirler. Çünkü bilindiği gibi kromozomlar mitozun metafaz evresindeyken en fazla kısalmış ve kalınlaşmış haldedirler. Kromozom incelemesinin yapılabilmesi için, çok sayıda metafaz hücresi bulunmalıdır. Oysa bu çalışmalar için en çok kullanılan materyallerden biri olan insan periferik kan lenfositleri normal olarak %1 gibi düşük bir oranda kendiliğinden bölünmeye girerler. Bu yüzden fitohemaglütinin (PHA) denilen maddeyle hücre kültürlerinde üretilen lenfositler yapay olarak mitoz sokulurlar. Ancak işlem bununla bitmez. Mitoz bölünmenin metafaz evresine girmiş olan hücre, belli bir süre sonra, anafaz evresine geçecektir ve bu çalışmalarda istenen, hücrenin metafaz evresidir. Bu amaçla, yani mitoz bölünme durumundaki hücrelerin metafazda birikmeleri için, hücrelerin iğ ipliklerinin parçalanmasını sağlayan kolçisin (colchicine) denilen madde kullanılır.

Mitoz bölünme sırasında kromozomlar sayılarının çokluğu ve hücrelerin küçüklüğü nedeniyle ol-



dukça sıkışık durumdadır. Hücre içindeki kromozomları daha iyi görünebilir duruma getirmek için kromozomların daha büyük bir düzlem içinde dağılmasını sağlanmaktadır. Bu işlemlerden sonra kromozom preparatları hazırlanıp DNA boyalarından biriyle boyanarak gerekli incelemeler yapılabilir, kromozomların fotoğrafları çekilebilir.

Bir maddenin potansiyel mutajen olup olmadığının belirlenmesi için kromozomal anormalliklere neden olup olmadığının bakılır. Kimyasalın çeşitli doz ve muamele sürelerinde hücre kültürüne eklenmesinin ardından, elde edilen kromozom preparatlarının incelenmesiyle sonuca gidilir. Kromozom anormalliklerinin genotoksik maddeler için indikatör olduğu ayrıca insan periferik lenfositlerinde gözlenen kromozom anormallikleriyle kanser oluşumu arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirtilmektedir.

Araştırmaların sonuçlarına göre genotoksik maddeler, uygulanan doz ve süreye bağlı olarak, mitoz bölünme halinde olan hücrelerin toplam hücre sayısına % cinsinden oranı olan mitotik indeksi etkilemekte. Kimyasalların mitoz bölünme üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri mitotik indeksin saptanmasıyla belirlenmektedir. Bu etki sitotoksitenin göstergesi olarak değerlendirilmekte. Kromozom anormallikleriyse genotoksiste testlerinde kullanılan en önemli bir parametre.

Kromozomlarda görülen anormallikler oldukça çeşitli ve ilginç şekillerdedir. Tek bir kromatitte olan kırık yani kromozomu teşkil eden DNA maddesinin kendini eşlemesi sonucu oluşan ve sentomerle bağlı durumdaki iki iplikten birinde olan kırık, kromatid kırığı olarak adlandırılır. Kromozomun her iki kromatidinde de kırık varsa bu, kromozom kırığıdır. Kromozomlardan kopmuş parçalara fragment denilmektedir. Kimyasalların etkisiyle bazı kromozomlar iki sentomerli bir hal alabilir ki buna da disentrik kromozom denilir. Bunlardan poliploidi ikiden fazla kromozom takımı bulundurma durumudur. Farklı kromozomların bir araya gelerek kromatidlerinde birleşmelerin görüldüğü durumsa kromatid değişimi olarak tanımlanmaktadır. Bu durumda genelde haç şeklinde ilginç görüntüler oluşmaktadır. Hücrede normal büyüklükteki çekirdekten (nukleus) daha küçük ve genel olarak fragmentlerden meydana gelen yapı mikronukleus; kromatidlerin uçlarında oluşan kırıkların birleşmesiyle oluşan kardeş kromatidlerdeki birleşmeye "sister union" olarak adlandırılan kromozom anormallikleridir.

Tüm bu kromozom anormalliklerinin oluşumuyla ilgili çeşitli görüşler bulunmaktadır. Temel olarak anormallikler ayrı mekanizmalarla oluşan DNA kırıkları sonucu meydana gelmektedir. Basit bir açıklamayla kimyasal maddelerin yapısında bulunan çeşitli gruplar (örneğin alkil ve fosforil grupları), DNA yapısındaki kısımlara bağlanarak DNA'nın fiziksel ve kimyasal yapısını etkilemektedir.

Burada unutulmaması gereken, kimyasalların canlılar üzerine etkileri açısından en önemli unsurun kullanım miktarı yani dozu olduğudur. Zaten araştırma sonuçları doz ve maruz kalma süresi arttıkça anormallik yüzdesinin artışı işaret etmektedir.

Kaynaklar

Nurettin Başaran, Tıbbi Genetik

http://www.turktok.org.tr

Agüloğlu, S., Ortakaya, C., 1994. Gentamisin'in sitogenetik etkileri.

XII. Ulusal Biyoloji Kongresi (6-8 Temmuz 1984- Edirne), 208-216.

Ankara muhabirimiz Halil Tekiner, hepimizin bir biçimde tedavi amacıyla kullandığı nane hakkında bir çalışma hazırladı. Halil'in, eczacı kimliğini kullanarak okuyucularımıza bir de mesajı var: "Ülkemizde bitkisel ilaçların eğitim-siz kişilerce hazırlanması ya da önerilmesi, aktarlarda satılan bazı bitkilerin yanlış adlandırılması, konuyla ilgili piyasadaki pek çok kitabın sağlığına hiçbir eğitimi olmayan kişilerce yazılması bazen dönüşü olmayan hatalara yol açabilmekte." diyor Halil, adını hiç duymadığınız bir bitkisel ilacı kullanırken, sağlığınıza riske ettiğinizi unutmayın" diyor.

NANE, LİMON KABUĞU

Bitkilerle tedavi binlerce yıllık geçmişe sahip; eski Mısır, Mezopotamya, Çin ve Hint gibi pek çok uygarlık hastalıklara karşı bitkilerden hazırladıkları ilaçları kullanmışlar. 1800'lü yıllarda bitkilerden etkili bileşiklerin elde edilmesi, ardından özellikle 20. yy'ın son çeyreğinde analiz yöntemlerinin gelişmesiyle içeriklerin saptanması ve etkilerin araştırılması büyük hız kazanmış, 90'lı yıllardaysa ABD ve Avrupa Birliği'nde ilgili yasalar yürürlüğe girmiş. Son yıllarda tıbbi bitkilere karşı olan ilginin yeniden artması "fitoterapi"nin (bitki veya ekstrelerinin hastalıklardan korunmak, hastalığın şiddetini hafifletmek ya da tedaviye yardımcı olmak amacıyla kullanılması esasına dayanan bir bilim dalı) yaygınlaşmasına ve bu alanda yapılan çalışmaların da ivme kazanmasına neden oldu. Günümüzde, eczacılık alanındaki en önemli referans kitaplardan biri olan ve ülkemizin de üyesi olduğu Avrupa Farmakopesi'nde 200'e yakın bitki yer almakta. Dolayısıyla bitkisel ilaçlar, başta Almanya olmak üzere, pek çok Avrupa ülkesinde doktorlar tarafından reçeteye yazılmakta.

Bitkisel tedavide geniş kullanımı olan nane, çoğumuzun evimizden eksik etmediği, çorbalarımıza, salatalarımıza kattığımız bir bitki. Ülkemizde, biber nane, İngiliz nanesi, füllüli nane gibi farklı isimlerle anılan nane; *Mentha piperita*, *M. aquatica*, *M. longifolia*, *M. pulegium* gibi *Mentha* cinsinin türlerinden elde edilen, kuvvetli kokulu, hemen hemen tüysüz, gövde ve dalları kırmızımsı, çok yıllık otsu bir bitki. Yaprakları dişli kenarları ve buruşuk yüzeyiyle karakterize olup koyu yeşil renkli.

Nane, neredeyse her yerde yetişiyor; ama özellikle sulak ve gölgeli alanları seviyor. Bileşiminde rezin, tanen ve genellikle % 0,5 -1 arasında uçucu yağ (ester halde mentol, menton ve mentofuran) taşımakta. Bitkisel tedavide bu bitkinin yaprakları ya da çiçekli ve yapraklı dallarından elde edilen uçucu yağ kullanılıyor.

Şimdilerde dünya nane üretiminde Fransa, İngiltere ve İtalya önde yer alırken, ülkemizde en çok Kuzeybatı ve Batı Anadolu'da üretimi yapıyor.

Tedavide Kullanım Alanları

Nane, mide bulantısına karşı oldukça etkili. Naneyle hazırlanan çaylar, özellikle sinirsiz kökenli mide bulantılarını kesici ve gaz söktürücü etkiye sahip. Ayrıca nane esansının 4-5 damlası bir kupa şekerin üzerine damlatılarak kullanılabilir.

Nane, mide spazmlarına olduğu kadar sindirim zorluklarına, şişkinliklere ve oluşum aşamasındaki mide ülserine karşı da koruyucu etki göstermektedir.

Nane yağı gıda zehirlenmesinde, özellikle *Salmonella* ve *Listeria* gibi zararlı mikroorganizmaların üremesini yavaşlatarak etkisini gösteriyor.

Nane yağı topk olarak, yani deri üzerinden uygulandığında baş ağrısını azaltıyor. Christian-Albrechts Üniversitesi'nde (Almanya) yapılan bir araştırmaya göre, alına uygulanan nane yağı, bugün ağrı kesici pek çok ilacın bileşimine giren asetaminofen isimli etken maddenin (Parasetamol olarak da bilinir.) 1000 mg'lık tabletleriyle eşdeğer ağrı kesici etkiye sahip. Ayrıca nane yağının şakaklara uygulanmasının buradaki kasları dinlendirdiği ve tansiyonu da düşürdüğü saptanmış.

Nane, safra kanalındaki ani ataklarda etkili olup, safra taşlarının çözünmesinde ve safta atımını arttırmada da rol oynuyor.

"Hassas Kolon Sendromu" (Irritable Bowel Syndrome- IBS), mide-bağırsak ve sinir sistemi bulgularıyla seyreden, kronik karın ağrısının ön planda olduğu bir hastalık. Bu hastalıkta da, barsakta açılan kapsül içerisinde doğal nane yağı ilaç olarak kullanılıyor.

İçeriğindeki mentol nedeniyle, nane'nin hafif lokal anestetik etkisi var. Bu nedenle kaşıntıyla beliren çeşitli deri hastalıklarında kaşıntıya karşı ilaç olarak kullanılıyor. Ayrıca bazı losyon, krem ve pomatlara da % 0,25 - 1 arasında nane konuluyor.

Nane, koku verici ve ferahlatıcı olarak diş macunları, sakız ve bazı hazır gıdaların içeriğinde de yer alıyor. Son zamanlarda nanenin cinsel gücü artırıcı etkiye sahip olduğu söyleniyorsa da henüz bilimsel olarak kesinleşmiş değil.

Bugün nanenin bitkisel tedavide en sık kullanılan şekli "nane çayları". Nane çayı en basit şekilde bir fincan kaynamış suya 1-2 çay kaşığı nane'nin ilavesi ve ardından 5 -10 dakika kadar beklenip süzülmesiyle elde ediliyor. İsteğe bağlı olarak tarçın, lavanta çiçeği, ginger, papatya ve anason gibi farklı bitkilerle değişik kombinasyonlar da hazırlanabilir. İster çay şeklinde, isterse yalın olarak sabah ve günün her saatinde nane içilebilir.

Kaynaklar

Balch, Phyllis., "Prescription for Herbal Healing", Penguin Putnam Inc, NY 10014, 2002, USA.

Duke, Dr. James., "Anti-ageing prescriptions - Herbs, foods & natural formulas to keep you young", Rodale Ltd., Bath Press, 2001, UK.

Mességué, Maurice., "C'est la nature qui a raison", Opera Mundi, 1972, France.

Baytop, T., "Türkiye'de Bitkilerle Tedavi", Nobel Tip Kitabevi, 2. Baskı, 1999, İstanbul.

Tanker, M., Tanker, N., "Farmakognözi Ders Kitabı", Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 65, 1998, Ankara.



Ülkemizde “kedi miyavlaması sendromu” olarak bilinen “Cri du chat sendromu” ne anlama gelir, ne gibi etkileri vardır, tedavisi nasıl olur? Tüm bu soruların yanıtlarını Muğla muhabirimiz Burcu Şenler veriyor.

CRI DU CHAT SENDROMU



İlk kez 1963 yılında Jerome Lejune tarafından rapor edilen “cri du chat sendromu”, kromozom 5’in kısa kolunun yaklaşık yarısının eksik olmasıyla ortaya çıkar. Sendromun genetik tanımı 46,-5p olarak gösterilmektedir. Bu tanımlama, kişinin 46 kromozoma sahip olduğunu ancak 5. kromozomun p kolunun (kısa kol, petit) bir kısmının ya da tümünün bulunmadığı anlamına gelmektedir.

50.000’de bir sıklıkta rastlanılan bu sendrom, cat-cry syndrome, 5P minus syndrome, Le Jeune’s syndrome ya da ülkemizdeki tanımıyla kedi miyavlaması sendromu adlarıyla da bilinir. Bir tip Kromozom mutasyonu sonucunda DNA’daki bir bazın ya da bazların yok olması haline delesyon denir.

Delesyonun büyüklüğü bebeklerin fiziksel, psikomotor ve zihinsel yetilerinin düzeyini etkiler.

Bu kromozal delesyon, yaklaşık %80 oranında yumurtanın ya da spermin doğal gelişiminde kromozom 5’in bir kısmının kaybolmasıyla, %10-13 oranında ebeveynlerden birinin translokasyon adı verilen yeniden düzenlenmiş kromozom 5 taşımasıyla ve %7-10 oranında genetik anomali sonucunda meydana gelmiştir. Kız çocuklarda erkek çocuklardan 1,5 kat daha fazla bu sendroma rastlanılmaktadır. Pek çok vakada delesyon doğaldır ve oluşumunda hiçbir özel sebep belirlenmemiştir. Dolayısıyla bu sendromda ebeveynlerin bir hatası yoktur. Cri du chat sendromu amniosentez ya da hamileliğin ilk üç ayında CVS (Chorionic Villus Sampling) uygulanmasıyla belirlenebilir.

Semptomlar

Sendroma adını veren, kedi sesine benzer çok tiz ve zayıf ağlama sesi; düşük doğum ağırlığı ve yavaş gelişim; küçük kafatası ebatı (microcephaly); geniş göz yapısı (hipertelorizm); yuvarlak yüz; alçak burun kemiği; küçük çene yapısı (micrognathia); damak yapısında farklılık (genellikle yüksek ve dar damak yapısı); kulaklarda şekil bozukluğu; göz kapağı üstünde katlanma; el ve ayak parmakları arasında kısmi perde; tam ta-

mamlanmamış ya da yavaş motor beceriler ve zihinsel gerilik bu sendromun başlıca belirtileridir.

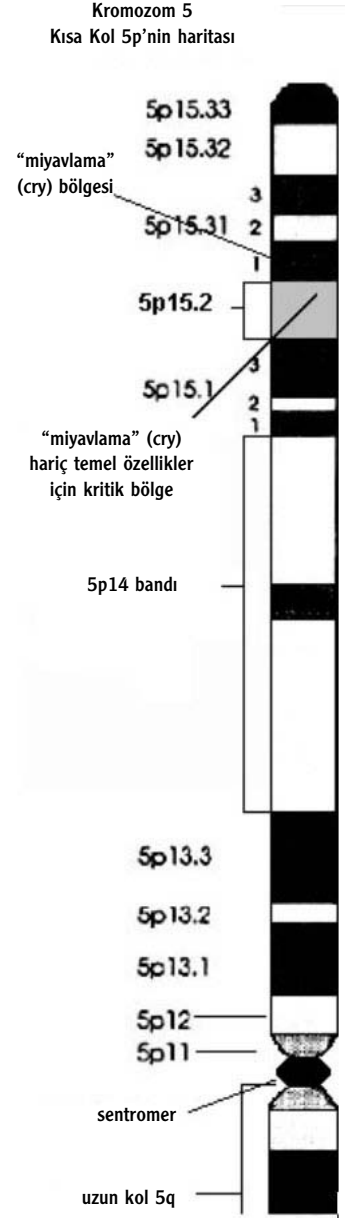
Sağlık Problemleri

Cri du chat sendromunun sebep olduğu başlıca sağlık problemleri şunlardır: Emmeye ve yürümeye zorluklar; mide rahatsızlıkları; kabızlık; solunum sistemi enfeksiyonları; şaşılık gibi göz, böbrek, kalp sorunları; fitik; kalça ve ayaklarda kemik bozuklukları; cılız ses tonu; solunumun geçici olarak durması; uyku bozuklukları; karın ağrısı; zayıf kas yapısı.

Tedavisi

Bu tür kromozal vakalar için gen terapisi ve teknik henüz gelişmiş değildir. Cri du chat sendromu için hiçbir özel tedavi yöntemi mevcut değildir. Ancak sendromun neden olduğu pek çok tıbbi sorun, standart yollarla başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir. Ayrıca hastalara erken yaşlarda, fizikoterapi, konuşma terapisi, duygusal entegrasyonlar, davranışlarını kontrol etmesini sağlayacak terapiler uygulanabilir.

Eğer bir çocukta bu sendroma rastlanılmışsa, ebeveynler genetik rehberlik yardımı almalı ve çocuktaki kromozom 5’teki delesyona neden olan yeniden düzenlenmiş kromozomlara sahip



olup olmadıklarından emin olmak için karyotip testine tabi tutulmalıdırlar.

Sendromun etkileri ağır olmakla beraber çocukların birçoğu eğitilebilir oranda sosyal gelişim gösterebilir. Evde bakılan ve erken eğitilen bireyler göreceli olarak kendilerine bakmayı ve özel iletişim kurmayı öğrenebilirler.

Kaynaklar

www.criduchat.asn.au
www.chclibrary.org/micromed/00044350.html
www.criduchat.asn.au/criduchat/what.htm
www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Cri_du_chat_syndrome?
http://gslc.genetics.utah.edu/units/disorders/karyotype/criduchat.cfm
http://health.allrefer.com/health/cri-du-chat-syndrome-info.html
www.fiveminus.org/

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Avrupalı İletişim Öğrencileri 2005'te Ankara'da Toplanıyor

Avrupalı iletişim öğrencilerini 19 yıldan beri bir ülkede buluşturan Avrupa Gazetecilik Öğrencileri Forumu (FEJS), 2005 yılında, Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi bünyesinde yapılacak. Toplantının konusuysa, FEJS Türkiye ekibi tarafından önerilen "Yeni Medya Mimarisi" olacak.

Dört günlük organizasyonun ardından toplantının resmi süreci sona ermiş olacak ancak isteyen FEJS üyeleri, İstanbul Bilgi Üniversitesi'nin organize edeceği ve 2 gün sürecek olan İstanbul gezisine katılacak. Bu gezi, İstanbul'un çok kültürlü yapısını göz önüne koymayı amaçlayan kültürel ve tarihi amaçlı bir gezi olacak.

El Ele Verelim...

Afyon Kocatepe Üniversitesi toplumsal sorumluluğunun bir gereği olan yardımlaşma işlevinin yerine getirilmesi amacıyla "Sosyal Yardımlaşma Birimi" kurdu. Sosyal Yardımlaşma Birimi'nde toplanan ihtiyaç fazlası giysiler, kırtasiye malzemeleri ve ilaçlar, ekonomik bakımdan yetersiz olan öğrencilere, üniversite personeline ve Afyonlulara dağıtılacak.

Destek vermek isteyenler gönderilerini, Afyon M. Rıza Çerçel Kültür Merkezi'nde oluşturulan "Sosyal Yardımlaşma Birimine" ulaştırabilirler. Yardım malzemeleri bu merkezde tasniflenecek ve ihtiyaç sahiplerine ulaştırılacak. Yardım

malzemelerinden giysilerin giyilebilir, kırtasiye malzemelerinin kullanılabilir ve ilaçların da son kullanma tarihlerinin geçmemiş olması gerekiyor.

Ulusal Ziraat Fakültesi Öğrencileri Kongresi'



Tarımın geleceğe yönelik sorunlarına çözüm bulmak ve gençliğin tarım vizyonunun daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamak amacıyla düzenlenen 1. Ulusal Ziraat Fakültesi öğrencileri Kongresi, 27-28 Ekim tarihleri arasında gerçekleşecek. "Tarım eğitim ve öğretimine genç bakış; AB yolunda Türk tarımı; Tarımda yeni teknikler; Tür-

kiye'nin çıkışı: Tarım ve tarıma dayalı endüstri" gibi konularının irdeleneceği kongre Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinin koordinasyonunda düzenleniyor.

İlgilenenler için: A. Faik Varol, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğrenci Temsilcisi
GSM: 0 535 630 6162
e-posta: faik3356@myinet.com
Tel: (232) 388 1860 Faks: (232) 388 1864
E-posta: kongre@ziraat.ege.edu.tr
Web: http://www.agr.ege.edu.tr/etkinlikler.html

Cerrahi Bilimler Öğrenci Kongresi

Fırat Üniversitesi Sağlık Kulübü Bilimsel Araştırma Topluluğu (FÜSBAT)'nın koordinasyonuyla düzenlenen 1. Ulusal Cerrahi Bilimler Öğrenci Kongresi, 1-3 Ekim tarihleri arasında, Elazığ'da, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Bilimler Binası Amfi-1'de gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Murat İzgi (İletişim Sorumlusu)
Fırat Üniversitesi Fırat Tıp Merkezi 23119 Elazığ
e-posta: murat912@yahoo.com Cep Tel: 532 588 66 32
Web: http://fusbat.firat.edu.tr
e-posta: "fusbat@firat.edu.tr" "fusbat@yahoo.com"

TÜBİTAK Kariyer Programı'ndan Son Haberler

TÜBİTAK'ın başlattığı "Ulusal Genç Araştırmacı Kariyer Programı", daha ilk yıldan geniş bir kitleye ulaşmayı başardı. Programa başvurular, 26 Temmuz 2004 tarihinde sona erdi. TÜBİTAK bünyesinde şimdiye kadar gerçekleştirilen en hızlı ve enerji dolu programlardan biri olan Kariyer Programı'nın ilk yıldan bu kadar büyük bir ilgi görmesi, programın geleceği konusundaki beklentileri de güçlendirdi.

19 Mayıs 2004 tarihinde Samsun'dan başlanarak yapılan tanıtım toplantıları sonucunda, 2 ay boyunca toplam 20 şehirde yaklaşık 32 üniversiteye programın tanıtımı yapıldı. Bu toplantılar sonucunda, 9 farklı araştırma alanından gelen toplam 528 adet proje başvurusu arasında, 114 proje başvurusuyla ilk sırayı Temel Bilimler alıyor. Bunu, Sağlık Bilimleri, Tarım Orman Gıda Teknolojileri ve Makine Malzeme Kimyasal Teknolojiler araştırma grupları izliyor. Proje başvurusu gönderen 60 üniversite ve 4 araştırma enstitüsü arasında ilk sıra da, 39 proje başvurusuyla İzmir Ege Üniversitesi'ne ait.

Ekim ayı boyunca grup sekreterlikleri bünyesinde kurularak TÜBİTAK merkez binasında yapılacak olan 40 kadar değerlendirme paneli sonucunda, tüm projeler değerlendirilerek sıraya koyulacak ve ilk 100'e giren projelere kariyer desteği verilecek. Kariyer desteği almaya hak kazanan projeler, 2004 yılı Kasım ayı sonunda yapılacak olan ödül töreninde açıklanacak.

Sergimize bekliyoruz



Bahattar Tandoğu



M. YAFFE

Moris Yaffe



İşik Altıncaş

Galip Pirbeyliğu



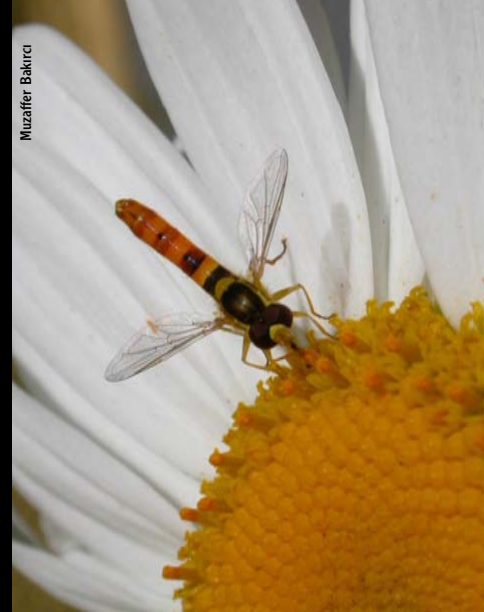
S. Kerem Ayvulun

Temmuz - Ağustos aylarının başarılı çalışmalarından bazıları. Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Muzaffer Bakırcı

Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.





Berk Çelikkol



Mehmet Demiroğlu



Turgut İpkırmaz



İşıl Altıntaş



Yılmaz Gür



Talha Köksal



Yavuz Tuğcu



Moris Yaffe

M. YAFFE



Moris Yaffe

M. YAFFE



Moris Yaffe

M. YAFFE

GÜNEŞE UZANAN KULELER

Bugünlerde Avustralya'da Dünya'nın en uzun kulesinin inşaa planları konuşuluyor. Ancak bu kulenin amacı, yeryüzünde varolan diğer kulelerden oldukça farklı. Güneş enerjisinden yararlanma yolunda yeni bir umut vaadeden güneş kuleleri, herhangi bir yakıt maliyeti olmaksızın sürekli elektrik enerjisi üretebilme potansiyelini sunuyor. 70.000 Avustralya vatandaşının elektrik gereksinimini karşılama kapasitesine sahip güneş kulesinin yapımına önümüzdeki yıl başlanması, şimdiden kesinleşmiş gibi görünüyor.

Avustralya'nın Melbourne kentine arabayla 6 saat uzaklıktaki Mildura, kasabası yakınlarındaki bölge, yeryüzünde varolan en uzun kuleye ev sahipliği yapmaya hazırlanıyor. Uzunluğu 1 kilometre olacak bu kule, çapı 7 kilometre olan camdan ve plastikten oluşan bir tabana oturacak. Kulenin varolma amacıysa, insanlığın son yıllarda durmaksızın peşinde koştuğu amaçla aynı; güneş enerjisini kullanarak elektrik enerjisi üretmek!

Güneş ışığını kullanarak elektrik enerjisi üretecek bu "güneş kuleleri"nin çalışma mantığı aslında oldukça basit. Çünkü çok eski zamanlardan bu yana insanlığın tanıdık olduğu üç basit bileşeni kullanıyorlar: Cam çatılı güneş ışığı toplayıcısı, baca ve rüzgar türbinleri. Kulenin tabanında yer alan toplayıcıdaki hava, güneş yoluyla ısınarak kulede yükselecek ve 650 gigawatt-saatlik elektrik enerjisi üretecek 32 türbini ha-

rekete geçirecek. Projenin sahibi olan ve 70.000 Avustralyalının elektrik gereksinimini bu yolla karşılamayı planlayan EnviroMission şirketi, kulenin yapım çalışmalarına önümüzdeki yıl başlamayı ve 2008 yılında bu kule yoluyla elektrik enerjisi sağlamayı planlıyor.

Güneş kulelerinin tarih sahnesinde tam anlamıyla yer almasını sağlayan kişi, yapısal mühendislik gurusu Jörg Schlaich. Batı Alman hükümeti ve bir İspanyol enerji şirketinin desteğini alan Schlaich, 1982 yılında Madrid'in yaklaşık 150 kilometre güneyindeki Manzanares kasabası yakınlarında 50 kilowatt'lık bir güneş kulesi prototipi inşa etti. Schlaich'in bu projesinde yola çıkış noktası, güneş kulelerinin eninde sonunda bol miktarda güneş ışığı dışında hiçbir enerji kaynağı bulunmayan yoksul ülkelere elektrik enerjisi sağlayabilecek olmasıydı.

Manzanares Kulesi

Schlaich'in 195 metre yüksekliğindeki Manzanares kulesi, bu çıkış noktasıyla bir yerlere varılabileceğini kanıtlamış oldu. Plastik güneş ışığı toplayıcısı alttaki havayı 17°C'ye kadar ısıttı. Bu sıcaklık, havanın bir türbini döndürmek ve elektrik enerjisi üretmek amacıyla kule içinde yükselmesini sağlamak için yeterliydi. Üstelik sonuçta ortaya çıkan tabloda,

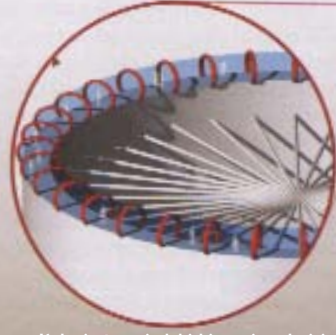
yakıt maliyetlerinin ve iklime zarar verici sera gazlarının yeri yoktu. Üstüne düşen görevi yerine getiren bu kule, 30 ay süren aralıksız bir çalışma boyunca İspanya elektrik şebekesine 118 megawatt-saatlik elektrik enerjisi katkısında bulundu.

Schlaich'in güneş kulesinden elde ettiği sonuç olumlu olduysa da, aslında bu rakam güneş kuleleriyle ilgili tedirgin edici bir gerçeğin altını çiziyor. Plastiğe çarpan güneş ışığındaki enerjinin %1'inden çok daha azının elektrik enerjisine dönüştüğü göz önüne alınırsa, kuleler güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştürmenin bir yolu olarak son derece yetersiz görünüyor. Manzanares kulesinde güneş enerjisinin yarısı topl-



Belki de sorulması gereken en önemli soru, güneş kulesinin amacını yerine getirip getirmeyeceği ve beklendiği düzeyde elektrik enerjisi üretip üretemeyeceği.

Güneş ışınları, 4000 hektar alan kaplayan ve yerin 3,5 metre üzerine kurulmuş cam ve plastikten yapılmış bir toplayıcı üzerine düşüyor. Toplayıcı altında hapsedilen havanın sıcaklığı 30°C artıyor.



Kulenin tepesindeki bir seyir galerisi ziyaretçilere çevrenin panoramik görüntüsünü sunuyor.

20°C

1 km yüksekliğindeki kule, güçlendirilmiş betondan yapılı

Sıcak hava kule içinde yükseliyor

200 metrelik Manzanares kulesinden beş kat daha fazla randıman sağlayacak olan 1.000 metre uzunluğundaki Mildura kulesinin toplam verimliliği yaklaşık %1,5 olarak öngörülüyor.

Kule ısınan havayı içine çekiyor; hava kule girişini çevreleyen 32 türbini döndürerek elektrik üretiyor.

Güneş kulesine yerleştirilmesi düşünülen türbin tasarımlarından biri. Toplam 32 türbin kule tabanına çepre çevre yerleştirilecek



bandaki hava sıcaklığını artırmak için daha büyük bir toplayıcı kullanılarak artırılıyor. Ayrıca, kule ne kadar

uzun olursa, kulenin tepesini çevreleyen atmosferik basınç da o kadar düşük olacaktır. Schlaich'in Stuttgart, Almanya'daki mühendislik şirketinde çalışan uzmanlar, 200 metrelik Manzanares kulesinden beş kat daha fazla randıman sağlayacak olan 1000 metre uzunluğundaki Mildura kulesinin toplam verimliliğini yaklaşık %1,5 olarak öngörüyorlar.

Söz, planladığı kulenin ayrıntılarına geldiğinde, EnviroMission pek fazla sır vermiyor. Ancak kesin olan bir şey var ki, o da Schlaich'in orijinal projesi idealist bir yaklaşımla oluşturulmuşken, EnviroMission'ın bu kulesinin, Avustralya'nın bol miktarda sahip olduğu fosil yakıtı kaynakları ile ateşlenen geleneksel güç istasyonlarıyla bile yarışabilecek düzeyde ve bütünüyle kar amaçlı bir girişim olarak planlandı. Kulenin inşa edilmesi için seçilen bölgenin bol miktarda güneş ışığına sahip olmasının yanı sıra, ulusal elektrik şebekesine 20 kilometreden daha az bir uzaklıkta oluşu gibi bir özelliği de var. Bu özellik, bağlantı maliyetlerinin ve hat kayıplarının en aza indirgenmesini sağlayacak.

uzun olursa, kulenin tepesini çevreleyen atmosferik basınç da o kadar düşük olacaktır. Schlaich'in Stuttgart, Almanya'daki mühendislik şirketinde çalışan uzmanlar, 200 metrelik Manzanares kulesinden beş kat daha fazla randıman sağlayacak olan 1000 metre uzunluğundaki Mildura kulesinin toplam verimliliğini yaklaşık %1,5 olarak öngörüyorlar.

Schlaich'in şirketi, Berlin'deki Almanya Tarih Müzesi'nin cam tavanı gibi estetik yapılarla kendine saygıdeğer bir isim yapmış durumda. Aynı şirket Mildura'da inşa edilecek kule projesinde de yer alıyor; ancak burada estetik kaygıların herhangi bir yeri olmayacak: en önemli iki kriter ucuzluk ve pratiklik. Tabandaki güneş toplayıcısının büyük bir kısmının çok daha pahalı olan cam yerine plastikten yapılacağı olmasında, bu yaklaşımın bir sonucu. Kulenin tasarımı konusunda yapılan ayrıntılı çalışmalar, toplayıcının içinde saatte 54 kilometre hızla hareket eden rüzgarlara ancak camın dayanabileceğini gösterdiğinden, yalnızca merkezi bölümde cam kullanılacak.

Güneş Topla Benim İçin!

Güneş kuleleri, diğer yenilenebilir güç kaynaklarına göre pek çok üstünlüğe sahip: Kolayca ve sürekli olarak elektrik enerjisi üretebiliyorlar; üstelik rüzgar durduğunda ya da güneş bulutun arkasına girdiğinde kapanmıyorlar. Gün boyunca güneşten gelen ısı, toplayıcıdaki havanın içinde depolanıyor. Kuleye giren havanın sıcaklığı günün en sıcak anlarını takip eden birkaç saat içinde, elektrik tüketiminin en fazla olduğu akşamın erken saatlerindeki gereksinimi karşılayabilecek şekilde en üst düzeye



Bir grup uzman, güneş kulelerinin türbinler ve sıvı dinamikleri bakımından, hidroelektrik santrallerinde kullanılan enerji dönüştürme teknolojisiyle pek çok benzerlik taşıdığı görüşünde.

ulaşılıyor. Ancak ısı enerjisi güneş yenisinden doğana değin boşa harcanacağından, 24 saat boyunca kesintisiz elektrik enerjisi sağlayabilmek için santralin ısı depolamayı sağlayacak bir sisteme gereksinim duyması olası. Böyle bir sistem halihazırda varolan planlar kapsamında yer almıyorsa da, ilerideki bir tarihte eklenebilir. Schlaich'in ekibi bu tür bir sisteme örnek olarak geceleri kuledeki havayı ısıtmak için sıcak su sağlamak amacıyla kullanılacak, ısıyı gün boyunca emen siyah, su dolu tüplerden oluşan bir sistemin geliştirilip test edilmesi aşamalarını tamamlamış durumda.

Güneş kuleleri tasarımının uzmanların üzerinde ancak spekülasyon yapabilecekleri bir yanı, yapının kendisinin nasıl inşa edileceği konusu. EnviroMission bu konuyla ilgili olarak kuleyi, bir tekerleğin içinde yer alan cantlara benzer şekilde, tüm içi boyunca gerilmiş kablolarla birçok noktadan destekleyecekleri sırrını açıklıyor. Yapının ne şekilde inşa edileceği konusunda bunun dışında çok az miktarda ayrıntı biliniyorsa da, 1 kilometrelik kulenin inşa edilebileceğine ilişkin pek de kuşku yok. İnşaat alanındaki birçok bilimadamına göre insanlık gitgide daha da 'yükseliyor' ve bu nedenle yüksekliği 1 km ya da daha fazla olan bir süperkule inşa etmek teknik olarak olanaksız değil. Ancak, tasarlanan güneş kulesinin uzunluğunun, yeryüzünde şu anda varolan en yüksek bina olan Toronto'daki 553 metrelik CN Kulesi'nin neredeyse iki katı olduğu gözönüne alındığında, bunun yine de oldukça zorlu bir iş olacağı konusunda herkes hemfikir.

Sallanan Kuleler

Güneş kulesinin yapısal sorunlarından bir diğeriye, kulenin şiddetli rüz-

garlardan nasıl korunacağı. Yerden 1 kilometre yüksekliğe çıktığında, saatte 200 kilometrelik rüzgar hızları oldukça sıradan olacaktır. Hava akımları güneş kulesinin çevresinden geçtikçe kulenin her iki yanında girdaplar oluşturacaktır. Bu girdapların oluşturacağı çekme kuvveti, şiddetli bir rüzgarda sallanmayla birleştiğinde, dünyanın en uzun kulesini kısa bir süre içinde dünyanın en büyük moloz yığını haline getirebilir.

Endüstriyel bacalarda, bu girdapların şiddetini yok etmek için genellikle sarmal sertleştirme yöntemi kullanılmakta. Ama güneş kulesinin oldukça büyük olan boyutları, bu tür bir yöntemin uygulanabilmesi için ek ölçümler yapılmasını gerektiriyor. Seçeneklerden biri, kuleyi dışarıdan dengelemek için kulenin tepesiyle yerdeki dayanak noktaları arasına çelik halatlar germek. Bu durumda geri kalan herhangi bir salınım, yapımı basit bir tampon yoluyla



EnviroMission fiyat etiketi konusunda herhangi bir yorum yapmaktan kaçınıyorsa da, uzmanlar toplam yatırımın 720 milyon dolar civarında olacağı görüşünde.

nötralize edilebilir (Kulenin iç tarafına asılmış sarsıntı emici malzeme içine sarılmış bir zincir gibi). Mühendisler kulenin boyutlarını kullanarak frekans salınımını elde edebilecekleri için, zincir uzunluğunun, kule sarsıldıkça kulenin iç tarafına çarpmasını sağlayacak frekansta salınacak ve böylece kulenin enerjisinin bir kısmını yok edecek biçimde ayarlanması da mümkün olabilecektir.

Güneş kulelerinin inşasıyla ilgili bir başka kritik noktaysa, bu kadar uzun bir kulenin inşasında kullanılacak malzeme. Kulenin tamamlanması için tahmini olarak 700.000 metreküp, yüksek da-

yanıklılıkta beton kullanmak gerekeceğinden EnviroMission yetkilileri, iki yıl boyunca günde 24 saat, haftada 7 gün durmaksızın beton döküyor olacaklarının bilincindedir. Sözü edilen boyutlarda ve şiddetli rüzgarlara maruz kalacak böyle bir yapının inşası sırasında kullanılacak tüm malzemelerin çok yüksek düzeyde dayanıklılık özelliğine sahip olması gerekiyor. Bu kadar yüksek hacimdeki bir beton miktarı söz konusu olduğundaysa, ekonomik açıdan en mantıklı uygulama, yerel malzemeler kullanmak gibi görünüyor. Bu nedenle kulenin inşa edileceği bölgedeki taş ve su kullanılarak hazırlanmış betonun, nasıl deforme olacağı ya da kırılacağı incelenmesi amacıyla, en az 1 yıl boyunca laboratuvar testine tabi tutulması gerekiyor.

Ekmeğini Taştan Çıkartan Kule...

Güneş kulesinin inşasıyla ilgili ayrıntılar incelendiğinde, kulenin inşaat maliyetinin çok yüksek olacağı açıkça görülebiliyor. EnviroMission fiyat etiketi konusunda herhangi bir yorum yapmaktan kaçınıyorsa da, uzmanlar toplam yatırımın 720 milyon dolar civarında olacağı görüşünde. Neyse ki, bir fosil yakıt istasyonununki ile karşılaştırıldığında, güneş kulesinin bu maliyeti dengelemek amacıyla kullanabileceği çok daha fazla gelir kaynağı olacak. EnviroMission başlangıç olarak, Avustralya hükümetince yeşil enerji sağlayıcılarına dağıtılmakta olan yenilenebilir enerji sertifikalarının ticaretini yapmayı planlıyor. Sonraki gelir kaynağıysa, kulenin isim hakları. Dünya üzerinde bir ikon haline geleceği düşünülen bu kulenin isim hakkı için, şimdiden sıraya girmiş olan sponsorlar var. Mevcut isim önerilerinden bazılarıysa "Viagra Kulesi" ya da "Dünya'nın En Büyük Güneş Saati".

EnviroMission ayrıca, meyve ve sebze yetiştirmek ya da bölgede üretilmiş olan meyveleri kurutmak amacıyla toplayıcıyı dev bir sera gibi kullanma olasılığını araştırıyor. Böyle bir uygulama, havanın daha fazla nemli ve daha az yoğun hale gelerek daha çabuk yükselmesini ve türbinlerin daha fazla enerji açığa çıkarmasını sağlamak gibi ek bir yarar da getirebilir. Gelir elde etmek için tasarlanan bir başka plansa, kulenin tepesine turistik turlar düzenlemek.



Schlaich, 1982 yılında Madrid'in yaklaşık 150 kilometre güneyindeki Manzanares kasabası yakınlarında 50 kilowatt'lık bir güneş kulesi prototipi inşa etti.



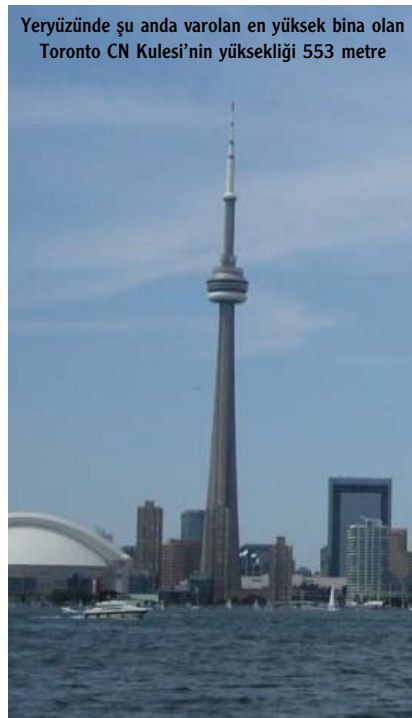
Schlaich'in şirketince yapılan Almanya Tarih Müzesi'nin cam tavanı.

Hava Civa mı, Yoksa Gerçek mi?

Kulenin alternatif gelir kaynakları bir yana, belki de sorulması gereken en önemli soru güneş kulesinin amacını yerine getirip getirmeyeceği ve beklendiği düzeyde elektrik enerjisi üretip üretemeyeceği. Projenin boyutunun büyüklüğü, kuşukların kaçınılmaz olarak süreceği anlamına geliyor. Baz alınabilen tek deneyim, 20 yıl önce inşa edilmiş olan Manzanares kulesi. Ancak Mildura santralinden elde edilecek verimin, kendisinden önceki bu İspanyol atasınınkinden 4000 kat daha fazla olması planlandığından, bu deneyimden elde edilen olumlu sonuçlar uzmanların içini rahatlatmak için pek de yeterli olamıyor. Projeye karşı çıkan bazı güneş enerjisi uzmanlarıysa, Mildura kulesiyle yapılmaya çalışılanın ara ölçekli bir prototip olmaksızın en uç noktaya ulaşmaya çalışmanın da basamakları teker teker çıkmadan en üst basamağa atlamaya çalışmakla aynı şey olduğunu söylüyorlar. Bu kişiler projenin vizyonunun hayranlık uyandırıcı olduğunu kabul etseler de, 'acı gerçekler' nedeniyle şirketin hırslı planlarından geri adım atmak zorunda kalacağına ve belli bir miktar bütçe sağlayarak daha küçük bir kule inşa edeceklerine inanıyorlar.

Bir grup uzmansa güneş kulelerinin, türbinler ve sıvı dinamikleri bakımından hidroelektrik santrallerinde kullanılan enerji dönüştürme teknolojisiyle pek çok benzerlik taşıdığı ve bu nedenle risklerin üstesinden gelinebileceği görüşünde. Ancak kulenin tabanındaki

geniş seranın, kendisini çevreleyen yüzeyin yansıtırlığını ya da beyazlık derecesini etkileyerek, bölgenin mikroiklimini az da olsa değiştirebileceği konusunda da endişeliler. Böyle bir durum kulenin elektrik enerjisi üretme kapasitesini etkileyebilecek yerel nem oranı, sıcaklık ve rüzgar üzerinde olumlu ya da olumsuz sapsmalara neden olabilir. Beyazlık derecesindeki değişimin neden olacağı sonuçlar, oldukça önemli ancak yanıtı henüz kesin olarak verilememiş bir soru. Olası yanıtlardan biri, kuleyi dışarıdan kuşatan sıcaklığı artırarak tepe ve taban arasındaki basınç farkının değişmesine neden olabileceği yolunda. Tüm bu belirsizlikleri gidermek amacıyla EnviroMission, araların-



Yeryüzünde şu anda varolan en yüksek bina olan Toronto CN Kulesi'nin yüksekliği 553 metre

da mikroiklim etki analizi de bulunan bir grup araştırma projesini başlatmak için devletten fon bekliyor.

Tüm bunların dışında 4000 hektarlık bir seranın, güneş ışınlarını hiç fire vermeden yakalayabileceği ölçüde temiz tutulması gibi sorunlar da var. Pencereleri silmek için kullanılan lastik ağızlı cam silicilerden oluşan bir orduyu kullanmak bile gerekli çözümü sağlamayacaktır. Bir başka günlük sorunsa, Manzanares'teki plastik bölümlerin başına gelene benzer şekilde, toplayıcının inşasında kullanılan plastik tabakaların Avustralya güneşinin parlaklığı altında bozulması riski.

Rüzgar enerjisi alanındaki uzmanların endişeleriyle farklı. Güneş kuleleri gibi alternatif enerji kaynaklarının, isim hakları, turistik turlar gibi yöntemlerle gelir sağlayabilecekse de, uzun vadede finansal anlamda varlığını sürdüremeyeceğini savunan bu kişiler, güneş kulelerinin elektrik enerjisi satarak kar etmekten çok uzak olduğu ve enerji gereksinimini karşılama yolunda bir çözüm getiremeyeceği görüşündeler.

Tüm bu eleştiriler göz önüne alındığında, EnviroMission planları hakkında daha fazla ayrıntı gün ışığına çıkana değin, Avustralya'nın güneş kulesinin sınıfı geçip geçemeyeceği belirsiz. Ancak ne olursa olsun, Mildura kulesinin, bu yolla enerji üretimi konusunda duyacağıımız son örnek olmayacağı oldukça açık. Güneş ışığından elektrik üretebilecek, turistleri cezbedecek, sebze ve meyve yetiştirmek için kullanılacak bir yükselen kule vaadi, insanlığın hayallerini gerçekleştirmenin bir yolu olabilir. Güney Afrika, Fas, Mısır ve Hindistan, enerji üretimi için bu teknolojinin kullanılacağı olası bölgeler olarak düşünülebilir. Konuyla ilgili daha çok şey duyacağımızın bir başka işaretiyse, geçtiğimiz ay EnviroMission'ın Çin'de güneş kuleleri inşa edecek bir şirket kurmak için Çin hükümetine başvurduğunu açıklaması. Belki de şimdiden kendimizi dünyanın dört bir yanından yükselecek güneş kulelerine alıştırmamızda fayda var.

Nowak, R., "Power Tower",
New Scientist, 31 Temmuz 2004, sayfa 42-45.

Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman

Ayrıntılı bilgi edinmek isteyenler için kaynaklar:
http://www.visionengineer.com/env/solar_flue.shtml
<http://www.enviromission.com.au/index1.htm>
<http://www.solarmissiontechnologies.com/>
http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2004/Haziran/makale_gunes.htm
<http://www.sbp.de/en/fla/index.html>



GÜNEŞ BANTLARI

Ucuz ve esnek güneş pilleri, dünyanın yakın gelecekte yaşaması beklenen enerji krizini önleyebilir. Bu büyük bir vaat. Fakat, bir avuç yeni kurulmuş şirket ve bazı büyük şirketler, olası krizi önlemek için, plastik ve nanomalzemelerden yapılan basılabilir aygıtlar geliştirerek bu vaadi yerine getirmek üzere rekabet halindedir.

Massachusetts, Lowell'da Bulunan Konarka Technologies'de, yeni bir tür güneş pilinin yetenekleri test ediliyor. Fotoğraf filminden pek de ayırt edilemeyen esnek plastikten şeritler, yüksek şiddetli ışığın altında tutuluyor. Yaklaşık 10 cm uzunluğunda ve 5 cm eninde olan bu şeritler, ışığı elektriğe dönüştürüyor. Bunların birbirine bağlanmış birkaç tanesi, küçük bir pervaneyi çalıştırmaya yetecek kadar enerji üretebiliyor.

Güneş pilleri, kuşkusuz yeni bir şey değil. Fakat günümüze kadar, güneş enerjisini elde etmek için, ancak evlerde ve uydularda uygun bir kullanım alanı bulabilecek pahalı silikon bazlı paneller gerekliydi. Konarka'nın enerji üreten filmlerinin dikkat çeken yönü ise, ucuzluklarının yanı sıra, kaplama makineleri ve silindirlerin yer aldığı bir üretim bandının kullanıldığı imalat işlemlerinin kolaylığı. Üretim süreci, silikon güneş panellerinin yapıldığı temiz odalardaki gizemli işlemler çok, modern bir matbaanın hızlı ve kirli işleyişini andırıyor. Konarka, bu malzemenin rulolarına sahip ve şirketin mühendisleri, bunlardan mutfaklarımızdaki streç filmler gibi kullanışlı parçalar kesmeyi planlıyorlar.

Konarka'nın teknolojisi, ucuz ve her yerde bulunan güneş enerjisinin önünü açan, her yerde kullanılabilmesi umudunu veren basılabilir güneş pillerinin (fotovoltaik pil) yalnızca bir örneği. Bu piller, üretim maliyetlerinin ucuz olmasının yanı sıra (aynı miktarda enerji üreten alışılmış panellerin maliyetinin yarısından daha az) hafif ve esnekler; böylece her tür yüzeye kolayca yerleştirilebi-

liyorlar. Dizüstü bilgisayarlar ve cep telefonlarını kaplayacak esnek filmler, bunların şarj edilme gereksinimini azaltan düzenli bir enerji kaynağı olabilir. Otomobil boyasına eklenecek güneş pilleri, akülerin şarj edilmesini sağlayarak melez otomobillerin yakıt gereksinimini azaltabilir. Hatta güneş pilleri, binaların kaplamasında kullanılarak elektrik ağına enerji sağlayabilir.

Konarka gibi sayıları giderek artan şirketler, General Electric, Siemens ve çip üreticisi STMicroelectronics gibi büyük ortaklıklar, bu öngörülerini gerçekleştirmek için rekabet ediyorlar. Konarka, tüketiciye yönelik elektronik ürünlerinde ve savunma uygulamalarında kullanılacak güneş pillerini, gelecek yıl satmaya başlamayı umuyor. Siemens ise, geçen kış, kendi ürünleri olan plastik bazlı güneş pillerinin enerji çıkışı en üst düzeye çıkarmış olduğunu duyurdu. Bu, söz konusu teknolojiyi, yaygın bir alanda kullanım için uygulanabilir hale getirebilecek bir başarı.

Tüm bunları mümkün kılan, malzeme bilimlerinde atılan ve nanomalzemeleri de içeren yeni adımlar. En çok umut veren güneş aygıtlarından bazıları, iletken plastiklerden ve gözle görülemeyecek kadar küçük olup bir çözeltiye karıştırılmış nano bazlı parçacıklardan yapılıyor. Bu çözelti, mürekkep püskürtmeli basım aletlerindeki benzer bir işlemle bir yüzeye basılabilir; burada nanomalzemeler kendiliğinden düzenlenerek, plastik içinde güneş pillerinin temelini oluşturan yapılara dönüşüyor. Bunların tümü çok az insan müdahalesiyle yapılıyor. Rice Üniversitesi'nden kimyacı Richard Smalley "Burada olağanüstü olan, bu aktif ajanları herhangi bir yayılabilir ortama koyabilmemiz ve temel olarak bunları basabilmemiz" diyor. Kendisi, "buckyball" [C60] olarak bilinen ve nano güneş pillerinin birçoğunun ana maddesi olan futbol topu şeklindeki karbon moleküllerinin keşfi ne-

deniyle, 1996 Nobel Kimya Ödülü'nü paylaşmış bir biliminsanı.

Bu pilleri kömür, rüzgâr ve nükleer enerjiyle yarışabilecek kadar verimli hale getirmek çok yüksek bir hedef; ama uzmanlar bu hedefin erişilebilir olduğunu söylüyorlar. Asıl uygulamalar henüz ilk aşamada. Ancak Avusturya, Linz'deki Johannes Kepler Üniversitesi'nde bir malzeme fizikçisi ve aynı zamanda Konarka'nın danışmanı olan Serdar Sarıçiftçi "yol açıldı ve çığ başladı" diyor.

Enerjiyi Basmak

2003'te, önceki yıllardan daha fazla güneş paneli üretildi, fakat bunların ürettiği elektriğin toplamı, yalnızca 750 megavat (kömür kullanan orta büyüklükteki bir santralin ürettiğine eşit bir miktar). İyi kaliteli güneş panellerinin çoğu, 15 cm büyüklüğünde silikon kristallerinden kesilerek yapılır. Bu malzeme çok pahalı. Bu nedenle, güneş enerjisi de alışılmış enerji santrallerinde üretilen enerjiden 4 ila 10 kat daha pahalı.

Onlarca yıldır güneş pili üzerine araştırma yapanlar, silikona daha ucuz bir seçenek bulmaya çalıştılar. Burada asıl sorun verimlilikti: Diğer malzemeler yeterince elektrik üretiliyordu. Fakat Siemens'in, güneş pillerinde en yüksek verimi sağlayan bu yılın başlarındaki başarısı, malzeme bilimlerindeki son otuz yılın en önemli iki adımını birleştirdi: Elektriksel iletkenliği olan polimerler ve "buckyball"lar.

Güneş enerjisini tutmak için bu malzemeleri bir araya getirme fikri ilk kez, Santa Barbara'daki California Üniversitesi'nden fizikçi Serdar Sarıçiftçi ve Alan Heeger'in 1990'ların başındaki çalışmalarıyla ilgi topladı. Heeger ve Sarıçiftçi, iletken plastik ve buckyball'lardan oluşan çözeltiyi bir cam levha üzerine döküp, çözeltiyi ince bir film halinde yaymak için camı döndürerek ve filmi

elektrodlar arasına yerleştirerek ilkel bir fotovoltaiik aygıt yarattılar. İletken polimer fotonları soğurduğunda yerinden fırlayan elektronlar buckyball'lar tarafından çekilerek bir elektroda yönlendiriliyordu.

Kısacası, film bir güneş pili gibi davranmıştı. Aslında elde edilen enerji çok azdı (güneş ışığından gelen enerjinin yüzde birinden daha az). Buna karşın, basılabilir güneş pili fikri doğrulanmıştı. Böylece, fotovoltaiik bir malzeme bir yüzey üzerine tabaka halinde yerleştirilebilir ve karmaşık hazırlıklar yapmaksızın çalıştırılması başarılabildi.

Sarıcıftçı için basılabilir güneş pilleri bir takıntı haline gelmişti. 1996 yılında Kepler Üniversitesi'ne gittikten sonra, basılabilir güneş pillerinin enerji verimini artırmak için bir araştırma grubu kurmaya başladı. Gruba katılan ilk araştırmacılarından biri, genç bir polimer araştırmacısı olan Christoph Brabec'ti. 2000'e kadar Sarıcıftçı ve Brabec, plastik ve bu buckyball'larının daha iyi bir harmanını sağlayacak çözücü karışımını, sıcaklık değerlerini ve kurutma koşullarını buldular. Sonuçta, plastikten buckyball'larına daha fazla elektron gönderildi ve çıkış enerjisi iki kattan fazla arttı.

2001'de Brabec, Siemens'teki polimer fotovoltaiikleri üzerine araştırma yapan yeni bir grubun başına geçmek üzere Sarıcıftçı'nın laboratuvarından ayrıldı. Bu yılın başlarında Siemens'te, buckyball plastik pilin çıkış enerjisini, nanomalzemeleri bükerek ve daha 'endüstriyel' bir kaplama yöntemi bularak önemli ölçüde artıran, onun grubuydu. Çıkış enerjisinin neden yükseldiğinin yeterince açık olmadığını söyleyen Brabec, bunun, pilin polimerleri ve buckyball'larının daha düzgün yapılanmasıyla ilişkili olabileceğini düşünüyor. Brabec'e göre açık olan gerçek, bu pillerden daha fazla enerji elde edebilecekleri ve pillerin verimini güneşten gelen enerjinin yüzde onunu (çatuların üstünde kullanmayla ilgili uygulamalarda uzmanların eşik değeri olarak kabul ettikleri bir yüzde) yakalayacak şekilde bir kez daha ikiye katlayabilecekleri. "Bu verimin yükselmeye devam edeceğinden eminiz" diyen Brabec, büyük ölçekli üretimin mümkün olduğunu göstermenin zamanı geldiği görüşünde. "Bizim şimdiye dek yaptıklarımız, temiz bir odada üretilen ve en büyüğü 15 cm olan pillerdi" diye açıklıyor şöyle ekliyor: "Mantıksal ola-

rak bir sonraki adım, laboratuvarından çıkıp endüstriyel koşullarda rulolar dolusu üretim yapmaya uğraşmak." Brabec, gelecek yıla bunu gerçekleştirmeyi umuyor.

Gözalıcı Başlangıçlar

En azından yeni kurulmuş bir şirket, Siemens'ten önce bu hedefe varabilir. Konarka şimdilerde, gelecek yıl satışa başlamayı umduğu yeni fotovoltaiik filmlerinin üretimiyle ilgili çalışmalarını hızlandırıyor. Siemens'inkinden farklı olarak Konarka'nın filmlerinde buckyball'lar değil, bunun yerine, ışık soğuran boyalarla kaplanmış, bir elektrolitte yıkanmış ve plastik filme gömülmüş çok küçük yarıiletken titanyumdioksit parçacıklar kullanılıyor. Konarka'nın güneş pili de Siemens'inki gibi kolay ve ucuz bir şekilde üretilebiliyor.

Konarka, tüketiciye yönelik ürünlerinde kısa dönemde bir sonuç bekliyor. Genel müdür yardımcısı Daniel McGhan'a göre, dizüstü bilgisayarlar ve cep telefonları gibi enerjiye aç elektronik ürünlerinde (ayrıca pilli ve ışığa duyarlı herhangi bir alette) Konarka'nın esnek filmleri başarıyla kullanılabilir. Üstelik güneş pilleri sayesinde evlerde

ve işyerlerinde kullanılan birçok elektronik alette, fabrikalarda her yana dağılmış gaz ve sıcaklık algılayıcılarında enerji sağlayan kablolarla gerek kalmayabilir.

Yolun aşağısında araştırmacılar, nano güneş pillerinin enerji çıkışını arttırmayı ve bunları hemen her yüzeye püskürtecek şekilde daha kullanışlı bir hale getirmeyi planlıyorlar. California'nın Palo Alto kentinde yeni kurulmuş ve 5 milyon dolarlık bir kaynak sağlamış olan Nanosolar bu fikri uygulamaya geçirmeye çalışıyor. Şirket nanomalzemeleri, tamamen düzenlenmiş yapılara otomatik olarak yerleştirmek için en son teknikleri kullanıyor ve bu işlemlerin tümü, önceden mümkün olandan daha büyük bir denetim altında yapılıyor.

Nanosolar'ın yaklaşımı oldukça basit. Araştırmacılar alkol, yüzey aktif madde (deterjanlarda kullanılanlar gibi) ve titanyum bileşiklerinin bir kokteylini metal bir yaprak üzerine püskürtüyorlar. Alkol buharlaşırken yüzey aktif maddenin molekülleri ince uzun tüpler oluşturacak şekilde bir araya geliyor ve çevresinde titanyum bileşiklerinin toplanıp birleşebileceği moleküler bir iskele oluşturuyorlar. Yalnızca 30 saniyede, içinde birkaç nanometre ge-

Elde Tutulan Güç

Konarka'nın güneş filmi hafif ve esnek olduğundan taşınabilir aletleri kaplamada kullanılabilir.





Konarka'nın yaptığı bu pil gibi, ucuz nano güneş pilleri, plastik yapraklardan oluşan rulolar kullanılarak yapılabilir.

nişliğinde delikler olan bir titanyum oksit bloğu metal yapraktan yükseliyor. Delikleri iletken polimerle doldurup, elektrodları yerleştirip, bloğu şeffaf bir plastikte kapladığımızda oldukça verimli bir güneş piliniz oluyor.

En azından kuramsal olarak, Nanosolar'ın plastik sütunundaki enerji kazanmış elektronların titanyum bileşiğine ulaşmaları için, yalnızca birkaç nanometre sıçramaları gerekiyor. Elekttronlar oradan, dikey yönelmiş titanyum bileşiği boyunca hızlı ve doğrusal bir yol izleyerek bir elektroda ulaşıyorlar. "Dışarıya doğru hızlı bir yol" diyor Nanosolar'ı iki yıl önce kurmuş, olan Martin Roscheisen.

Bu teknoloji Nanosolar'a fotovoltaik pillerini binalara, araçlara ve ışıklı reklam panolarına püskürtüp onları elektrotlara bağlama olanağını sunabilir. Piller ilk başta üretim aşamasında kullanılabilir, daha sonra da istenilen yüzeylere püskürtülebilir. Bu yöntem enerji şe-

bekelerine elektrik verebilecek kadar yaygın bir hale ne zaman gelecek? Roscheisen bu konuda bir şey söylemese de, gelecek yılın sonuna kadar Nanosolar'ın güneşten gelen enerjinin yüzde onunu yakalayabilecek bir ürünün ilk örneğini yapmış olacağını vaadediyor.

Güneşten Bir Parça Işık Yakalamak

İlk uygulamalarında basılabilir güneş pillerinin, daha fazla enerji üretmeleri ya da onlarca yıllık ömüre sahip olmalarına gerek duyulmuyor. Ancak, bu uygulamaları kişisel elektronik ürünlerinden, çatılardaki kaplamalara genişletmek, öykünün diğer yarısını oluşturuyor.

Aalışılmış güneş panellerindeki kristal silikondan farklı olarak, basılabilir güneş pillerinde kullanılan polimerler ve boyalar oksijene son derece duyarlı.

Bu malzemeleri savrulan kumlardan, şiddetli güneş ışığından, aşırı sıcaklık değişimlerinden ve doğanın güneş pillerinin başına bela ettiği yıpratıcı etkenlerin binlercesinden korumak için, hava geçirmeyi önleyen koruyucular gerekecek. ABD'nin Enerji Bakanlığı'nın Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'nda bir güneş pili uzmanı olan Brian Gregg, malzemebilimcilerin bu duyarlı aletleri uzun süre koruyabilecek pratik koruyucuları kısa sürede geliştireceklerini tahmin ettiğini söylüyor ve şöyle ekliyor: "30 yıl boyunca dayanıklı olabilecek basılabilir güneş pillerini yapamaya başlamış olmamız için bir neden yok."

Aslında, basılabilir güneş pillerindeki gelişmeler ve nanoteknolojinin sunduğu giderek artan fırsatlar birçok uzmanı, teknolojinin dünyanın en büyük sorunlarından birini, yani hazır ve yenilenebilir bir enerji kaynağının nasıl yaratılabileceği sorununu çözmeye neredeyse hazır olduğu konusunda geçmişe göre daha iyimser bir hale getirdi. Onlardan biri olan nanoteknoloji öncüsü Richard Smalley, güneş enerjisiyle çalışan bir elektrik ağının yalnızca bir olasılık değil, kaçınılmaz ve üstelik de zorunlu bir durum olduğuna inanıyor. Smalley, nanoteknolojinin, ekonomik olarak uygulanabilir güneş pillerinin yaygın kullanımını gerçekleştirecek malzemeleri ve yeni araçları sağlayarak enerji sorununu çözeceği görüşünde. Ancak, bunun gerçekleşmesi için, milyarlarca dolarlık maddi desteğin ve dünyanın en iyi fizikçi ve kimyacılarının bu konuya odaklanarak çalışmalarının gerekli olduğuna inanıyor. Smalley, iki yıldır ABD'li dolaşarak ve nanoteknolojiyi kullanarak sürekli bir enerji kaynağı yaratmak üzere, günümüzün Manhattan Projesi olabilecek bir girişimin başlaması için çağrıda bulunuyor.

Bu uzun dönemli bir hedef. Bu arada dünyadaki Konarka ve Siemens gibi şirketler, güneşten nasıl enerji sağlayabileceğimiz ve yaşamımızda elektriği nasıl kullanacağımız konusunda ilk adımları atmaktalar. Smalley'nin ileri sürdüğü gibi bu bir Manhattan Projesi olmayabilir; ancak, kritik kütleyle bir anda ulaşabilecek ve hızla gelişen bir girişim olduğu kesin.

Peter Fairley. "Solar-Cell Rollout". Technology Review, Temmuz-Ağustos 2004

Çeviri: Canan Öktemgil Turgut

Güneş Pillerinde Devrim: Basılabilir Güneş Pilleri

GENERAL ELECTRIC, Schenectady, New York

Güneş pili yapma amacıyla, basılabilir aydınlatma panelleri için geliştirilmiş yöntemleri uyarlıyor; yüzde on verimle çalışacak bir güneş pili için uğraşiyor.

KONARKA TECHNOLOGIES, Lowell, Massachusetts

Yarıiletken parçacıklardan yapılmış güneş pilleri üretiyor; yüzde beşlik bir verimle çalışacak pilleri 2005'e kadar pazara sürmeyi planlıyor.

NANOSOLAR, Palo Alto, California

Titanyum bileşikleriyle iletken plastikten oluşan ve yüzeylere püskürtülebilecek güneş pillerini test ediyor; yüzde on verimle çalışacak bu pilleri en geç 2005'te üretmeyi planlıyor.

NANOSYS, Palo Alto, California

Fotovoltaik kaplamalar için, iletken plastikten kendiliğinden yönelebilen nanoparçacıklar geliştiriyor; bunları birkaç yıl içinde ticari amaçlı çatı kaplamalarında kullanılabilecek hale getirmeyi planlıyor.

SIEMENS, Erlangen, Almanya

Güneş pilleri ve fotodetektörler üretmek için buckyball'ları ve iletken plastikler üzerine araştırma yapıyor; 2005'e kadar, kullanışlı ve esnek piller üretmeyi planlıyor.

STMICROELECTRONICS, Cenova, İsviçre

Güneş pilleri yapmak için, buckyball'lar ve bakır atomlarını içeren karbon bazlı molekülleri harmanlamayı planlıyor; araştırmalarını verimlilik ve uygulanabilirlik üzerine yoğunlaştırmış.



Şu sıralarda birçok üniversitede, işyerinde ya da evde çok sayıda genç, bilgisayarların başında kafa kafaya vermiş, Batı'da çok daha donanımlı üniversiteler, çok daha zengin kuruluşlarca desteklenerek üretilmiş yüksek teknolojlü araçları, çok daha mütevazı imkanlarla tasarlama-ya çalışıyorlar. Bazı atölyelerden çekici, torna sesleri gelmeye başladı bile. Bu gençlerin hedefi, ülkemizin de güneş enerjisi teknolojisiyle tanışmasına öncülük etmek. Yarışmaya adlarını yazdıran her ekip büyük bir sorumluluk ve cesaret gösterdi. Kendilerini kutluyor, bu yarışmanın sonunda verilecek sembolik ödül için hepsine eşit şans tanıyoruz. Bu sayfalarda tanıttığımız takımlar, şimdye kadar bize resimlerini gönderenler, tasarımlarını bizle, sizle paylaşıyorlar. Önümüzdeki aylarda bu büyük iddianın altına elini koyan takımları gururla tanıtmayı sürdüreceğiz.

Solaris 9 Eylül Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü



Ar. Gör. Aytaç GÖREN
Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Yüksek Müh.



Prof. Dr. Erol UYAR
Öğretim Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Müh. Böl.



Ar. Gör. Levent ÇETİN
Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Yüksek Müh.



Ar. Gör. Özgün BAŞER
Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Müh. Böl.



Sinan PRAVDALIOĞLU
Koordınasyon ve Kontrol Üniteleri Tasarım



Serkan Altıntaş
Erciyes Üniversitesi Makine Mühendisliği 4. sınıf



Mustafa Evren Geçel
Makine Mühendisi



Öğr. Gör. Necdet YILDIZ
Kontrol Üniteleri Tasarımı



Murat AKDAĞ
Mak.Yüks.Müh. Ar. Gör. Araç Genel Tasarım



Öğr. Gör. Kemal VAROL
Motor Tasarımı Araç Genel Tasarım



Dr. Mutlu Boztepe
Güneş Pilleri ve Kontrol Üniteleri



Muhsin Anıl GÜVENATAM
Dokuz Eylül Üniv. Makina Müh. Böl. 4. Sınıf öğrencisi



Tolga Kol
Erciyes Üniversitesi Makine Mühendisliği 3. sınıf



M. Bial HAS
Erciyes Üniversitesi Makine Mühendisliği 3. sınıf



Takım Adı: ISPARTA
Süleyman Demirel Üniversitesi
Araç Adı: SOLARSONIC



Takım Adı: GYTE
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Araç Adı: ENERGY-1

Takım Adı: CERYAN

Kocaeli Üniversitesi
Araç ismi: Körfez Yıldızı



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜNEŞ ARABASI TAKIMI



HİDROJEN EKONOMİSİ

Fosil yakıtlardan hidrojene geçiş yapmak kentlerdeki hava kirliliğini önemli ölçüde azaltacak, yabancı petrol kaynaklarına olan bağımlılığı ortadan kaldıracak ve gezegenimizi büyük bir iklim değişikliğiyle tehdit eden sera gazlarının birikmesini önleyecek.

Başta ABD, AB ve Japonya olmak üzere bu yararları göz önünde tutan birçok hükümet, hidrojen teknolojisinin geliştirilmesi ve piyasaya çıkarılmasına yönelik programlara milyarlarca dolar yatırmış bulunuyor. Otomobil üreticileri ve enerji şirketleri de yine milyarlarca dolar harcayarak hidrojenle çalışan otomobil filoları ve yakıt istasyonları geliştirip sergiliyorlar. Birçok siyaset plancısıysa petrolden hidrojene geçişi bizleri zorlayacak, ama kaçınılmaz bir kader olarak görüyor.

Sorun, bu kaderin gerçekleşmesinin hayli uzakta oluşu.

ABD Ulusal Bilimler Akademisi ve Amerikan Fizik Derneği tarafından kısa süre önce hazırlanan raporlarda araştırmacıların hidrojeni üretme ve depolama yöntemleri geliştirmede, üretilen hidrojeni elektrik enerjisine çevirmede, tüketicilere sunmada ve önemli güvenlik sorunlarını aşmada yıldırıcı güçlüklerle karşılaşacakları vurgulanıyor. ABD Enerji Bakanlığı ve ABD Fizik Derneği'nin hidrojen panellerinde çalışmış olan Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) fizikçi Mildred Dresselhaus, bu darboğazlardan herhangi birinin bile hidrojen ekonomisine kapsamlı bir geçişi engellemeye yeteceğini, bunların hepsini bir arada çözebilmeninse gerçek-

leştirilmesi zor bir hedef olduğunu söylüyor. Görülüyor ki, eğer hidrojen ekonomisine topyekun bir geçiş olacaksa, bu pek yakında gerçekleşmeyecek. MIT fizikçilerinden olan Enerji Bakanlığı eski müsteşarı Ernest Moniz, "Bunun yaşamımıza ciddi bir biçimde girmesi çok, çok uzakta" diyor. "Hadi on yıllar diyelim, ama birkaç tane değil!"

Bazı uzmanlar da hükümetlerin, teknoloji henüz pazara sunulmaya hazır değilken araştırmaları pahalı teknoloji gösterilerine yöneltmekle, 1980'lerde sentetik yakıtlarda olduğu gibi bu alanda da bir düş kırıklığını körükleyecekleri endişesini dile getiriyorlar.

Ayakları üzerinde durabilecek bir hidrojen ekonomisinin kovalanması



gereken uzun dönemli bir hedef olması gerektiği konusunda herkes fikir birliği içinde. Nedenleri açık. Herşeyden önce, dünya petrol üretiminin önümüzdeki birkaç onyıl içinde tepe noktasına ulaşması ve stokların daha uzun süre yetecek olmasına karşın fiyatların giderek artması bekleniyor. Birkaç onyıl daha geçtiğinde doğal gazın da üretim tavanına erişmesi kaçınılmaz. Kömür, ziftli kum ve daha başka bir takım fosil yakıtlar bolluklarını bir yüzyıl daha sürdürecekler; ama bu kirli yakıtların ağır bir çevresel faturası var: Örneğin, elektrik üretimi için doğalgaz yerine kömür kullanımı, atmosfere iki kat daha fazla karbondioksit salımı demek. Bu kaynaklar aralara

itki sağlamak için kullanılacaksa, önce sıvıya ya da gaza dönüştürülmeleri gerekiyor. Bu da enerji harcamayı gerektirdiğinden, daha fazla maliyet demek. Üstelik, istediğimiz kadar fosil yakıt elimizin altında olsa da bunların tümünü kullanmak isteyeceğimiz kuşkuyla. Fosil yakıt kullanımı, atmosferdeki CO₂ derişimini milyonda 280 parçadan (ppm) 370 parçaya çıkarmış. Eğer önlem alınmazsa bu derişimin yüzyılın sonunda 550 ppm'i aşması bekleniyor.

New York Üniversitesi'nden fizikçi Martin Hoffert'e göre bu artışın sürmesi, dünyayı büyüklük bakımından son buzul çağına özdeş, ama etkileri bakımından tam tersi bir iklim felaketine sürükleyecek.



İlk bakışta hidrojen, en iyi alternatifmiş gibi duruyor. Yakıldığında ya da bir yakıt hücresi içinde oksitlendiğinde, sera gazları ya da herhangi başka bir kirlendirici ortaya çıkamıyor. Gram başına ortaya çıkardığı enerji, başka herhangi bir yakıtın çıkarabileceğinden daha fazla. Ve suyun bir bileşeni olarak hidrojen, gözün görebildiği her yerde var. Böyle olunca da geleceğin temiz yakıtı, çağdaş toplumun fosil yakıtlara karşı alternatifini gibi sıfatlandırılmaya şaşmamak, kendisine bağlanan abartılmış umutları anlayışla karşılamak gerek. Yarattığı iyimserlik duygusu öylesine güçlü ki, General Motors şirketi 2020'lerin ortasında 1 milyon hidrojen itkili otomobil satmış ilk firma olacağını açıkladı. Bush yönetimi de hidrojen otomobillerini 2020 yılına kadar ticari üretime sokmayı amaçlayan ve 1,7 milyar dolar harcama öngören 5 yıllık bir girişim başlattı. Avrupa Birliği de yarışta geri kalmak niyetinde değil. 2004 martunda AB Komisyonu, hidrojen yakıt hücreleri geliştirilmesi için 10 yıl süreli, 2,8 euro çapında bir kamu-özel sektör ortaklığı projesinin ilk bölümünü başlattı. 2003 yılında da Japon hükümeti yakıt hücreleri araştırma-geliştirme bütçesini ikiye katlayarak 268 milyon dolara yükseltti. Ayrıca Kanada, Çin ve diğer bazı ülkeler de bu alanda kendi çabalarını başlatmış bulunuyorlar. Otomobil üreticilerine gelince, bunlar da hidrojen yakan motorlar geliştirmek için kesenin ağzını açıyorlar. Şimdiye kadar milyarlarca dolar harcayan şirket-



Bir rokete itki sağlayan sıvı hidrojen tankı

ler 70 kadar prototip otomobil ve kamyon, düzinelerle de otobüs ürettiler. Bu arada enerji ve otomobil üreticileri, çeşitli ülkelerde 50-60 kadar hidrojen yakıt istasyonunu devreye soktular.

Tüm bu iyi niyetli çabalara karşın birçok araştırmacı ve enerji uzmanı, halen yürütülen hidrojen programlarının, yeterli kapsamda bir hidrojen ekonomisi için gerekli düzeyin çok gerisinde olduğuna işaret ediyorlar. Uzmanlara göre dünyanın enerji altyapısı son derece geniş olduğundan, hidrojen teknolojisini fosil yakıtlarla rekabet edebilir duruma getirmek, ortaya çok daha geniş fonlar sürülmedikçe umutsuz bir girişim olarak kalmaya mahkum. Dresselhaus da, uzmanlarca hükümete sunulan raporların, hidrojen ekonomisine “olanaksızdır” damgası vurmadığını kaydediyor, ancak tüm bu girişimlerin yalnızca bir başlangıç sayılabileceğini vurguluyor.

Hidrojen ekonomisinin karşısına dikilen ekonomik ve politik güçlüklerin listesi uzun. Yine de, en göze batıcı engeller teknik olanlar. Listenin başındaysa hidrojen üretebilmenin basit ve ucuz bir yolunu bulma zorunluluğu yer alıyor. Sıkça belirtildiği gibi hidrojen, kömür ya da petrol gibi kendi başına bir yakıt değil. Elektrik gibi o da, başka bir güç kaynağı kullanıla-

rak üretilmesi gereken bir enerji taşıyıcısı. Hidrojen evrende en bol bulunan element. Oysa dünyada bulunan hidrojenin hemen hemen tümü, hidrokarbonlar ya da suda olduğu gibi moleküller içinde başka elementlere bağlanmış durumda. Hidrojen atomlarının, dihidrojen gazı (H₂) oluşturmak için bu moleküllerden koparılması gerekiyor. H₂, hidrojenin yakıt hücrelerinde kullanılabilmesi için alması gereken biçim. Yakıt hücreleri daha sonra hidrojen ve oksijeni yeniden birleştiriyor ve bu süreç içinde elektrik üretiliyorlar. Ancak, bir yakıt bir kaynaktan, örneğin, petrolden, elektrik ya da hidrojen gibi bir başkasına dönüştürüldüğünde bir enerji harcıyor ve dolayısıyla da parasal maliyeti oluyor.

Günümüzde hidrojen üretiminin en ucuz yolu, buhar ve katalizörler kullanılarak doğal gazı H₂'ye ve CO₂'ye ayırarak. Ancak, bu teknoloji on yıllardır kullanılıyor olsa da günümüz buharlı dönüştürücülerinin verimi %85'i geçmiyor. Bu da doğal gaz içindeki enerjinin %15'inin, dönüşüm sırasında atık ısı olarak yitirilmesi anlamına geliyor. Sonuçta ABD Enerji Bakanlığı uzmanlarının hesaplarına göre bir galon (yaklaşık 4 litre) benzinin saldırdığı enerjiye eşit enerji sağlayacak hidrojenin üretim maliyeti 5 dolar oluyor. Kömürden, petrolden ya da su-

dan hidrojen elde etmek için kullanılan teknikler, daha da verimsiz. Güneş ya da rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklarla, CO₂ üretmeden suyu ayırtmak da mümkün. Ancak bu teknolojiler daha da pahalı. Örneğin, güneş enerjisiyle elektrik üretmenin maliyeti, aynı miktar gücü bir kömür santraliyle üretmenin maliyetininin 10 katı. Shell Hydrogen firmasının yöneticisi Donald Huberts, “Hidrojen içindeki enerji, her zaman için onu üretmek için kullanılan kaynaklardan daha pahalı olacaktır” diyor. “Hidrojen, ancak daha temiz hava, daha düşük sera gazları düzeyi vb. gibi avantajlarıyla rekabet gücü kazanabilir”.

Bu avantajların hidrojen enerjisi için şimdilik büyük bir talep sağlamayacağı açık. Gerçi hidrojen yakıtının günümüzdeki maliyeti, üç yıl öncesine göre litre başına 25 cent daha ucuz. Ama Enerji Bakanlığı'nın tahminleri, 1 galon benzin eşdeğerinde hidrojen yakıtının fiyatı 2010 yılında 1,5 dolara, izleyen yıllarda bu fiyatın da altına düşmeden önce, tüketicilerin hidrojen yakıtlı otomobiller almak istemeyeceği merkezinde. Maliyetleri bu derece düşürebilmek içinse önemli teknolojik atılımlara gereksinim var.

Bu gereksinim de hidrojen üretimi için yaratıcı çözümler arayışlarını teşvik ediyor. ABD Enerji Bakanlığı ile diğer

Hidrojen

Periyodik tablonun başında yer alan hidrojen en hafif element. Yalnızca bir proton ve bir elektrondan oluşuyor. Elektronun protona bağlanma enerjisi 13.6 eV kadar. Hidrojen buna karşın güçlü bir elektropozitif karaktere sahip, yani elektrondan kurtulma eğiliminde. Örneğin oksijen gibi elektron almaya meraklı, elektronegatif bir elementle bir araya geldiğinde tepkimeye giriyor ve atomu başına, yaklaşık 1,3 eV enerji açığa çıkarıyor. Hidrojen bu nedenle, kütleli enerji yoğunluğu (142kJ/g) yüksek bir madde ve gramı başına sıvı hidrokarbonlardan (47kJ/g) bile daha fazla enerji içeriyor. Uzay uçuşlarında üst kademe roketlerin yakıtı olarak tercih edilmesi bu yüzden. Yanma ürünü olarak su buharı çıkarttığından, atmosfere kirletici veya sera gazları salmıyor.

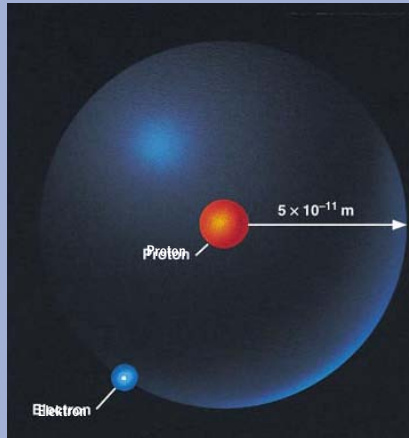
Öte yandan, doğada en bol bulunan element. Evrendeki görünür maddenin %90'dan fazlasını oluşturuyor. Tüm diğer elementler de zaten, hidrojen çekirdeklerinin füzyonuyla oluşmuş. Yeryüzünde ise, üçüncü en bol bulunan element. Suda ve organik maddenin tümünde var. Renksiz, kokusuz, tatsız ve zehirli olmayan bir madde. Saf haliyle, olağan koşullar altında iki atomlu bir gaz oluşturuyor. Bu gaz, havanın 14'te biri yoğunlu-

ğâ sahip olduğundan, havada hızla yükselip dağılıyor. Yani gazın kendisi kolayca yanıcı ve hatta yüksek enerji yoğunluğu nedeniyle patlayıcı olmakla beraber, sızıntı sonucu bir yerde birikip kaza riskine yol açması mümkün değil. Buraya kadar iyi güzel: Hidrojen ideal bir yakıt gibi duruyor.

Ancak kullanımının her aşaması; eldesi, depolanması, taşınması ve yakılması ile ilgili aşılması gereken sorunları var...

Yakılması:

Hidrojenin nasıl yakılacağı konusunda da kri-

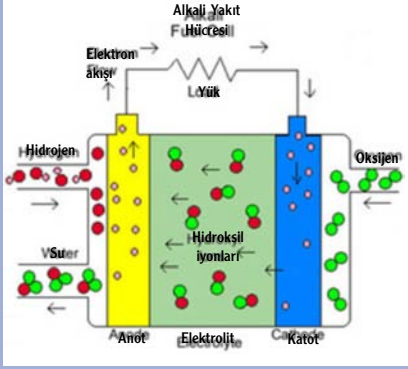


tik tercihler söz konusu. İçten patırlı motorlarda yakılması ve oksijenin hızlı verilmesi halinde, atık ürün olarak su buharının yanında, nitrik oksitler gibi karsinojen sera gazları da çıkıyor. Sadece su buharı çıkması isteniyorsa eğer, yanma odasına oksijenin yavaş verilmesi, yani havanın dikkatli pompalanması gerekiyor. Ama bu durumda da, olaydan enerji çekme hızı, yani güç azalıyor. Dolayısıyla, hem de %50-60'lara varan yüksek verim avantajından yararlanabilmek için, hidrojeni yakıt hücrelerinde yakmak en mantıklısı. Ama bu, ilgili teknolojinin ekonomik hale gelmesini beklemeyi gerektiriyor.

Halbuki şimdiden, içten patırlı motorları ufak bir bedel karşılığında hidrojen yakar hale getirip, bu yakıtın kullanımını başlatmak mümkün. Fakat halen, otomobil üreticileri yakıtı henüz ortada olmayan bir arabayı üretmek, enerji firmaları da kullanıcı olmayan bir yakıtı yatırım yapmak istemiyor. Bu kilitlemişliği kırmak için de hidrojenin, hiç değilse fotovoltaikler ekonomik hale gelinceye kadar fosil yakıtlardan üretilip, hiç değilse yakıt hücreleri ekonomik hale gelinceye kadar içten patırlı motorlarda kullanılmak üzere, otomobil yakıtı olarak şimdiden piyasaya sürülmeye başlanmasını savunanlar var.

Prof. Dr. Vural Altın

YAKIT HÜCRELERİ

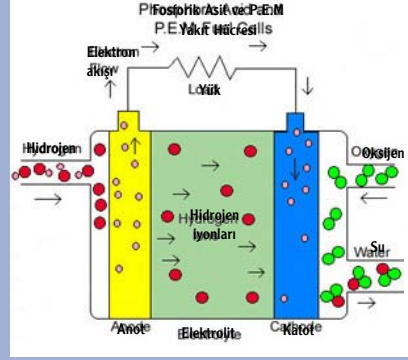


Yakıt hücrelerinin birçok çeşidi var. Hepsinin kullanım alanına göre taşıdığı avantaj ve dezavantajları bulunuyor. Katı oksit yakıt hücreleri, pahalı elektrotlar taşımadığı ve elektrolitin katı olması nedeniyle tercih ediliyor.

Bir yakıt hücresi, bir kimyasal tepkime ($2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2e^-$) sonucu elektrik üreten bir araç. Her yakıt hücresinin biri pozitif (katot) ve biri de negatif (anot) olmak üzere iki elektrodu bulunur. Elektrik üreten tepkimeler, elektrotlarda meydana gelir. Her yakıt hücresinde ayrıca, elektrik yüklü parçaları bir elektrottan diğere taşıyan bir elektrolit ve elektrotlarda tepkimeleri hızlandıran bir de katalizör bulunur. Hidrojen esas yakıttır; ancak yakıt hücrelerine oksijen de gerekir. Yakıt hücrelerinin çekiciliği, çok az kirletici çıkararak elektrik üretmelerinde yatıyor. Elektrik üretiminde kullanılan hidrojen ve oksijen sonunda birleşerek tamamen zararsız bir yan ürün ortaya çıkartıyor: Su.

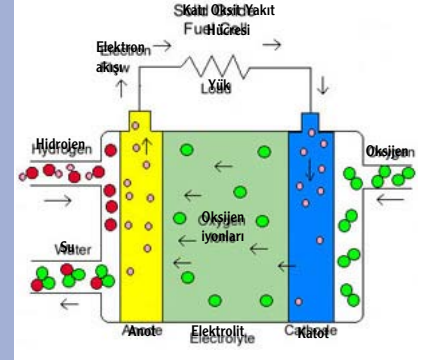
Tek bir yakıt hücresi çok küçük bir miktar doğrudan akımlı elektrik (DC) üretir. Dolayısıyla yakıt hücreleri demetler halinde bir araya getirilerek kullanılır.

Yakıt hücrelerinin amacı, bir elektrik motorunu çalıştırmak, bir elektrik ampülünü ya da bir kenti aydınlatmak gibisinden iş yapmak üzere hücre dışına yönlendirilecek bir elektrik akımı üretmektir. Akım daha sonra hücreye geri dönüp bir elektrik devresini tamamlar.



Farklı yakıt hücreleri, farklı biçimlerde çalışır; ama genelde hidrojen atomları hücreye anottan girer ve burada bir kimyasal tepkime elektronları atomlardan koparır. Hidrojen atomları şimdi iyonlaşmışlardır ve + elektrik yükü taşırlar. - elektrik yüklü elektronlar teller aracılığıyla işi yapacak olan akımı sağlarlar. Eğer değişken akım (AC) gerekirse, yakıt hücresinin DC çıktısı inverter (tersindirici) adlı bir aygıttan geçirilir.

Oksijen hücreye katottan girer ve bazı hücre tiplerinde (yukarıda gösterilen gibi) orada elekt-



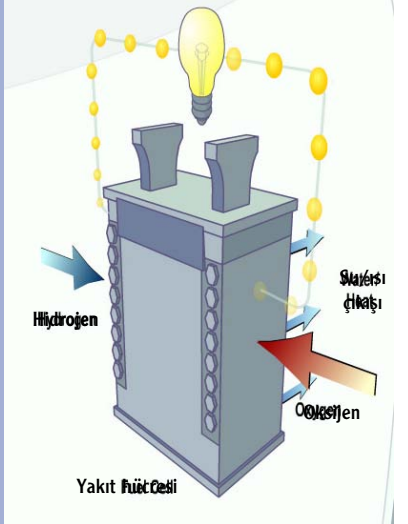
rik devresinden dönen elektronlarla ve elektrolit içinden geçerek anottan gelen hidrojen iyonlarıyla birleşir. Başka hücre tiplerindeyse oksijen elektronları toplayıp elektrolitten geçerek anota gider ve hidrojen iyonlarıyla orada birleşir.

Elektrolit önemli bir rol oynar. Anot ile katot arasında yalnızca uygun iyonların geçmesine izin vermek zorundadır. Çünkü serbest elektronlar ya da başka maddeler elektrolitten geçebilseydi, kimyasal tepkimeleri bozarlardı.

İster anotta ister katotta olsun, hidrojen ve oksijen birleştiklerinde su oluşturur ve su da hücreden dışarı süzülür.

Bir yakıt hücresi, kendisine hidrojen ve oksijen verildiği sürece elektrik üretir. Verimi de yüksek olur. Yakıt hücreleri elektriği yanma yerine kimyasal olarak ürettiklerinden sıradan bir güç santralini sınırlayan termodinamik yasalarına tabi değildir, dolayısıyla yakıt hücreleri yakıttan daha verimli bir biçimde enerji elde ederler. Bazı hücrelerden çıkan atık ısı da yeniden kullanılıp sistemin verimini daha da yükseltir.

Günümüzde çeşitli yakıt hücresi tipleri yapılmakta: Bunlar, alkali, erimiş karbonat, fosforik asit, proton değişim zarı (P.E.M) ve katı oksit tipleri olarak tanınıyor. Hepsinin farklı özellikleri, farklı avantaj ve dezavantajları var. Henüz hiçbirisi ucuz değil. Farklı tipler, farklı sıcaklıklarda çalışıyor ve verimleri de tiplerine göre %40-%80 arasında değişiyor.



parasal kurumlar, örneğin alglerden hidrojen elde edilmesi, güneş ışığı ve katalizörler aracılığıyla suyun doğrudan ayrıştırılması, hidrojenin tarımsal atıklar ve başka "biyokütle" türlerinden emilmesi için yürütülen araştırma çalışmalarına destek sağlıyorlar. Ancak bu konularda yıllardır sürdürülen çalışmalar henüz dişe dokunur bir sonuç vermiş değil.

Hüner, Üretmekte Değil, Elde Tutabilmekte

Araştırmacılar ucuz hidrojen üretebilmek için başlarını kaşıyadursunlar, daha çetrefil bir sorun yeterli miktarda

hidrojeni bir otomobile sığdırmak biçiminde ortaya çıkıyor. Hidrojen en hafif element olduğundan, öteki yakıtlara kıyasla belirli bir hacme ancak çok küçük miktarları sığıyor. Oda sıcaklığı ve basıncında hidrojen, aynı miktarda enerji üreten benzinden 3000 kat daha fazla yer istiyor. Bu da, Enerji Bakanlığı'nın belirlediği 500 km yol yapma ölçütünü tutturacak miktarda yakıtın bir hidrojen otomobilinin deposuna sığdırılabilmesi için, sıkıştırılmasını, sıvılaştırılmasını ya da herhangi başka bir ileri depolama tekniği geliştirilmesini gerektiriyor.

Ne var ki, bu çözümlerin hiçbirisi, bir otomobili bir depo yakıtla 500 ki-

lometre götürmeye yetmiyor. Günümüzde prototip olarak geliştirilmiş hidrojen otomobillerinin neredeyse tümü, sıkıştırılmış gaz kullanıyor. Yine de depolar bir hayli büyük. 700 atmosfer basınca dayanacak biçimde üretilen yakıt depoları, günümüz arabalarında aynı miktar yakıt alan depoların 8 katı hacimde. Yakıt hücreleriyse, benzinle çalışan içten patlamalı motorlara göre iki kat verimli. Ama bunlar bile aynı mesafede yol katedebilmek için normal arabalardakinden dört kat daha büyük yakıt depoları istiyor.

Sıvı hidrojen çok daha az yer işgal ediyor, ama bu kez başka sorunlar ortaya çıkarıyor. Hidrojen -253°C sıcak-



Geleceğe Köprü

General Motors'un hidrojen ekonomisi için hazırladığı hydroGen3 kendisini denemeye davet edilen gazetecileri ve bilim yazarlarını büyüledi. Araç, sıfırdan son hıza çıkarken, vites değiştirirken, sürücüler önce birşeyin farklı olduğunu hissettiler ama ne olduğunu tam olarak bulamadılar. Bu duyguyu yaratan özellik kendini bir süre sonra gösterdi. Arabada hiç ses yoktu. Dış görünümüyle sıradan arabalardan farksız olan hydroGen3'ün teknolojik bakımdan daha önemli özelliği ise atmosfere hiçbir kirli atık bırakmaması. Yüksek teknoloji içeren yakıt hücrelerinden süzülen hidrojenin tek atık ürünleri, havaya salınan bir parça ek sıcaklık ve içilebilir nitelikte saf su!

Araçların seri üretimi için biraz sabırlı olmanız gerekiyor. Uzmanlara göre, hidrojen ekonomisinin altyapısı hazır olana kadar on yıllarca beklemeniz lazım. Yok, ille de geleceğe şimdiden uzanıp serinin ilk numaralı otomobilini şimdi satın almak istiyorsanız, cüzdanınız biraz kalın olacak. Minivan tipindeki otomobili, eğer çok istiyorsanız ve hatırlıysanız size 1 milyon dolara bırakabilirler.

Spor arabaların motor homurtusuna, egzos dumanına vurgun maço tipler korkmasın, kent



yollarının sessizliğe bürünmesine daha çok var. Uzmanlar, sessiz sedasız çalışan yakıt hücreleriyle çalışan otomobillerin yollarda boy göstermesine daha on yıllar olduğunu söylüyorlar. Ama o tatlı benzin kokusuna daha kısa sürede veda etmek gerekebilir. Çünkü içten patlamalı hidrojen otomobillerinin ilk örnekleri ortaya çıkmaya başladı bile. Eğer varsa egzos kokusunu sevenlerin de daha değişik zevkler aramaya başlamaları gerekecek. Çünkü bu araçlar neredeyse hiç kirli atık üretmiyorlar.

Önde gelen otomobil üreticilerinin H2 ICE (Hidrojen -İçten Patlamalı Motor) otomobiller diye adlandırdıkları yeni araçların, aslında dolun istasyonlarının yaygınlaşmasını sağlayarak bir sonraki kuşak olan yakıt hücreli otomobillere yolu açacaklarını düşünenler de var.

Düşünmeyenler de!.. Bazı uzmanlar, daha hantal, daha zayıf olan yakıt hücrelerinin, daha hafif, daha basit ve daha ucuz olan H2 ICE'leri hiçbir zaman yakalayamayacakları görüşünü savunuyorlar. Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda (ABD) bu motorlar üzerinde çalışan makine mühendisi Stephen Ciatti "Eğer hidrojenli ICE'ler düşündüğümüz gibi çalışırlarsa, yakıt hücrelerini belki de hiç göremezsiniz" diyor.

BMW, Ford ve Mazda'nın H2 ICE araçlarını bir iki yıl içinde hükümetler ve taksit işletmeleri için üretmeye başlayacakları bildiriliyor. Ancak



lıkta, yani mutlak sıfır derecenin ancak biraz üzerinde sıvılaşıyor. Yakıtı bu dereceye kadar soğutmak için, hidrojen içindeki enerjinin %30'unu kullanmak gerekiyor. Üstelik hidrojeni kaynayıp gaz haline geçmemesi için yalıtılmış durumda tutmak gerektiğinden, bu seçimde de yakıt depoları yine sıradan yakıt tanklarından büyük olmak zorunda.

Hidrojen depolamak için bazı ileri teknoloji içeren malzemeler de dene-

hidrojene bir talep yaratabilmek için bu otomobil ve kamyonların kendilerine tüketici pazarında bir köşe tutmaları gerekiyor ki, bu da en azından şimdilik çok kolay bir iş değil. Otomobil üreticileri hidrojen motorlarının sorunsuz çalışmaları, sıradan otomobillerin gidebildiği mesafelere gidebilmeleri için araca yeterli miktarda hidrojen stoklamanın değişik yollarını deniyorlar. Tabii bu arabaların müşteriye çekici gelebilmesi için bir yakıt istasyonları ağının da kurulması gerekiyor.

İçten patlamalı motorlar, küçük bir dizi patlamanın düzenli biçimde koordinasyonuyla çalışıyorlar. Motor bloku içinde pistonlar, kendilerini sıkıca saran silindirlere içinde bir aşağı bir yukarı gidip gelirler. Önce piston silindir içinde yukarı doğru yükselerek hava ve yakıtın oluşan karışımı sıkıştırır. Tepe noktasına yaklaştığında da buji, hava-yakıt buharını ateşler. Patlama pistonu aşağı doğru iterken piston kolu da krank milini döndürür ve bu hareket, sonunda tekerleklerle aktarılır. Sonra, atalet ve öteki pistonların yardımıyla piston tekrar yukarı çıkar ve patlamanın oluşturduğu atık gazları silindir tepesindeki bir siboptan dışarı atar. Daha sonra da tekrar aşağıya inerken başka bir siboptan da yakıt-hava karışımını içeri çeker ve böylece bu dört vuruşlu döngü sürer gider.

İyi ayarlanmış bir benzin motoru, benzinle havayı, her yakıt molekülüyle her oksijen molekülünün patlamada kullanılmasını sağlayacak oranda karıştırır. Bu duruma motorun "stokiyometrik durumda çalışması" denir. Benzin yanı sıra atık ürünler olarak karbonmonoksit, karbondioksit ve hidrokarbonlar oluşur. Ve motor stokiyometrik durumda çalışırken patlama, karışımındaki havanın içindeki azotun bir kısmını yakacak kadar sıcak olur. Sonuçta azot oksitler (NO_x) ortaya çıkar ve bu da kentler üzerindeki duman bulutlarını zehirli hale getirir.

Hidrojen yanmasındaysa, neredeyse hiç kirli atık çıkmaz. En etkili sera gazı olan karbondioksit ya da başka karbon bileşimleri ortaya çıkmaz. Ve benzinin aksine hidrojen, hava-yakıt karışımının tüm oksijeni kullanacak ölçüde hidrojen içermediği durumda bile yanar. Buna motorun "perhiz" durumunda çalışması denir. Hidrojen-hava karışımını stokiyometrik oranın yaklaşık yarısına indirebilirsiniz ve böylece NO_x üretimini %90 oranında azaltabilirsiniz. Aynı şeyi

niyor. Örneğin, karbon nanotüpler, metal hidritler ve sodyum borohidrit gibi kimyasal tepkimelerle hidrojen üreten maddeler. Denenen her malzeme, umutlandırıcı sonuçlar vermiş. Ama şimdilik hepsinin yüksek sıcaklık ya da basınç gerektirmek, hidrojeni çok yavaş biçimde salmak ya da karmaşık ve zaman alıcı geri dönüşüm süreçleri gerektirmek gibi önemli kusurları var. Dolayısıyla, uzmanların çoğu karamsar. ABD Enerji Bakanlı-

ğının Temel Enerji Bilimleri Danışma Komitesi'nce 2003 yılında yayımlanan bir rapora göre "Hidrojen ekonomisinin gelişmesini kolaylaştıracak hidrojen depolama malzemelerinin geliştirilmesi için yeni paradigmlar gerekiyor".

Amerikan Fizik Derneği'nin hidrojen enerjisi konulu raporunu hazırlayan komiteye başkanlık eden Columbia Üniversitesi profesörü Peter Eisenberg ise daha açık sözlü olmayı yeğli-

yor: "Depolama sorunu, hidrojen ekonomisini doğmadan öldürebilir".

Daha İyi Yakıt Hücreleri

Hidrojen ekonomisinin gündeme gelebilmesi için ciddi bir ilerleme göstermesi gereken alanlardan biri de yakıt hücreleri. Bunlar aslında 1800'lü yıllardan beri biliniyor. Yakıt hücreleri, uzay araçlarının güç gereksinmelerinin karşılanmasında başarıyla kulla-

benzin motoruyla yapmak isterseniz, motor ya hiç çalışmaz, ya da verimsiz çalışır.

Ancak hidrojen, tümüyle de sorunsuz bir yakıt değil. Kilogram başına benzinden daha fazla enerji içeriyor; ama aynı zamanda doğada en az yoğunluğa sahip olan gaz. Dolayısıyla motorun silindirleri içinde çok yer kaplıyor. Bu da güç verimini azaltıyor; çünkü karışıma yeterince oksijen giremiyor.

Aynı zamanda hidrojeni ateşlemek çok az enerji gerektirdiğinden, hidrojen-hava karışımı sıcak bir kaynağa, örneğin daha bujiye yaklaşıpken ateş alıyor. Bu erken ateşleme de motorun "öksürmesine" hatta "geri tepmesine" neden olabiliyor.

Bu sorunu aşabilmek için BMW, Ford ve Mazda değişik yöntemler deniyorlar. Ford mühendisleri, "supercharger" denen mekanik bir pompayla silindirin kendi aldığı kadar bir buçuk katı kadar ilave hava ve uygun oranda yakıt sokarak her patlamanın enerjisini yükseltiyorlar. Hidrojen-hava oranını çok zayıf, stokiyometrik ölçünün %40 düzeyinde tutarak da ön ateşlemeyi ve geri tepmeyi önüyorlar.

Hidrojen motorlu bir Ford Focus, atmosfer basıncının 350 katına dayanıklı deposuyla yeni yakıt almadan 240 kilometre yol gidebiliyor. Ve bir elektrikli hibrid sistem ve 700 atmosfer basınca dayanıklı deposuyla yeni konsept otomobili Ford Model U, bir depoyla bu mesafenin iki katına gidebiliyor.

Mazda'nın H2 ICE prototipi de yine gaz halinde hidrojen yakıyor, ama bir Wankel motoruyla çalışıyor. Bu, bir silindir içinde dönen iki üçgen rotordan oluşuyor. Hidrojenin silindirdeki havayı boşaltarak kendine yer açma eğilimiyle



başedebilmek için Mazda mühendisleri, ancak yanma odası havayla dolduktan ve emme sibopları kapandıktan sonra hidrojeni içeri pompalıyorlar. Bu doğrudan enjeksiyon yöntemi, güç çıktısını artırıyor ve oksijenle hidrojen ateşlemenin hemen öncesinde bir araya getirildiğinden geri tepme ya da geri çalışma önlenmiş oluyor. Mazda'nın hidrojen motoru, aynı zamanda benzinle de çalışabiliyor.

BMW'nin H2 ICE modeli ise maksimum güç gerektiğinde hidrojeni bolca kullanıp stoikometri durumunda, diğer zamanlarda ise "perhiz" durumunda çalışıyor. BMW sıvı hidrojenle çalışıyor ve şirket yine sıvı hidrojenle çalışan bir motosiklet geliştirmiş. -253°C'de "kaynayıp" gaz haline geçen sıvı hidrojen, iyice yalıtılmış bir depo içinde tutuluyor ve aracın menziline büyük ölçüde ar-

tırıyor. İlerideki modellerde soğuk gazın, yanma odasındaki karışımı daha yoğun hale getirerek verimi artırması tasarlanıyor. Soğuk hidrojen gazı ayrıca motor parçalarını da soğutarak geri çalışma ve erken ateşleme gibi sorunları da ortadan kaldırılabiliyor. BMW'nin H2 ICE modeli de aynı zamanda benzin kullanabiliyor.

Uzmanlar, H2 ICE otomobillerin beş yıl içinde üretim hattına konabileceğini söylüyorlar.

Ancak, H2 ICE üreticileri satışlar için "maceralı öncülere" güvenseler de, California'nın "Governator" valisi Arnold Schwarzenegger, hidrojen ekonomisinin yakıt darboğazını aşma çabalarına yardım için eyaletin karayollarında 2010 yılınma kadar 200 hidrojen istasyonu kurduğunu vaat etmiş olsa bile, hidrojen ekonomisi, kaderini yakıt hücrelerine bağlamış görünüyor.

Yakıt hücrelerinin avantajı, tümüyle sessiz ve gerçekten sıfır kirleticili bir ulaşım olanağı sağlamaları, hidrojen itkili araçları da çok daha uzun mesafelere taşıyabilme potansiyeli. Uzmanlar, tasarımlarda ve ön modellerde gerekli iyileştirmelerin yapılmasıyla, ilginin bu teknoloji üzerinde odaklanmasının kaçınılmaz olduğunu söylüyorlar. Nedeni açık: Benzin motorları, yakıtlarındaki enerjinin ancak %25'inden yararlanabiliyorlar. Enerjinin geri kalanı ısı olarak atılıyor. H2 ICE otomobillerinin, hibrid elektrik sisteminin desteğiyle bile varabildikleri enerji verimi noktası ancak yarı çizgisine yaklaşabiliyor. Gerekli iyileştirmelerin yapılması halinde yakıt hücrelerinin sağlayacağı verim, bir kilo hidrojenin sağlayacağı verimin %75'i kadar.





nılmış bulunuyor. Ancak yüksek maliyetleri ve öteki bazı dezavantajları, bunların otomobillere güç sağlamak gibi günlük kullanım kazanmalarını engelledi. İçten patlamalı motorlar, ürettikleri gücün her kilovatı için 30 dolara maloluyorlar. Kıymetli madenlerden katalizörlerle dolu olan yakıt hücrelerinin maliyeti ise bunun 100 katı.

Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili teknolojilerin gelişim seyrine bakıldığında, kısa dönemde yakıt hücrelerinin ticari bir maliyete inmesi konusunda iyimserliğe yer kalmıyor. Gerek rüzgar, gerekse de güneş enerjisi alanında fiyatların onda bire inmesi için 20 yıl geçmesi gerekmiş. Bu durumda bile bu yenilenebilir enerji kaynakları, ABD'nin toplam enerji tüketiminin %1'ini bile karşılamıyor.

Yakıt hücrelerinin pratik hale gelebilmesi için teknolojide yeni açılımlar gerekli. Başta gelen gereksinimlerden biri, yakıt hücrelerini sıradan otomobillerin sürüş sırasında alışık oldukları şoklara dayanıklı kılacak ve kolayca parlayan hidrojeni kontrol altında tutacak kadar güvenli yapacak tasarım ve malzemeler. Bunlar da hidrojen otomobillerinin mühendisliğini daha pahalı hale getirirken müşteriler için kericiliğini de azaltıyor.

Araba İyi de, Yakıt Ne Olacak?

Kendi iç sorunlarını aştıklarında, hidrojen itekli otomobilleri dışarıda bir sorun bekleyecek: Yakıtlarını yenilemek için gereken altyapı. Eğer hidrojen büyük tesislerde üretilecekse, tüketiciye ulaşacağı noktalara kadar ya

tankerlerle ya da boru hatlarıyla taşınması gerekecek. Hidrojenin düşük yoğunluğu nedeniyle bir tanker dolusu benzinin enerji içeriğine eşdeğer hidrojeniyse ancak 21 tanker taşıyabilir. Eğer tanker de hidrojenle çalışıyorsa, 500 kilometre yol alması için taşıdığı yükün %40'ını kendisi kullanmak zorunda.

Peki hidrojen gaz değil de sıvı olarak taşınmaz mı? Uzmanlar bu çözümün pratikliğine, ticari ölçekli günümüz soğutucularının çok fazla enerji tükettikleri gerekçesiyle itiraz ediyorlar.

Ya uzun mesafeli taşımayı boru hatlarıyla yapmak? Bu da kompresörler gerektiriyor ve bu kompresörlerin her 150 kilometrelik pompalama için borudan geçen hidrojenin %1,4'ünü kullanmaları gerekiyor. Bunun da anlamı, örneğin Kuzey Afrika'dan boru hattına basılan gazın ancak %60-70'inin Avrupa'ya ulaşabileceği.

Hidrojeni taşımak için ödemek zorunda olduğumuz bu enerji vergisinden kurtulmak için, hidrojenin mevcut elektrik şebekesinden ya da doğalgazdan yararlanılarak dolun istasyonlarında ya da evlerde üretilmesi de ucuz bir çözüm değil. Yapılan hesaplara göre günde 100-2000 arasında otomobile servis veren bir yakıt istasyonu, elekt-

roliz yoluyla hidrojen üretebilmek için 5-81 megawatt elektriğe gereksinim duyacak!.. Bunun da anlamı, hidrojenin merkezi tesislerde değil de yakıt istasyonlarında üretilmesi seçimi, toplam elektrik üretim kapasitesinin üç katına çıkarılmasını zorunlu hale getireceği ve tabii en azından görünür gelecekte, gereksinim duyulan fazladan elektrik, yine fosil yakıt kullanılarak elde edilecek.

Hangi seçenek benimsenirse benimsen, talebi karşılamak muazzam bir hidrojen dağıtım altyapısının kurulmasını gerektirecek. Bugün ABD'de yılda 9 milyon ton hidrojen üretiliyor. 20-30 milyon otomobile itki sağlamaya yetecek bu hidrojen, benzin rafinasyonunda ve kimya fabrikalarında kullanılıyor. Ama bu miktar, tam kapasiteli bir taşımacılık sektörüne gereken miktarın yanında solda sıfır kalıyor. Bir hidrojen ekonomisinin ortaya çıkıp ayakta kalabilmesi için, otomobil üreticileri hidrojen arabalarını büyük miktarlarda piyasaya sürmeye başladığında mevcut benzin istasyonlarının %30-50'sinin hidrojen servisine geçmiş olması gerekli. Bir araştırma sonucuna göre ABD'deki toplam otomobil sayısının %40'ına servis verecek bir altyapı için gereken miktar, 500 milyar dolar ya da daha fazlası.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar

Cho, A. "Fire and ICE: Rewinding Up for H₂", Science, 13 Ağustos 2004

Service, R. F., "The Hydrogen Backlash" Science, 13 Ağustos 2004
Garrison, E., "Solid Oxide Fuel Cells"
<http://www.iit.edu/~smart/garrear/fuelcells.htm>



YILDIZ IŞIĞI

Gökbilimcilerin yıldız ışığını çözümlene çalışmaları, yeni bir araştırma alanının kapısını açmıştı: astrofizik.

Sanayi devriminin hız kazanması, bebeklik dönemindeki gökbilim fotoğrafçılığının da gelişmesine öncülük etmişti. Gökbilimciler, fotoğraf plakaları ve teleskopları birlikte kullanmanın getireceği bilimsel başarıların gücünün farkına çok çabuk vardılar. 1800'lerin ortalarında Ay, Güneş ve yıldızların fotoğraflarını toplamaya başlamışlardı bile. Bu resimler, gök cisimlerinin daha önce yapılamayan çözümlenmelerine izin verse de, öykünün yalnızca bir bölümünü anlatıyorlardı; yıldızların kimyasal ve fiziksel niteliklerinin gizemiye sürüyordu. Fransız filozof August Comte'un, kimyasal sırlarını açıklayamayacak kadar uzak olduklarını söylediği yıldızlar ve yıldız kümeleri, 'laboratuvar' incelemelerine hedef olabilirler miydi?

Güneş'in tayfı (spektrumu) 1600'lerin sonlarından bu yana Isaac Newton da dahil birçok fizikçi tarafından incelenmişti. Newton, ince bir Güneş ışını demetini karanlıkdadaki bir cam prizmadan geçirecek, dağılımını sağlamıştı. Ne var ki Güneş'in kimyasal yapısının, gönderdiği ışıkta yazılı olduğunun keşfi, ancak iki yüzyıl sonra, Robert Bunsen ve Gustav Kirchhoff tarafından gerçekleştirildi. Eğer gökkuşağının içerdiği özellikler hiyeroglif sayılabilirse, Bunsen ve Kirchhoff'un 1860 tarihli "Tayf Gözlemesi Yoluyla Kimyasal Analiz" makaleleri de kuşkusuz gökbilimcilerin Rosetta Taşı'ydı. Bilindiği gibi, Rosetta taşı Eski Mısır hiyerogliflerinin anlaşılmasında anahtar rolü oynamıştı. Jean Francois Champollion, 1799 yılında, hiyeroglif, Kıpti ve Eski Yunan yazısıyla yazılmış metinlerden, önceden bilinen Yunan dilini kullanarak, eski Mısır alfabesinin gizemini çözmüştü.

Tayf ABC'si

Göksel tayfölcümü alanında ilk önemli atılım, Güneş tayfının sürekliliğinin bazı siyah çizgilerin kesildiğinin 1802'de İngiliz kimyacı William Hyde Wollaston tarafından farkedilmesiyle başladı. Ancak Wollaston'un, bu çizgilerin renkler arasındaki doğal ayrımlar olduğu düşüncesi yanlışti. On yıl sonra, usta mercek yapımcısı ve optikçi Joseph Fraunhofer, yaptığı mercekleri sınamak için Güneş ışınlarını küçük bir teleskoptan geçirerek 574 koyu çizgi işaretledi. Bunların en belirgin olanını A, daha sonrakileri de B, C, D vb. olarak adlandırdı. Bu adlandırma günümüzde de geçerli. Fraunhofer, D çizgisinin (gerçekte çok yakın iki çizgi) konumunun, mum alevinin tayfındaki parlak sarı çizginin konumuyla aynı olduğunu farketti. Bu rastlantının önemli olup olmadığını bilmediği gibi, Güneş tayfındaki çizginin koyu, mum ışığınının parlak olmasını da açıklayamamıştı.

Fraunhofer, daha sonra dikkatini Güneş'in dışına çevirdi. Bir prizmayla donatılmış yaklaşık 10 cm'lik bir mercekli teleskop kullanarak Ay'ın, bazı uyduların, Sirius ve Kastor'un da dahil olduğu bazı parlak yıldızların tayflarına baktı. Yıldız tayf çizgilerinin görelili belirginliklerinin, Güneş ve diğer yıldızlar, ayrıca yıldızların kendi aralarında da sıkça farklılık gösterdiğini gördü. Ama Fraunhofer'in bu noktada, asıl işi olan teleskop yapımına ye-



niden dönmesiyle, bu yeni göksel tayfölcüm alanı, 40 yıllık bir uykuya daldı.

Fraunhofer'den sonra, Avrupa'daki kimyacılar çeşitli alevler ve elektrik arklarından yayılan ışığın tayflarını incelediler. Deneysel veriler birikti ve çok sayıda tayfölcüm kuramı üretildi. Hatta her kimyasal element ya da bileşimin kendine özgü benzersiz bir tayfsal örüntüsü olduğu yolunda işaretler de ortaya çıktı. Maddenin tayfölcümsel incelemesi, hatta yeni elementlerin tanımlanmasının olanaklı olabileceği düşünülüyordu. Bütün bu düşüncelere yol açan, Fraunhofer'in, her türlü açıklamaya direnen D çizgisiydi. Sarı çizgi, hemen her maddenin tayfında davetsiz misafir gibi ortaya çıkıyordu. Elementlerin kendilerine özgü

NIN İZİNDE

Tayföçlerinden Güneş ışığını geçiren Joseph Fraunhofer, Güneş tayfında birçok karanlık çizgi fark ederek bunları harflerle adlandırmıştı. Fraunhofer'in elle boyadığı bu orijinal tayf çizgileri, yukarıda tek tek seçilebiliyor. Daha sonra sodyum elementine ait olduğu anlaşılan D çift çizgisi, tayf oluşumu gizemini çözen anahtar oldu.

olduğu kabul edilmiş olan tayflarının hepsinde, neden ortak bir çizgi vardı? Yanıt, sonunda iki Alman bilimciden geldi.

Tayföçümünün Öncüleri

Robert W. Bunsen, 1843'te bir kimyasal patlamada sağ gözünde görme yetisini kaybetmesine karşın, laboratuvarlarda hep korkusuz davranırdı. Kokusu, "el ve ayaklarda anında karıncalanma, hatta başdönmesi ve baygınlığa yol açabilen" arsenik gibi zehirli maddelerle çalışmak, onun için rutin bir işti. Ancak Bunsen, Almanya'nın önde gelen analitik kimyacı olmayı başardı. Kendine özgü davranışlarıyla ünlüydü. Öğrencilerinden birinin anlattığına göre, "sıcak cam tüplerle, semenderinkine benzer bir güç ve tutumla çalışırdı. cam tüpleri yapmakta kullanılan üfleme borularından sıklıkla 'yanık Bunsen' kokusu alır, parmaklarından dumanlar çıktığını görürdüm."

Bunsen, yaptığı birçok deneyde kendi adını taşıyan ocağında (Bunsen ocağı) yaktığı maddeleri, çıkardıkları ışığın rengiyle belirlemeyi amaçlıyordu. Meslektaşı ve yakın arkadaşı Gustav Kirchhoff, alevlenen maddelerin her birinin tayfını gözlemlemek için bir prizma kullanmasını önerdi. Beraberce, yüksek duyarlılıkta bir tayföç geliştirdiler.

Bunsen ve Kirchhoff bu yeni aygıt-

larıyla, sürekli ortaya çıkan (ve günümüzde sodyumdan kaynaklandığı bilinen) D çizgisinin gizemini çözmeyi başardılar. Öyle görünüyordu ki, daha önceki meslektaşları, laboratuvar da beklenmeyen bir kirleticinin kurbanı olmuşlardı. Sodyum klorür ya da tuz, Dünya yüzeyinde her yerde hazır ve nazırdır; eğer önlem alınmazsa da kimyasal örneklerin içine sızar. 19. yüzyıl tarihçisi Agnes M. Clerke'ün betimlemesiyle "tuz, havada uçar, suyla akar. Her toz zerreciğinde bir parçası bulunur ve onu kesin bir biçimde dışlamak olanaksızdır."

D çizgisi konusunun çözümü yalnızca Bunsen'in üstün laboratuvar tekniğini değil, aynı zamanda tayföçümsel çözümlemenin inanılmaz duyarlılığını ve bilimsel potansiyelini de ortaya koydu. Sanki bu potansiyeli vurgulamak istercesine, Bunsen ve Kirchhoff laboratuvar ustalıklarını kullanarak yalnızca tayf gözleme yoluyla iki yeni element keşfettiler: sezyum ve rubidyum.

Bu iki Heidelberg bilimcisi, daha sonra laboratuvar tayflarındaki parlak çizgi dizilerinin, Güneş ışınının tayfındaki koyu çizgilere tümüyle karşılık geldiğini gösterdiler. Böylece Fraunhofer'in D çizgisi Güneş'te sodyumun varlığına; öteki çizgiler de farklı kimyasal elementlerin, özellikle de Güneş'i oluşturan temel element olan hidrojenin varlığına işaret eder.

Bu temel deneyler, farklı türden tayflar için bir fiziksel temeli de gündeme getirmişti: Seyrek bir gazın tayf çizgileri iki şekilde ortaya çıkabilirdi. Ya laboratuvar da görülen emisyon çizgileri gibi, ya da akkor bir zemin üzerinde izleniyorsa, Güneş tayfı gibi koyu soğurum çizgileriyle.

Kirchhoff ve Bunsen'in çalışmaları çok sayıda ve derin sonuçları vardı. Bir ara iki bilimci tayföçlerini pencereden dışarıya çevirip 16 km ötedeki bir yangının kimyasal yapısını incelediler. Eğer dünyadaki bir yangı-

nın yapısını belirleyebilirlerse, bir gün gökbilimciler aynı şeyi yıldızlar için de yapamazlar mıydı?

Güneş Tayföçümü ve Ötesi

Kısa sürede Bunsen'in vizyonu gerçekleşti. 1864'te Lewis M. Rutherford 28,5 cm çaplı bir mercekli teleskopla New York şehir merkezinden Güneş'in dağılım tayfının fotoğrafını çekti. 1868'de Andreas Ångström'ün Güneş tayf haritasında 1200 soğurum çizgisinin kesin konuları gösterilmişti. Bu çizgilerin birçoğu, bildiğimiz elementlere atfedilebilirdi. Yüzyılın sonunda Güneş'te 50 kadar element belirlenmişti; bunlardan biri de henüz Dünya'da saptanmamış olan helyumdur.

Kendini yetiştirmiş bir amatör gökbilimci olan William Huggins, 1862 yılında Bunsen ve Kirchhoff'un çalışmalarını okuduktan sonra Londra dışındaki Tulse Hill'de hem gözlerini hem de tayföçlerini daha geniş bir evrene çevirdi. Kişisel gözlemine bir Victoria dönemi tayföçümçüsünün malzemeleriyle -prizmalar, piller, elektrikli kıvılcım bobinleri, Bunsen ocakları, kimyasal tozlar- doldurdu; öyle ki, gözlemevi Frankenstein'in laboratuvarına benzemişti. 20 cm çaplı Alvan Clark mercekli teleskopuyla işe başlayan Huggins, yıldızların ve yıldız kümelerinin tayfını gözlemledi. Önce ona arkadaşı kimyacı William A. Miller, daha sonra da gökbilime eğilimi olan (kendi deyimiyle "inanılmaz bir bilimsel evhanımı") karısı Margaret yardımcı oldu. 1863'te Sirius ve Capella'nın tayf çizgilerinin fotoğrafını alma denemesi başarısızlıkla sonuçlandı. Huggins, ancak 1870'lerin ortalarında, daha iyi bir izleme mekanizması ve daha hızlı kuru-plaka fotoğrafçılığı teknikleriyle amacına ulaşabildi.

Huggins'in gözlemleri, yarım yüzyıl önce Fraunhofer'in yaptıklarını doğrulamıştı: yıldızların tayf çizgileri büyük ölçüde Güneş'inkiyle aynı, ancak görece belirginlikleri çoğu zaman farklıydı. Yıldız tayflarındaki farklılıkların açıklaması ancak 20. yüzyılda, yıldızlar fiziğinin gelişmesiyle gerçekleştirilebildi.

Herşeye karşın gökbilimciler, artık evrenin element yapısı ve bunu genişleterek fizik yasalarının her yerde aynı (tek-biçim) olduğu konusunda kanıtlara sahiptiler. 1864'te Huggins, gizemli bulutsuların doğası konusunda önemli birşey bulguladı: Bazılarının tayfları yalnızca emisyon çizgileri içeriyordu. Başka deyişle, sıcak gazların imzasını taşıyor gibiydiler. Ancak sarmal 'bulutsular', Güneş'inki gibi sürekli tayf sergiliyor ve zayıf ışıkları da odaklanmamış çok sayıda yıldızdan geliyormuş izlenimi veriyordu. Bu sarmal 'bulutsular', bizim Samanyolu gibi, uzaklık nedeniyle yıldızları belirsiz "ada evrenler" olabilirler miydi? Bu sorunun yanıtı da, daha büyük teleskopların, gelişmiş fotoğraf tekniklerinin ve Edwin Hubble adında bir gökbilimcinin sahneye çıkacağı 20. yüzyılı beklemek zorunda kalacaktı.

Tayfların Sınıflandırılması

Huggins İngiltere'de öncü araştırmalarını başlattığı sırada, Henry Draper, New York şehrinin 30 kilometre kuzeyinde teleskop aynaları taşlamakla meşguldü. Doktor olarak yetişmiş olmasına karşın, Draper'in kanında gökbilim vardı. Babası John W. Draper, Henry üç yaşındayken Ay'ın fotoğrafını çekmiş, birkaç yıl sonra da Güneş'in tayfını kaydetmişti. Lord Rosse'un İrlanda'daki 1,8 metre çaplı spekulum-metal (bakır-kalay alaşımı) aynalı teleskopundan esinlenerek Henry de, önce 38 cm, sonra da 71 cm çaplı gümüş sırlı ayna teleskoplar yaptı. 1872'de bunlardan büyük olanıyla, biraz kabaca da olsa Vega yıldızının tayfını aldı. Bu, Güneş'inki dışında, alınan ilk yıldız tayfıydı. Daha hızlı bir kuruplaka fotoğraf tekniğini kullanarak da (Huggins'in önerisiyle), büyük bir hızla göksel tayfları toplamaya başladı.

Üç yıl içinde yıldızlar, uydular, bir kuyruklu yıldız ve Orion bulutsusunun tayflarından oluşan 80 olağanüstü tayf elde etmişti. Ancak, 45 yaşındaki beklenmedik ölümü nedeniyle, yıldız tayflarını sınıflandırma projesini gerçekleştirilemedi.

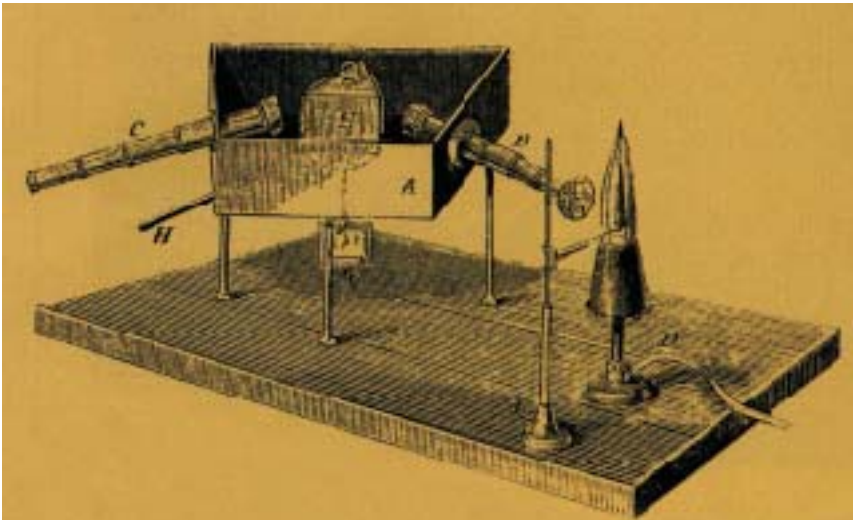


Tayfölcümünün iki öncüsü Robert Bunsen (1811-1899) (sağda), ve Gustav Kirchhoff (1824-1887), dönemlerinin en duyarlı tayfölcülerini geliştirip bu alanda bir devrim yaratmışlardı. Fraunhofer'in D çizgisinin sodyumdan kaynaklandığını doğrulamış, sezyum ve rubidyum elementlerini keşfetmişlerdi. Yayım ve soğurum tayflarına yol açan mekanizmayı ilk açıklayan da onlardı.

di. 1860'lı yıllarda bu konudaki çalışmaları başlatan, Cizvit gökbilimci Angelo Secchi oldu. Draper'ın dul eşi Anna Mary Palmer, sınıflandırma çalışmalarını sürdürmeleri için Harvard Üniversitesi gözlemine bağışta bulundu. Bu, zaman ve emek-yoğun projenin başarı anahtarı, teleskopun ana merceği üzerine konulacak ve görüş alanı içindeki bütün yıldızların tayfını elde etmeye olanak tanıyacak bir prizma objektifinin geliştirilmesiydi. 1920'lerde tamamlanan projenin sonucunda, 200.000'den fazla yıldızın tayf sınıflandırmasını içeren Henry Draper Katalogu ortaya çıktı.

Dikkatler Yeni Alanda...

Huggins ve Draper, göksel tayfları incelemeye başlamadan önce bile, gökbilimciler, tayf çizgilerinin yıldızların uzayda görünen yörünge hareketlerini ölçmede kullanılabileceğini farketmişlerdi. 1840'lı yıllarda Avusturyalı matematikçi Christian Doppler ve Fransız fizikçi Armand Fizeau, birbirlerinden bağımsız olarak Doppler etkisi olarak bildiğimiz etkinin temelini attılar. Bir ses dalgasının perdesi, ses kaynağının dinleyene yaklaşması ya da uzaklaşmasıyla değişir. Bir ışık dalgası da, benzer şekilde ışık kaynağının bakan kişiye yaklaş-



Kirchhoff ve Bunsen Tayfölcüleri

Bunsen ve Kirchhoff'un tasarladığı tayfölcü, cihazın modern biçiminin temel özelliklerini de tanımlar: Işığın girdiği saç teli inceliğinde bir yarık, bunun ardında ışınları paralel duruma getiren bir "kollimatör mercek" ışığı tayf olarak dağıtan bir prizma ya da bir kırılma kafesi, ve tayf özelliklerini gözlemlemek için bir teleskop.

Resimde F prizması, içi karartılmış A kutusunun içinde. E konumundaki örnek, bir Bunsen ocağında ya da benzer bir D alevinde yakılmakta. Işık, ince yarıktan ve B merceğinden geçerek H koluyla hareket edebilen prizmadan geçer. Elde edilen tayf, C teleskopundan gözlemlenir. Tayftaki her çizgi, aslında ışığın tayfölcüye girdiği doğrusal yarığın birer imgesi. Eğer yarık virgül biçiminde olsaydı, tayf çizgileri de virgül şeklinde olacaktı. Newton'un, Güneş tayfında koyu çizgileri görmemiş olmasının nedeni, ışığı prizmasına ince bir yarıktan değil, bir delikten geçirmiş olmasıydı. Bunun sonucunda elde edilen tayf, koyu renkli bölgeleri kapayan ve birbiri üzerine binmiş renkli dairelerden oluşmuştu.

ması ve uzaklaşmasıyla frekans değişir. Uzayda hızla hareket eden bir yıldızın tayf çizgileri ise, normal konumlarından 'kaymış' gibi görünür; yıldız Dünya'dan uzaklaşıyorsa kırmızıya, yaklaşıyorsa maviye doğru. Yeterince duyarlı bir tayföçlerle bu kayma ölçülebilir ve yıldızın görüş çizgisindeki (radyal) hızı hesaplanabilir.

William Huggins daha 1868'de bazı parlak yıldızlarda tayf çizgisi kaymalarını gözle saptamıştı, ama hesapladığı radyal hızlar pek isabetli değildi. 20 yıl kadar sonra Alman gökbilimci Hermann C. Vogel, fotografik tayflar kullanarak yıldız hızlarının kesin ölçümlerini yaptı. 1890'lara geldiğinde, California'daki Lick Gözleminden William Wallace Campbell ve arkadaşları, binlerce yıldızın radyal hızlarını yayımladılar. Vardıkları sonuç, Samanyolu'ndaki yıldızların -Güneş dahil olmak üzere- uzayda saatte yüzbinlerce mil hızla hareket ettikleriydi.

Doppler etkisinin, odaklanmamış ikili yıldız sistemlerinin keşfinde de anahtar rol üstlendiği anlaşıldı. İngiliz buluşçu William Henry Fox Talbot, 1871'de bir ikili yıldız sisteminin yörüngesel hareketinin (sistemi oluşturan iki yıldızın, ayrı ayrı seçilemeyecek ölçüde birbirlerine yakın oldukları durumlarda bile) tayf çizgilerinin periyodik salınımlarıyla kendilerini belli ettiklerini öngörmüştü. 1887'de Harvard gökbilimcisi Edward



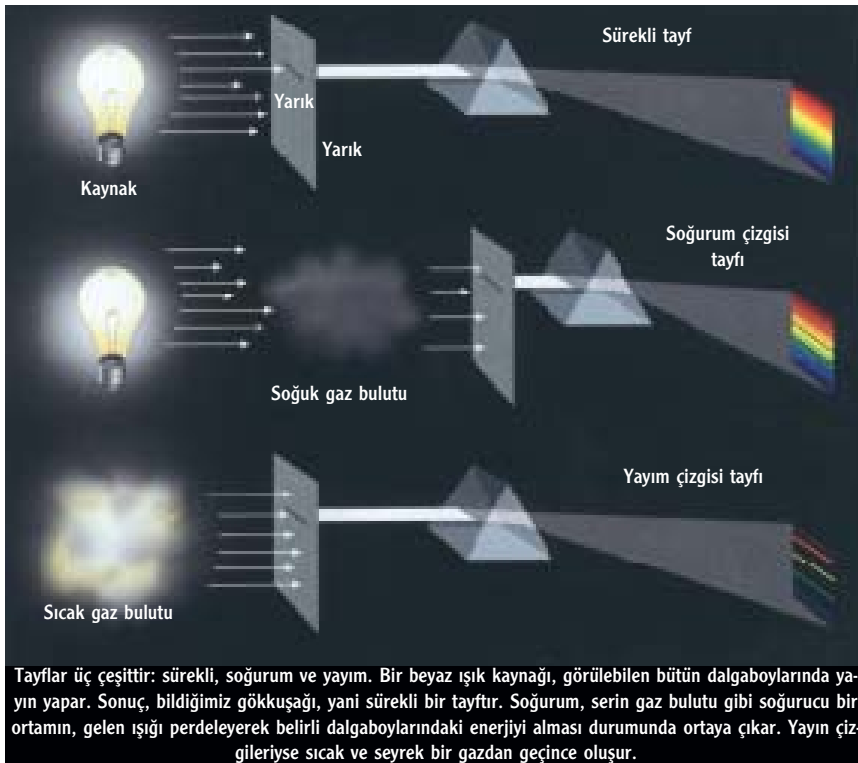
Fraunhofer (1787 - 1826), yukarıdaki resimde 1814'te geliştirdiği ve Güneş tayfına ait 600'e yakın tayf çizgisinin gözlenmesine olanak tanıyan tayföçlerle birlikte betimlenmiş (ayakta, solda).

C. Pickering, Büyükayı'daki Mizar ikili yıldızının en parlak üyesine ait tayf çizgilerinin bazen çift görüldüğünü keşfetti. Pickering'in meslektaşısı Antonia C. Maury, yaptığı çalışmalar sonucunda çizgilerin kesin bir düzenlilikle, daha sonra saptadığına göre her 20,5 günde, önce, görülen tayfın mavi ucuna, sonra da kırmızıya doğru kaydığını açıkladı. Bir süre sonra Mizar çiftinin daha soluk olan üyesinin de spektroskopik olarak çift olduğu anlaşıldı. Aynı şey, en iyi bilinen Kutup Yıldızı, Spica, Capella ve

Algol yıldızları için de doğrudu. Yıldızların radyal hızları dışında, ikili yıldızların yörünge hesaplamaları da klasik gökbilimciler ile bu konuya eğilimi olan astrofizikçilerin ortak ilgi alanı haline gelmişti.

19. yüzyıl sona erdiğinde göksel tayföçümü hem Güneş Sistemi hem de Samanyolu'nun geri kalanıyla ilgili veri toplamada olağanüstü etkili olmuştu. Çok zengin bir tayf veri deposuna her gün yeni şeyler eklenmekteydi. Astrophysical Journal dergisi, bu bilgi seliyle başatmak amacıyla 1895'te yayımlanmaya başlamıştı. Ancak yine de, bu tayföçümsel gözlemlerin yeni yeşeren astrofizik bilimine yapabileceği etki, alanın temelindeki kuramsal zayıflıklar nedeniyle frenlenmekteydi. Gökbilimciler bir anlamda kendi sınırlarının ötesine geçivermişlerdi. Daha doğrusu, astrofizik'in "astro"su, "fizik"ini geride bırakmıştı.

İlerlemenin önündeki büyük engel, istenen duyarlılıkta ölçü aletlerinin -özellikle de büyük teleskopların- yokluğu. Tomurcuklanan astrofizik'in zorunlu kıldığı gözlemsel gereçler, dev boyutta mercekli teleskoplar yapılmasına yol açtı. Bu olağanüstü büyük 'ışık kovaları', kamera ve tayföçlere her zamankinden çok daha fazla foton göndererek, sonunda göksel tayföçümünün en büyük zaferine yol açacaktı: Genişleyen evrenin keşfi.



Hirshfeld, A.W. "Starlight Detectives" Sky and Telescope, Ağustos 2004

Çeviri: Nermin Arık

YABANILLAR EVCİLLEŞTİĞİNDE



- Ben dost arıyorum. “Evcilleştirmek” ne demek?
- Artık herkesin unuttuğu bir şey, dedi tilki. “Bağlantı kurmak” demektir. Tilki sustu ve küçük prens uzun uzun baktı:
- Ne olursun... Evcilleştir beni, dedi.
- Bunu sevinerek yaparım, diye karşılık verdi küçük prens. Ama zamanım sınırlı. Keşfetmem gereken dostlar, tanımam gereken bir sürü şey var.
- İnsan yalnız evcilleştirdiği şeyleri tanıyabilir, dedi tilki. İnsanların hiçbir şey tanımaya vakitleri olmuyor. Satıcılardan olmuş bitmiş şeyleri satın alıyorlar. Ama, dost satan bir satıcı olmadığı için, insanların dostları da yok artık. Sen bir dost edinmek istiyorsan, evcilleştir beni!

“Küçük Prens” - Antoine de Saint-Exupéry

Dünyasını diğer canlılarla paylaşan insan, tarih boyunca çeşitli hayvanları evcilleştirmiş. Ancak evcilleştirme, yalnızca evlerimizi bizimle paylaşan yakın dostlarımız kediler, köpekler ve kuşlarla sınırlı kalmayıp, türlü kümes ve çiftlik hayvanlarına kadar uzanmış. İnsanlar, avlamak yerine bakıp yetiştirerek besin olarak tüketebilmek, zararlı canlılardan korunabilmek ya da binek hayvanı olarak kullanabilmek amacıyla, uygarlıklar boyunca çeşitli hayvanları evcilleştirmişler.

Evcilleştirmenin büyük ölçüde avcı-toplayıcı yaşamdan üretici-tarımcı yaşama geçişle birlikte yaygınlaştığı düşünülse de, avcı-toplayıcı yaşam süreci boyunca kurt gibi bazı türlerin de evcilleştirilmiş olduğuna ilişkin kanıtlar var. Bazı toplumlardaysa, belirli hayvan türleri toplumla iç içe tutul-

muş olmasına karşın, asla evcilleştirilmemiş. Buna bir örnek olarak, kültürel ya da dinsel nedenlerden ötürü, Aborjinlerin kanguruları hiçbir zaman evcilleştirmemiş olmasını verebiliriz.

Peki hayvanlar neden evcilleşmek istemiş ya da evcilleşmeyi kabul etmiş?

Yabani hayvanların “insanlardan kaçma” içgüdüsünün şekillenmesin-

Evcil Atların Kökeni

Evcil atların atası, artık neredeyse yalnızca hayvanat bahçelerinde örnekleri kalmış olan yabani atlar (*Equus przewalski*). Her iki türün kromozom sayılarının farklı olması, başta evcil atın atasının bu tür olmayabileceğini düşündürdüyseniz de, yapılan çalışmalar sonucunda yabani atların genetik yapılarında da kromozom sayısı çeşitliliği görülmüş. Evcil atlar, yabani atların 4 alt türü arasında evcil olan tek alt tür. Yabani atların ilk kez Ukrayna, Kazakistan ve Moğolistan’ı kapsayan bir bölgede ve Çin’de önceleri etleri ve sütleri için avlandıkları, MÖ 4000 yılı dolaylarında da yük ve binek hayvanı olarak evcilleştirildikleri düşünülüyor.

Ancak, yakın zamanda arkeolojik kazılarda bulunan at



de, insanın eskiden beri süregelen “avcı” tutumu büyük rol oynuyor. Henüz bir insanla karşılaşmamış olan yabani bir hayvansa, insan türüne karşı herhangi bir korku hissetmediği için, insanla ilk karşılaşmasında ondan kaçmıyor ve kaçınılmaz bir sonuç olarak da öldürülüyor. Dodo kuşunun başına gelenler ve Darwin’in Chiloe Adası’ndaki gezisi sırasında öldürdüğü tilki, buna en güzel örnekler. Galapagos gibi adalarda yaşayan hayvanlar da, bu tip deneyimler yaşamadıkları için insanlardan kaçmıyorlar.

Bazı hayvan türlerinin, zaman içinde bir tür “ortak yaşam” mantığıyla hareket ederek, çıkarları doğrultusunda evcilleşme yolunu seçtiği düşünülüyor. Büyük olasılıkla buzul devrinin bir sonucu olarak, bazı yabani türlerin nesillerinin devamını sağlayabilmek amacıyla insanlara yaklaşarak, kendilerine korunma sağladıkları var sayılıyor. Bir evcil hayvan için yapılacak tanımda, insan türüne karşı korku hissini kaybolması ve tutsaklık altında üreyebilme güdüsü başta olmak üzere birçok özellik akla geliyor. Evcilleştirme, “sahiplik” ve “egemenlik” kavramlarıyla başlıyor. Yabani bir tür ve insan arasındaki bağ, öncelikle karşılıklı güven hissiyle oluşurken, hemen sonrasında insanın baskın olduğu bir ilişki şeklini alıyor. Bu nedenle de, evcilleştirme sürecinin her şeyden önce bir kültürel boyutu var. Bir hayvanın evcilleştirilmesi, onun kültürünün büyük ölçüde değiştirilmesi anlamına geliyor. Doğal ortamından koparılan bir canlı, doğumundan itibaren kaçması ya da kendini savunması gereken durumlardan uzak bırakıldığında, bu tehlikelere karşı



Köpeklerin Öyküsü

Günümüzde, 400’ün üzerinde evcil köpek ırkı var. Bu ırkların hepsi de, var oluşlarını insan kontrollü yapay bir seçilime borçlular. Evcilleştirilen ilk hayvan olduğu bilinen köpeğin atasının batı Asya kurdu (*Canis lupus*) olduğu tüm araştırmacılarca kabul ediliyor. Köpeklerin evcilleştirme süreci, günümüzden yaklaşık 14-15 bin yıl önce, son buzul çağından hemen sonra başlamış. Buna en büyük kanıt da, Neolitik çağdan kalma, insan ve köpeği yan yana gösteren mağara resimleri. Bu uzun süreç boyunca insan ve köpek arasındaki ilişkilerin nasıl şekillendiğini tanyin edebilmek oldukça güç. Ancak, kurdun evcil-

korunaklı olan, ancak yeni beslenme ve üreme alışkanlıkları şekillendirerek uyum yapabileceği yapay bir sosyal ortama giriyor.

Evcilleşen türler zaman içinde öncelikle yeni ırklara, daha sonra da yeni türlere dönüşebiliyor. Bunun nedeni, yabani türdeşlerinden ve yakın akrabalarından hem coğrafi etkenlerle hem de üreme koşullarıyla yalıtılmaları. Bu da, insan kaynaklı yapay bir seçim yaratıyor. Bu tarz bir seçim, tür içi genetik bağları kopardığı için, doğal ortamlarında yaşayan türlerde görülen uyum ve kademeli seçi-



leştirilmesinden bu yana evcil köpek ırkları o kadar büyük değişikliğe uğramış ki, artık çoğu araştırmacı tarafından ayrı bir tür olarak inceleniyorlar (*Canis l. familiaris*).

Köpeklerin evcilleşme süreci boyunca karşı karşıya kalmış oldukları değişimler, yazıda bahsettiklerimizle örtüşüyor. Ancak, tüm bunlara ek olarak, kurtlarda başın üst kısmı dümdüz uzanırken, köpeklerde alın ve burun arasında bir kavis göze çarpıyor. Ayrıca çoğu evcil köpek ırkında kulakların üçgenliğini ve dikliğini kaybetmesi, göğüs kafesinin daralması gibi fiziksel değişiklikler de görülüyor. Evcil köpek ırklarının kafataslarında kulak zarının tutunduğu kılıf bölgesi de kurtlara oranla çok daha küçük. Zaten evcilleşen türlerde görme, işitme ve tat alma başta olmak üzere duyualarda bir zayıflama görülüyor.

lim aşamalarından çok daha hızlı bir türleşmeye yol açıyor.

Neredeyse tüm memeli hayvanların yavrularının, uygun koşullar altında evcilleştirilebileceği öne sürülüyor. Ancak, evcilleştirilebilen türler, soliter (tek) yaşayanlardan ziyade sosyal yaşama sahip olanlar. Sosyal gruplara alışkın olan hayvanlar, insanı kendi ebeveyni ya da sosyal grubunun bir üyesi olarak kabul ediyor.

Annesinin yanından ve doğal ortamından alınıp, hayvanat bahçesi ya da ev gibi yabancı bir ortamda büyütülen bir yavru, hayatta kalabilmek için yeni ortamına uyum sağlıyor. Bu da, fiziksel ve davranışsal bazı değişiklikleri gerektiriyor. Hayvanın bu yabancı ortamda üremesi sağlandığı takdirde de, söz konusu değişiklikler sonraki nesillerde çok daha açık olarak gözleniyor. Memeli vücudu, değişime uğramaya sanılandan çok daha yatkın olduğu için, evcilleşen hayvanlarda kafatası başta olmak üzere genel kemik yapısında belirgin farklılaşmalar gözleniyor. Ancak, genetik yapının izin verdiği ölçüde.

Bunun en büyük nedeni, hayvanın insanlara duygusal ve fiziksel olarak

kemikleriyle yapılan DNA çalışmaları, evcil atların, birden fazla yabani at soyunun farklı yerlerde melezlenmesi sonucu ortaya çıktığını gösteriyor. Ancak, eskiden Avrasya bozkırlarında yaşayan insanlar at eti yiyerek yaşadıkları için, atlar gerçekten de ilk kez burada evcilleştirilmiş olabilir.

Atın evcilleşme süreci boyunca sahip olduğu en belirgin fiziksel değişikliklerse, boyun bölgesinin inceleerek daha zarif bir görünüm almasıyla birlikte, yabani atta kısa ve dik olan yelenin uzun ve püskül şeklinde dü-





Kedilerin Saltanatı

Kedilerin atası Kuzeydoğu Afrika ve Batı Asya'da yaşayan yabani kediler (*Felis silvestris*). Dünya üzerindeki doğal ve insan nedenli yayılışları sonucundaysa, farklı yerlerdeki koşullara uyum yapmış olan çok sayıda evcil kedi irki gelişmiş. Kediler ilk olarak eski Mısır uygarlığında, günümüzden 4000 yıl önce evcilleştirilmişler. Köpeklerin evcilleştirilmesinden çok daha sonra olan bu sürecin başlangıcı, yaklaşık olarak tarım etkinliklerinin başlamasına denk geliyor. Tarıma geçişle birlikte evler, ahırlar ve tahıl ambarları, fareler başta olmak üzere küçük memelilerin saldırısına uğramaya başlayınca, bu hayvanların doğal avcıları olan kediler de dikkati çekmiş. Ayrıca, zehirli sürüngenlerden korunma amaçlı olarak da kedilerin avcılıklarından yararlanmış. Bu nedenlerle de, insanlar tarafından sadece bakılıp beslenmekle kalmayıp, "kurtarıcı" sıfatlarının biraz abartılması sonucu tanrıların temsilcileri olarak kabul edilmişler.

Kedilerde de "evcilleşme nedeni fiziksel değişimler" görülüyor. Ancak, gerek köpeklerden daha sonra evcilleştirildikleri, gerekse insan top-

lumlarında biraz daha "kendi başına buyruk" bırakıldıkları için, ataları olan yabani kedilerine hala olabildiğince benziyorlar. Yine de, postlarındaki kamuflaj renk ve desenlerini yitirmiş olmaları, beslenme alışkanlıklarının değişmesi nedeniyle ince bağırsaklarının daha uzun olması ve beyinlerinin %30 oranında küçülmüş olması gibi değişimler geçirmişler.



gerek sinim duymasından ötürü yaşadığı stres ve buna bağlı olarak hormon seviyelerinde görülen değişiklikler. Bu durum, "yavru karakterleri" olarak tanımlanan bazı fiziksel özelliklerin erişkinlerde de görülmesine neden oluyor (neoteni). Zamanla da, erişkin bireylerde bu özelliklerin görülmesi türün gen havuzuna yerleşiyor. Bu hayvanlar yeniden doğaya bırakıldıklarındaysa, insanlara duydukları gerek sinimden kurtulmaları nedeniyle, birkaç nesil sonrasında yeniden yabani türdeşlerine yakın fiziksel özelliklere kavuşuyorlar. Bu tip bireylerin

doğada yaşamlarını devam ettirme şansı oldukça düşükken, insanlarca bakıldıkları ve beslendikleri ortamlara uyum sağlama yetenekleri yüksek oluyor.

Dış görünüşü diğerlerinden daha farklı olan bireylerin daha fazla ilgi görerek seçilmesi, bu yapay seçilimin kilometre taşlarından biri. 4-5 yavru arasında diğerlerinden daha çok dikkat çeken, örneğin kıvrık kuyruklu, düşük kulaklı, postu benekli ya da beyaz rengi daha baskın olan yavruların estetik kaygılarla "seçilerek" diğerlerinden daha fazla ilgi görmesi, sonra-



ki nesillerde bu karakterlerin ortaya çıkma şansını yükseltiyor. Çok büyük olasılıkla, en baştan evcilleştirilecek bireyler de, farkında olunmaksızın bu tip özellikler taşıyanlar arasından seçilmiş.

Evcilleştirilen türlerde görülen ortak değişimler arasında, vücut boyunda ve post renginde değişim, mevsimsel üreme döngülerinde değişim, deri altı yağ deposunda artış, kafatası ve beyin büyüklüğünün azalması, çenelerin ve dişlerin küçülmesi, kulaklarda düşük duruşa ve kuyrukta kıvrılmaya eğilim gibi olgular sayılıyor. Bu olgular, arkeolojik kazılarda çıkarılan hayvan kemiklerinden yararlanarak, hayvanların evcilleştirilip evcilleştirilmediğinin tayininde temel ölçüt kabul ediliyor. Bahsettiğimiz bu değişikliklerin çoğu, biyolojik olarak açıklanabiliyor. Örneğin, doğada post rengi sayesinde kamuflene olabilen bir tür evcilleştiğinde, artık böyle bir kamuflaja gereksinim kalmıyor. İnsanlarca beslenmeye alışan bir tür de, avlanma güdüsüne daha az gerek duyduğu için, avcılığa yönelik özelliklerini yitirebiliyor. Evcil türlerde boynuzların yabani akrabalarına kıyasla daha büyük olmasıysa, olasılıkla dini ya da estetik nedenlerle, zamanında daha iri boynuzlu olan bireylerin seçilerek çoğaltılmasının sonucu.

Yabani hayvanlarda deri altı yağ, daha çok korunması gereken organların çevresinde toplanıyor. Evcilleşen hayvanlardaysa, deri altı yağ tabakası kalınlaşarak kas dokuya yerleşiyor. Çoğu koyun türünde, biraz daha farklı bir değişim görülüyor ve vücuttaki fazla yağ bir kese şeklinde kuyrukta depolanıyor. Evcilleşen türlerde görülen bir diğer değişiklik de, kas-eklem bağlantılarının yabani akrabalarına göre çok daha zayıf olması. Evcil hayvanların kısırlaştırılması da, hem fiziksel özelliklerde hem de davranışlarda değişikliklere yol açıyor.

Sibirya'daki Novosibirsk Hücrebilim ve Genetik Enstitüsünde yürütülen deneylerde, genetik bilimci Dmitry K. Belyaev'in evcilleştirme konusunda öne sürdüğü fikirler ve hipotezler sınanıyor. Belyaev'in 26 senesini verdiği çalışmanın devamı niteliğindeki bu deney, ölümü üzerinden 14 yıl geçmesine karşın devam ediyor. Belyaev'in temel görüşü; evcilleştirmenin esas olarak saldırganlığa karşı uysallığın seçimiyle başladığı, bunun da aslında vücudun hormonlarında ve diğer kimyasallarında değişime neden olan fizyolojik özelliklerin seçimi anlamına geldiği, bu nedenle de belli seçici baskılar altında kalan farklı türlerde benzer fizyolojik tepkiler görüldüğüydü. Bu görüşlerden yola çıkılarak kurulan deney düzeninde, hâlâ, evcilleştirmenin yabani tilkiler üzerinde yarattığı etkiler inceleniyor. Evcilleşmenin yalnızca genetik seçimle oluşması istendiği için, deneyde tilkiler insanlarla çok az karşı karşıya bırakılıyorlar ve asla eğitilmiyorlar. Yavrular belli bir yaşa geldiklerinde, insan elinden besin alıp almadıkları ya da başlarının okşanmasına izin verip vermedikleri gibi ölçütlere bakılarak, evcillik düzeylerine göre sınıflandırılıyorlar. En "evcil" sayılan sınıfta, 10. nesilde %18 oranında tilki bulunurken, bugün bu oran %70-80'e ulaşmış durumda. Ancak, deneyde şu ana kadar elde edilen veriler, evcilleştirme sürecinin hayvanlar üzerinde büyük bir stres ve çok ciddi bir seçim baskısı yaratıldığını gösteriyor.

Evcilleşen tilkilerde ilk 15-20 nesil içinde gözlenen değişikliklerin, post renginde açılma, kuyruk ve bacak boyunun kısalması, kafatasının küçülmesi, erkek bireylerin başlarının dişi bireylere benzerlik göstermeye başlaması (bir anlamda eşeyssel görünüm farkının azalması), kulakların dik duruşunu yitirmesi, üreme olgunluğuna daha erken erişilmesi ve mevsimsel üreme döngülerinde kaymalar olduğu belirtiliyor.

Deneylerde, evcilleşen tilki yavrularının görme ve işitme duyularının, yabani akrabalarından daha kısa zamanda geliştiğinin görülmesi de dikkati çekiyor. Bunun nedeninin de, doğumdan sonraki ilk birkaç haftanın, yavruların insanlarla kuracakları



Ya Bitkiler?

Bitkilerin kültüre alınması yoluyla ekimi, bir anlamda hayvanların evcilleştirilmesine denk geliyor. Çünkü, insanlar kültüre alınarak ekilen bitkilerde de, zaman içinde, yabani ırklara göre değişiklikler görülüyor. İnsanlar ekimi yapılan ilk bitkinin ne olduğu konusunda kesin kanıtlar bulunmama ile birlikte, sanılan aksine buğday ya da arpa değil. Akla belki de çok zor gelecek olan bir tür. Dünyanın hemen her yerinde, tarih boyunca çok sayıda uygarlığın ilk ekimini yaptığı bitki su kabağı! Kazılardan anlaşıldığı üzere de bu bitkinin en büyük kullanım alanı, su geçirmez özellikteki sert kabuklarından çeşitli el aletleri, müzik aletleri ve matara gibi eşyaların yapımı olmuş. Arkeolojik ve genetik kanıtlara dayanarak bazı bitkiler için verilmiş olan "insan eliyle ilk yetiştirilme" yerleri ve tarihleri ise yaklaşık olarak şöyle:



Su kabağı	MÖ 10.000 (Peru)
Buğday	MÖ 8000 (Mezopotamya, Güneydoğu Anadolu)
Mısır	MÖ 6000-5800 (Aztek, Maya ve İnka uygarlıkları)
Arpa	MÖ 5000 (Mısır)
Pirinç	MÖ 5000 (Çin, Hindistan)
Kenevir	MÖ 4500 (Çin)
Zeytin	MÖ 3500 (Girit, Ege kıyıları)
Ayçiçeği	MÖ 1300 (Amerika kökenli olmasına karşın ilk olarak Ruslar tarafından ekimi yapılmış)

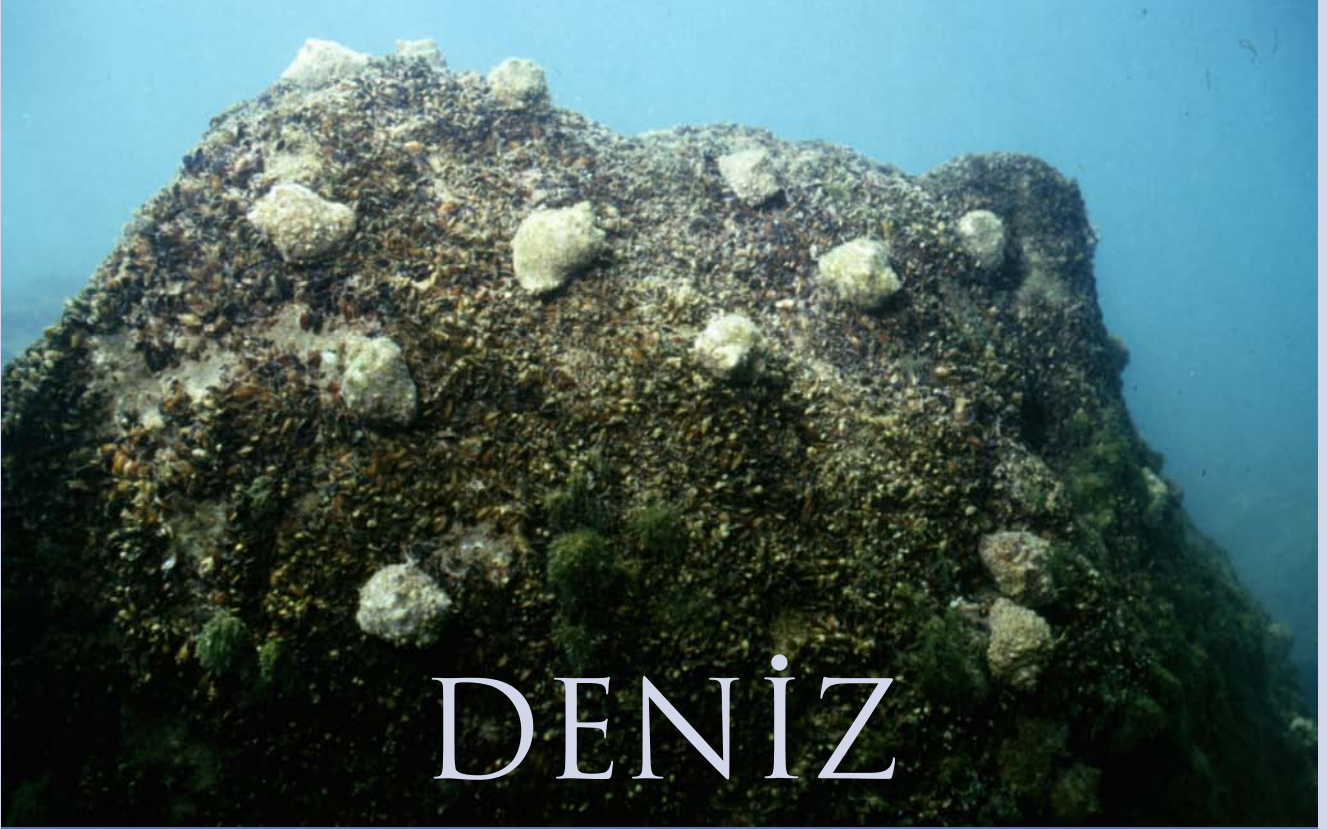
sosyal ilişkilerin şekillenmesinde büyük önem taşıması olduğu düşünülüyor. Bir diğer bulgu, stres koşullarına uyum yapmayı sağlayan hormonların plazma düzeylerinde görülen değişiklikler sonucunda, evcilleşen hayvanlarda "korku" tepkisinin geç geliştiği. Ayrıca, vücut gelişiminde büyük önem taşıyan serotonin adlı iletişim kimyasalının da evcilleşen tilkilerin beyinlerinde yüksek düzeyde olduğu görülmüş.

Nedeni ne olursa olsun, evcilleştirme süreci hayvanlarda çok belirgin fiziksel ve davranışsal değişimlere yol

açıyor. Belki uzak gelecekte, evcilleştirme sayesinde başka yeni ırklar ya da yeni türler katacağız dünyaya. Ancak, çocukluğumuzun mutlu günlerini süsleyen renkli sayfalarda da yer aldığı üzere, galiba biraz manevi gereksinim de duyuyoruz hayvanları evcilleştirmeye...

Deniz Candaş

Kaynaklar
http://bio.univet.hu/SALVE/Student_essay/carnivores/dog_domest.htm
<http://home.wlu.edu/~blackmerh/jsk/canid.htm>
<http://www.vedaeyeland.com/history.html>
<http://www.fathom.com/course/21701781>



DENİZ SALYANGOZU

Bazı canlı türleri akvaryumculuk, gemilerin balast suları, taşıma, yetiştiricilik gibi insan faaliyetleri sonucu doğal ortamlarından, başka bir ortama taşınabilir. Yeni bölgenin, farklı koşullarına türlerin büyük bir bölümü uyum sağlayamaz. Az bir kısmı da uyum sağlayarak yeni ortamlarında yaşamlarını devam ettirir. Bu türler egzotik türler olarak bilinir. Bunların yeni bir ortama girmesi biyolojik kirlenme olarak da değerlendirilebilir. Bu, genelde bölgenin doğal türleri üzerinde olumsuz etkiler yapar. Ortama uyum sağlayabilen bu türlerin, doğal düşmanları da olmadıklarından çok hızlı biçimde üreyip çoğalabilirler. Bu durum, varolan ekolojik dengelelerin bozulmasına ve yeni ekolojik dengelerin kurulmasına neden olur. Ülkemiz denizleri de biyolojik istilacı türler olarak da bilinen bu türlerden oldukça etkileniyor. Son yıllarda Karadeniz'de *Mnemiopsis leidyi* denen bir medüz (deniz anası) türü, özellikle hamsi balığı popülasyonlarına oldukça zarar vermişti. Bunun yayılışı, bir başka egzotik tür olan *Beroe ovata*

(yamyam denizanası) türüyle önlenilebilmişti. Egzotik türlerden biri de bir deniz salyangozu olan *Rapana thomasi*. Bu türün, Karadeniz'e 1940'lı yıllarda gemiler aracılığıyla girdiği düşünülüyor. Doğal olarak bulunduğu yerlerse Japon Denizi, Çin Denizi ve Bohai Denizi. Türkiye kıyılarında ilk olarak 1962 yılında, Trabzon kıyılarında görüldü. Deniz salyangozu Karadeniz'e girdikten sonra hızla yayılmaya başladı. 1970'li yıllardan sonra da tüm Karadeniz kıyılarında görülmeye başladı. Geniş bir alana bu kadar hızlı yayılmasının nedeni, deniz salyangozunun doğal düşmanları olan denizyıldızları ve ahtapotların Karadeniz'de yaşamaması ve ortamdaki besin bolluğu. Deniz salyangozları, Karadeniz dışında Akdeniz'de, Amerika'nın Atlantik kıyılarında, Kaliforniya'da ve Arjantin'de de egzotik tür olarak bulunuyor.

Deniz salyangozlarının, diğer istilacı türlerden farkı, besin olarak tüketilebilmeleri. Her ne kadar ülkemizde tüketilmese de başta Uzakdoğu ülkeleri olmak üzere, birçok ülkede besin

olarak tüketilebiliyor. Bu ülkelerde avcılığının uzun yıllardan bu yana yapılmasına karşın, ülkemizde 1985'ten itibaren yapılmaya başladı.

Deniz salyangozlarının kıyılarımızda yayılışı, ekolojik etkileri, stok durumu, et verimi, nasıl avlanacağı ve işleneceği gibi konuları çeşitli üniversite ve enstitüler tarafından araştırılıyor. Bu enstitülerden biri de Trabzon'daki Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SUMAE). Burada Dr. Yaşar Genç ve Dr. Hacer Sağlam tarafından deniz salyangozlarıyla ilgili çeşitli araştırmalar yapılıyor. Biz de bu araştırmaları, deniz salyangozlarının sualtındaki davranışlarını, nasıl avlanıp işlendiğini yerinde görmek için Trabzon'a bir araştırma programı yaptık. Araştırma için Trabzon bölgesini seçmemizin bir nedeni de bunların, ülkemizde ilk kez Trabzon'da fark edilmesi.

Trabzon'da ilk olarak, deniz salyangozlarının bulunduğu bölgelerden Şana yakınlarına bir dalış planlıyoruz. Karadeniz'de sualtı, özellikle kıyılarda, genel olarak bulanık. Bulanıklığın

temel nedeni, denizdeki tekhücreli canlıların (plankton) fazlalığı. Bunların üreme dönemi yaza rastladığından bu mevsimde görüş daha da düşük oluyor. Ancak, tekhücrelilerin fazla olması, denizde fazla besin anlamına geliyor. Bu da Karadeniz'in balıkçılık açısından daha verimli olmasını sağlıyor. Tekhücrelilerin neden olduğu bulanıklığa ek olarak, bölgenin çok yağışlı olması, kıydan denize toprak girmesine, dolayısıyla bulanıklığın artmasına neden oluyor. Tüm bunlar sualtından görüntü almayı zorlaştırıyor. Dalış malzemelerimizi kuşandıktan sonra fotoğraf makinesini alıp, Şana Limanı'nın dış tarafından suya giriyoruz. İlk 1-2 metrede görüş yok denecek kadar az. Ancak kayalıkların bitip, kum zeminin başladığı 5-6 metre civarlarında görüş yüzeye oranla daha iyi. Görüşün iyileşmesiyle çevremizi incelemeye başlıyoruz. Kayalıkların üzeri, Karadeniz'in genelde tüm bölgelerinde olan, midyeler (*Mytilus galloprovincialis*) ve deniz marullarıyla (*Ulva sp.*) kaplı. Biraz daha aşağıya inince, midyelerin üzerinde ve kumluk zeminde ağır ağır hareket eden deniz salyangozlarını görmeye başlıyoruz. Dikkatimizi ilk çeken, kahverenkli kabukları, kabukların üzerlerindeki deniz yosunları ve yumurtalar. Yumurtalı deniz salyangozlarını yalnızca üreme dönemi bu şekilde görebiliriz. Bu bölgedeki deniz salyangozlarının boyları genelde 5-6 cm. Normalde Karadeniz'de 12 cm'ye kadar büyülebiliyorlar. Doğal olarak bulunduğu yerlerdeyse (Japon Denizi) 20 cm kadar olabiliyor. Trabzon ve Rize'dekilerin boylarının kısa olması, yoğun avcılığa bağlıyor. Samsun ve Ordu'daki bireyler 10-12 cm kadar ve bu dönemlerde avcılık o bölgelerde yapıyor. Kumluk bölgenin yanındaki kayalıklarda da deniz salyangozları bulunuyor. Ancak, bunlar hareketli değil. Kumdaki bireylerin hareket yönü genelde kayalara doğru. Bunlar muhtemelen dişi bireyler ve yumurtalarını bırakmak için kayalıklara doğru hareket ediyorlar. Yazın su sıcaklığı, 18°C'nin üzerine çıktığında deniz salyangozlarının üreme dönemi başlıyor. Karadeniz'de bu dönem, haziran ve kasım ayları arasına rastlar. Pasifik Okyanusu'nda yıl boyu üreyebiliyorlar. Sıcaklık, dişilerin feromon (hor-



mon benzeri kimyasal salgı) bırakmasını sağlar ve erkekler dişilere doğru hareket eder. Bu dönemde dişiler, birden fazla erkekle çiftleşebilirler. Çiftleşmeden sonra dişilerde 3 mm uzunluğunda yumurta kapsülü oluşmaya başlar. Döllenen yumurtalar bu kapsüller tarafından kaplanır ve dışarıya, bu kapsül içinde bırakılır. Aynı zamanda yavruya besin sağlayan yumurta kapsülü, deniz suyuyla temas edince sertleşir ve diğer canlılara karşı koruyucu bir yapı haline gelir. Her dişi yaklaşık 550 - 600 civarında yumurta yapabilir. Bu yumurtalardan 300'ün üzerinde de yavru meydana gelir. Dişiler, kirli beyaz ya da grimsi renkteki yumurta kapsüllerini, yapışkan bir madde salgılayarak sert zeminlere (kaya, taş, yumuşakça kabukları) yapıştırırlar. 2-3 haftalık kuluçka süresinden sonra, kapsülden larvalar çıkar ve suya yüzerler. Larvalar yumurtadan ilk çıktıklarında simetrik olur. Bir süre sonra vücudun bir tarafı, saat yönünü tersine doğru, daha hızlı gelişmeye başlar. Torsiyon denen bu döneme olayı sonunda, anüs ağızla yan yana gelir ve hayvan kıvrılmaya başlar. Bu kıvrılma sürekli olarak devam eder ve hayvan, sırt kısmına doğru büyür. Bu arada da CaCO₃ içeren sert kabuk oluşmaya başlar. Kabuğun ağırlığı larvanın zemine çökmesine neden olur. Zemine inen hayvan hareket etmeye başlar. Akvaryumda yapılan bir çalışmada, deniz salyangozlarının 10-16°C'lik bir sıcaklıkta, yumurtadan çıkıp ze-

minde hareket edinceye kadar geçen süre, 5 - 5,5 ay olarak belirlenmiş. Deniz salyangozlarında kabuk, vücuda kolumella denen bir kas aracılığıyla bağlı. Bu kas aynı zamanda, tüm vücudun içeriye çekilmesinde kullanılır. Tehlike anında ve dinlenirken vücudu kabuğun içine çeker.

Kumluk alanda, 10 metre derinlikte dalışa devam ediyoruz. Sırtlarında yumurta kapsülü taşıyan deniz salyangozları kayalık alanlara doğru hareket halinde. Dakikada 10-15 cm kadar ilerleyebiliyorlar. Doğu Karadeniz'de deniz salyangozlarının en yoğun bulunduğu bölgeler, 8-10 metreye kadar olan derinlikler (% 74). Derinlik arttıkça sayıları azalan deniz salyangozları, en fazla 90 metre derinliğe kadar inebiliyorlar. Deniz salyangozlarının yüzeye yakın yerlerde olmasının en büyük nedeni, midye yataklarının kıyıya yakın bölgelerde bulunması. Karadeniz'de deniz salyangozlarının en büyük besin kaynağını midye tarlaları oluşturuyor. Normal büyüklükte bir deniz salyangozu günde 1-2 tane midye yiyebiliyor. Midyeler, Karadeniz'de kayalık dip faunasının büyük bir kısmını (% 40) oluşturuyor. Dip balıkları da büyük oranda genç midyelerle beslenirler. Bunların azalması dip balıklarının besinlerinin de azalmasına neden olur. Ayrıca midyeler, suyu süzerek beslendiklerinden denizde doğal filtre görevi de yapıyorlar.

Deniz salyangozları, avlanma işlerini genelde gece yaparlar. Gündüzlerini



Deniz salyangozlarının etlerinde % 16 protein, % 3 yağ oranı bulunuyor.

se genellikle kendilerini kumun altına gömerler ve hareketsiz beklerler. Midye ya da istiridyelerin kabuğunu açmak için ayaklarını ve radulalarını (dişe benzeyen bir yapı) kullanırlar. Öncelikle yapışkan bir sıvı salgılayarak kabuğun yumuşamasını sağlarlar. Midye buna uzun süre direnemez. Bir süre sonra da kabuğu yavaş yavaş açılır. Deniz salyangozları bu açıklıktan içeriye yine yapışkan ve zehirli bir madde bırakarak midyenin felç olmasını sağlar. Deniz salyangozlarının bu tip avlanma yöntemi istiridyeye gibi diğer kabuklular için de geçerli. Bunların yanında deniz salyangozları, açlığa 3-4 ay kadar dayanabilirler. Ancak, bu süre içinde kabuk inceler ve hayvan zayıflar. Su dışındaysa 36 saat kadar yaşayabilirler.

Deniz salyangozları, geniş tuzluluk ve sıcaklık koşullarında yaşayabilir. Doğal olarak buldukları ortamda tuzluluğun % 33-34 olmasına karşın, Karadeniz'deki % 17 oranındaki tuzlulukta, hatta tuzluluk oranı çok daha düşük nehir ağızlarında da yaşayabilirler.

Dalışlar bittikten sonra enstitüye dönüyoruz ve deniz salyangozlarının avcılığı konusunda yapılan ve planlanan araştırmaları inceliyoruz. Deniz salyangozlarının avı, algarnayla (trole benzeyen bir çeşit kafes ağ) ve nargile yöntemiyle dalarak yapılıyor.

Ticari bir ürün olan deniz salyangozları balıkçılar tarafından da ihraç edilmek üzere avlanıyor. Avlanması, algarna dışında yıl boyu serbest. Algarnayla yapılan avcılık, zemin taranarak yapıldığından, diğer canlılara

üreme döneminde zarar verilmemesi için, yaz dönemi boyunca yasak (1 Mayıs - 31 Ağustos). Nargile sistemiyle yapılan avcılıktaysa elle toplama olduğu için daha fazla insan gücüne gereksinim oluyor. Nargile sisteminde dalgıç, sualtına normal balıkadam giysileriyle iniyor. Ancak sualtında havayı tüp yerine, tekneden devamlı hava akışı sağlayan bir kompresör yardımıyla alıyor. Toplama işlemi genelde 10-15 metre derinlikte yapılıyor. Avcılık sonunda toplanan deniz salyangozları, 40-50 kg'lık çuvallara konarak, Trabzon ya da İstanbul'daki işleme tesislerine gönderiliyor. İşleme tesislerinden biri de Trabzon'daki Fribal AŞ. Burada çeşitli bölgelerden toplanan (Samsun Ordu, Hopa) deniz salyangozları işlenerek, ihraç ürünü haline getiriliyor. Tesise gelen deniz salyangozları bekletilmeden işlemeye

alınıyor. İlk olarak normal suyla bir ön yıkama yapılıyor. Sonra, sıcak su dolu kazanlara alınarak 3 dakika haşlanıyor. Daha sonra işleme masasına alınarak bir kanca yardımıyla et kısmı kabuktan ayrılıyor. Bir deniz salyangozunun toplam ağırlığının % 15-20'si oranında et alınabiliyor. Deniz salyangozlarının et kısımları iyice temizlendikten sonra içinde buzlu su olan bekleme havuzuna gönderiliyor. Kabuklarsa herhangi bir işlem yapılmadan atık deposuna gönderiliyor. Buzlu su da bir süre bekletilen et kısımları, buradan birinci yıkama kazanına gönderilerek 5-10 dakika kadar yıkıyor. Daha sonra klor oranının fazla olduğu ikinci yıkama kazanına aktarılıyor. Buradan da ayarlama bandına aktarılıyor. Burada kalan kabuk parçaları ve ölü bireyler ayrılıyor. Deniz salyangozları arasında daha işlemeye girmeden ölenler olabiliyor. Bunlar renginden (koyu mor) ve kokusundan anlaşılabilir. Ayarlama bandından geçen bireyler büyükten küçüğe doğru 5 farklı boya ayrılarak son kazana geliyorlar. Sonra bu kazanlardaki sular sızdırılıyor ve salyangozlar kimyasal işlemlerle mikroplarından tamamen arındırılıyor. Buradan alınan deniz salyangozları sandıklara konularak şoklanıp, -35°C'lik buzdolaplarına kaldırılıyor. Buradan da ihraç edilmek üzere paketleniyor. Geriye kalan boş kabuklarda şu an için değerlendirilmiyor. Daha önce yem fabrikasında kullanılması denenmiş ancak, sonradan koku yaptığı için vazgeçilmiş. Şu anda da doğrudan çöp alanına gönderiliyor.



Sayılarının dengeli bir ekosisteme oranla fazla oluşu görülebiliyor.



yor. Bu kabuklar süs eşyası olarak Uzakdoğu ülkelerinde değerlendirilmesine karşın ülkemizde bu tip bir çalışma şu anda bulunmuyor.

Algarnayla yalnızca avcılık değil, bilimsel araştırmalar da yapılıyor. Örneğin, Trabzon kıyılarında deniz salyangozlarının ne kadarlık bir biyokütleyle sahip olduğu belirlenmiş. Sürmene - Of arasında kalan bölgede, 2 yılı aşkın bir süreyle, 30 mm açıklığında göz aralığına sahip algarnayla toplama yapılmış. İnceleme sonunda, bölgedeki deniz salyangozu miktarı, 0,94 - 9,65 ton/km² arasında olup, ortalama 6,40 ton/km² olarak belirlenmiş. Benzer bir biyokütle belirleme çalışması da Bulgaristan'da yapılmış ve Kamchia bölgesinde 19,9 ton/km², Aladja bölgesinde 5,04 ton/km² olarak belirlenmiş. Trabzon bölgesinde, 1992 yılında yapılan bir çalışmada, deniz salyangozunun boyu 6,2 cm'yken 2003 yılında 5,4 cm'ye düşmüş. Bunun en büyük nedeninin aşırı avcılık olabileceği düşünüyor. 1990'da deniz salyangozu üretimi 6100 tonken, 2000 yılında 2150 tona düşmüş, 2003'te tekrar

6241 tona yükselmiş. 1992'deki biyokütle belirleme çalışmasında deniz salyangozu miktarı km²'de ortalama 38.523 adetken 2003'te 204.538 tane (6.40 ton) olmuş. 1990'lı yıllardan günümüze kadar deniz salyangozunun boyunda küçülme olurken, sayısında artış meydana gelmiş. İhraç ürünlerinde de büyük boylu bireyler tercih edildiğinden, bu durum küçük boylu bireylerden yeterince verim alınamamasına neden oluyor. Ülkemizde yılda yaklaşık olarak 500-1300 ton deniz salyangozu ihraç ediliyor. Bunlardan da ortalama 5 milyon dolar gelir elde ediliyor.

En verimli olan algarna sisteminin yaz döneminde yasak olması, araştırmacıları yeni av araçları kullanma yönünde araştırmalara yönlendirmiş. Bunlardan biri de SUMAE tarafından 2005'te yapılması planlanan tuzak avcılık yöntemi. Bu yöntemde denizde tuzak kuruluyor. Deniz salyangozu tuzağın içine girebiliyor ancak dışarı çıkamıyor. Belirli aralıklarla da bunlar toplanıyor. Bu yapılabilirse, hem algarna tarafından ekosisteme

verilen zarar önlenmiş olacak hem de daha az maliyetle ürün elde edilmesi sağlanacak.

Deniz salyangozları Karadeniz'de azalan balık stoklarına karşın, bölgedeki balıkçılar için son 15-20 yıldır iyi bir av kaynağı. Bunlar, aynı zamanda Karadeniz'in dip faunasının büyük bir kısmını oluşturan midye tarlalarına, deniz kabuklularına ve istiridyelere zarar veriyor. Doğal düşmanı da olmadığından avlanması gerekli. Ancak, plansız ve aşırı avcılık deniz salyangozlarının boylarının küçülmesine ve ekosistemin zarar görmesine neden oluyor. Avcılığın ekosisteme zarar vermeyecek bir yöntemle yapılması, hem zemin canlılarının korunmasını, hem de üreticinin daha iyi ürün almasını sağlayacak.

Yazı ve fotoğraflar
Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar
Sağlam H., Doğu Karadeniz Deniz Salyangozunun (Rapana thomasiana) Biyokolojisi, KTÜ Fen Bilimleri Doktora Tezi. 2003
Düzgüneş E. Ve ark., Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozu (Rapana thomasiana) stoklarının tahmini. KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi. 1992
<http://www.ciesm.org/atlas/Rapanavenosa.html>

AVRUPA BİRLİĞİ ALTINCI ÇERÇEVE PROGRAMI'NDA KOBİ'LER

Küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ'ler), Avrupa'daki işletmelerin çoğunluğunu oluşturuyor. Bu işletmelerin araştırma-geliştirme (AR-GE) etkinliklerine daha çok yönelmeleri ve yenilik üretme kapasitelerinin artması, büyüyen Avrupa'nın rekabet gücünü arttırmada kilit rol oynayacak. 13 Temmuz 2004 tarihinde Estonya'nın başkenti Tallin'de gerçekleştirilen bir toplantıda, Avrupa Komisyonu, Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve Programı'nın (FP6 2002-2006), özellikle Avrupa Birliği'ne yeni katılan ülkelerdeki KOBİ'lerin potansiyellerini tümüyle kullanabilmelerine yardım edebilecek fırsatların altını çizdi. Altıncı Çerçeve Programı'nın 20 milyar euro'luk dört yıllık bütçesinden 2,2 milyar euro, yenilikçiliğin desteklenmesi ve parlak düşüncelerin kazançlı yatırımlara dönüştürülebilmesi için KOBİ'lerin araştırma projelerine ayrılmış. Avrupa Araştırma Komiseri Philippe Busquin, KOBİ'lerin, Avrupa'nın ekonomik rekabet gücünün köşetaşı olduğunu, 2010 yılında dünya çapında bir bilgiye dayalı ekonomi yaratmada kilit rol oynadığını belirtti. Estonya'daki toplantıda, Çekoslovakya, Estonya, Macaristan ve Romanya'dan KOBİ'lerin temsilcileri, Altıncı Çerçeve Programınca desteklenen projelerdeki deneyimlerini anlattılar.

Tallin'de gerçekleştirilen toplantıdaki sunumlar arasında, metal ve plastik endüstrilerinde, tasarımla ürünün elde edilmesi arasındaki süreyi % 50 oranında azaltan "Fastool" Projesi; biyolojik malzemeleri daha güvenli bir biçimde stabilize eden çözeltilerin geliştirildiği "Hotsolutes" Projesi; minyatür ve mikro parçaların üretimi için çözümler üretmeyi hedefleyen "Masmicro" Projesi; otomotiv ve üretim endüstrileri için petrol ürünleri kullanımının azaltılması için geliştirilmiş "Oil-Free Powertrain" Projesi; Yeni alaçlarla organ protezlerinin ömrünü uzatmayı hedefleyen "NSE PRO" Projesi vardı. Projeler birbirlerinden çok farklı konularda da olsa, her bir projede işbirliği yapan KOBİ'lerin ve araştırma kurumlarının sayıları birbirlerinden farklı olsa da, hepsinin mesajı aynıydı: Altıncı Çerçeve Programı'nın ortak sorunlara ve ortak gereksinimlere sahip KOBİ'lerin işbirliğini destekleyen araçları, KOBİ'lerin rekabet gücünün ve bilimsel bilgi birikiminin artmasına yeri doldurulamaz bir katkı sağlıyor. Programda, KOBİ'lere yönelik kooperatif ve kolektif araştırmalara ayrılan bütçe, 473 milyon euro. Estonya'nın yüksek teknoloji üreten ve ürünlerinin % 70'ini deniz dışı ülkelere ihraç eden Pioneer firması, Avrupa Birliği desteğinin Baltık ülkelerindeki KOBİ'lerin uluslararası alanda başarılı olmalarını sağladığını gösteren örneklerden biri. Aslında bu durum, her iki tarafın da kazançlı çıkmasına yarıyor; toplantıda sunulan başarı öykülerinin de gösterdiği gibi, KOBİ'lerin potansiyellerinin ortaya çıkması, Avrupa Araştırma Alanı'na da katkıda bulunmalarını sağlıyor.

Altıncı Çerçeve Programı

Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve Programı, Avrupa Birliği'nin politik, ekonomik ve toplumsal he-



deflerine katkıda bulunmak, Avrupa'daki bilimsel araştırmalara mali destek sağlamak için kurulmuş bir destek programı. Bu program, 1984 yılından bu yana uygulanan programların altıncısı; 2002 yılında başladı ve 2006 yılında tamamlanacak. Programda, araştırma kuruluşlarına ya da şirketlere değil, ortaya konulan projelere destek sağlanıyor. Programa katılan ülkelere herhangi bir kota uygulanmıyor. Etkinliklerden yararlanma bakımından da Avrupa Birliği'ne üye ülkelerle aday ülkeler arasında farklılık yok. Türkiye de ortaklık anlaşması imzalayarak 6. Çerçeve Programı'na tam katılım yapan ülkelerden biri. Altıncı Çerçeve Programının temel amacı, bilgiye dayalı bir Avrupa ekonomisi ve toplum düzeninin geliştirilmesi ve Avrupa Birliği'nin rekabet gücünü arttırmak. Yenilikçiliğin, rekabetçiliğin, toplumsal uyumun, ekonominin ve istihdamın sürdürülebilir bir biçimde büyümesi hedefleniyor. Programın felsefesiye, katılan ülkelerdeki yaratıcı düşünce ve yenilikçilik potansiyelini, ortaklaşa çalışarak hazırlanmış projelerde birleştirmek ve ortak bir Avrupa Araştırma Alanı yaratmak. Program, ekonomik ve toplumsal katma değer yaratan, belirlenen öncelikli konulara odaklanmış, kaynakların verimli kullanılmasına yönelik, etkin ve basit AR-GE yönetimi yaratan, mükemmeliyeti tüm Avrupa'ya yayacak ağların oluşmasına katkıda bulunan, KOBİ'lerin araştırma-

cı yapısını destekleyen, ortaklık anlaşması imzalayan aday ülkeleri yönetime ortak eden ve onların entegrasyon süreçlerini güçlendiren, toplumsal sorunları çözen ve yenilik yaratan yaratıcı düşünceleri harekete geçirmeyi hedefliyor.

KOBİ'ler Çok Özel

Altıncı Çerçeve Programı, ekonomideki değişimin motoru olarak gördüğü KOBİ'lere özel bir önem veriyor. Hareket noktasıysa, KOBİ'lerin, istihdamı arttırmaya katkılarının çok büyük olması ve yüksek teknoloji üreten KOBİ'lerin, büyük firmalara göre iki kat kadar daha fazla yenilikçi ürün geliştiriyor olması. Altıncı Çerçeve Programı KOBİ'lerin teknoloji tabanlarını geliştirmelerini, yeni uluslararası ortaklıklar kurmalarını ve bilgi tabanlarını geliştirmelerini sağlayacak tüm projelere destek veriyor. Program, çalışan sayısının 250'den az olduğu, yıllık cirosu 40 milyon ya da yıllık bilançosu 27 milyon euro'yu geçmeyen, KOBİ olmayan kuruluşlarla ortaklaşa bunların hisselerinin % 25'i geçmediği işletmeleri KOBİ olarak tanımlıyor. Programda, teknoloji geliştirme becerisine sahip KOBİ'ler, "Bütünleştirilmiş Projeler" ve "Mükemmeliyet Ağları" gibi araçlarla, AR-GE yeteneği sınırlı KOBİ'lerse "Kooperatif Araştırma" ve Kolektif Araştırma alanlarında destekleniyor; KOBİ'lere özgü çeşitli etkinlikler düzenleniyor.

Kooperatif Araştırma Projeleri

Kooperatif Araştırma başlığı altında, yalnızca araştırma ve yenilik geliştirme etkinlikleri destekleniyor. Burada, farklı ülkelerden, ancak benzer sorunlara ya da gereksinimlere sahip KOBİ'ler, gereksinim duydukları bilimsel ve teknolojik araştırma etkinliklerinin önemli bir bölümünü araştırma kurumlarına yaptırıyorlar. Herhangi bir araştırma alanında ve herhangi bir konuda olabilen bu projeler kısa dönemli (bir-iki yıllık). Projeler, araştırma ve yeniliklerle ilgili etkinliklerle birlik (kon-





Altıncı Çerçeve Programı, KOBİ'lere özel bir önem veriyor. 13 Temmuz 2004'te Estonya'nın başkenti Tallin'de düzenlenen bir toplantıda, Baltık ülkelerinden KOBİ temsilcileri, programdan destek alan araştırma projelerindeki başarı öykülerini anlattılar. Estonya'daki Pioneer firması, Altıncı Çerçeve Programı desteğiyle KOBİ'lerin kendi aralarında ve araştırma kuruluşlarıyla KOBİ'ler arasında yaratılan işbirliğinin, bu işletmelerin uluslararası rekabet gücünü nasıl artırdığını gösteren örneklerden biriydi.

sorsiyum) yönetimi etkinliklerine de destek niteliğinde. Araştırma kurumlarının, projedeki araştırmacı KOBİ'lerden ya da araştırma kurumlarından biri yürütüyor. Kooperatif araştırma projelerinde, araştırmaları kendileri gerçekleştirmeseler de, ortaya çıkan yeni bilgilerin fikri mülkiyet hakları KOBİ'lere ait oluyor.

ürünü kullanacak) organizasyonlar da birliklere katılabilir. Projelerin koordinasyonunu, katılımcı KOBİ'lerden ya da araştırma kurumlarından biri yürütüyor. Kooperatif araştırma projelerinde, araştırmaları kendileri gerçekleştirmeseler de, ortaya çıkan yeni bilgilerin fikri mülkiyet hakları KOBİ'lere ait oluyor.

Kollektif Araştırma Projeleri

Geniş KOBİ topluluklarının bilgi kapasitesini artırılmasının amaçlandığı Kollektif Araştırmalar alanında desteklenen projelerde, araştırma kuruluşları, endüstriyel birlikler ya da gruplar adına etkinlikler yürütüyor. Orta vadeli (2-3 yıl ya da da-

ha uzun) olarak planlanan kolektif araştırma projeleri, tüm endüstri sektörlerinin herhangi bir araştırma konusunda ya da alanında teknolojik sorunlarını ele alabilir, araştırma ve yenilik bulma ile ilgili etkinlikleri, eğitim ve yayma çalışmalarını ya da birliğin yönetim etkinliklerini destekleyebilir. Bu projelere katılan kurum ve kuruluşların da belli bir bölümünün Avrupa Birliği ülkelerinden ya da birliğe aday ülkelere olması gerekiyor. Kollektif araştırma projelerinde ortaya çıkan ürünlerin fikri mülkiyet hakları, endüstriyel birliklere ait oluyor.

Proje Sunumu

Altıncı Çerçeve Programı'na proje sunumu, Avrupa Komisyonu'nun yayımladığı "proje teklif çağrıları" kapsamında yapılıyor. Altıncı Çerçeve Programı'nda KOBİ'leri ilgilendiren projelerle ilgili çağrılar, 2002-2006 yılları arasında zamana yayılmış olması da bir başka avantaj. Bu çağrılar, AB Resmi Gazetesi'nde yayımlanıyor. Çağrılarla ilgili çalışma programlarına, başvuru belgelerine ve her türlü bilgiye, İnternet'te <http://www.cordis.lu/fp6/calls.htm> adresinden erişilebiliyor.

Altıncı Çerçeve Programı, KOBİ'lere başka kolaylıklar da sağlıyor: katılım ortağı ülkelerde, KOBİ'lere bilgi ve destek sağlamak üzere kurulan Ulusal İrtibat Noktaları'ndan oluşan bir ağ oluşturulması, başvuru sürecinin basitleştirilmesi, hızlı yanıt alma olanağı, fikri mülkiyet hakları ve risk sermayesi konusunda yardımlar gibi. Ülkemizde Altıncı Çerçeve Programı Ulusal KOBİ İrtibat Noktası görevini, TÜBİTAK üstlenmiş durumda. İnternet'te http://www.fp6.org.tr/web/uin_solmenu.htm adresinde bu konudaki gerekli bilgilere ulaşılabilir. Altıncı Çerçeve Programı'nın Türkiye'ye ait resmi sitesiyse <http://www.fp6.org.tr/> adresinde bulunuyor. Programa sunulan projelerle ilgili tüm bilgiler, yine CORDIS web sitesinde bulunuyor (<http://www.cordis.lu/>). Burada, site de verimli bir biçimde arama yapmak için öneriler de var. Henüz sürmekte olan ya da tamamlanmış projelerle ilgili bilgiler ve projelerin sonuçları, hem aynı çabaların bir kez daha harcanmasını engelliyor; hem de yeni düşüncelerin ortaya çıkmasına ve yeni ortaklıkların kurulmasına yardımcı oluyor.

Aslı Zülâl

TÜBİTAK TR-Access Projesi'yle KOBİ'lere Destek



Projesi kapsamında KOBİ'lere özel olarak planlanan etkinlikler de var. Bu etkinliklerin amacı, ülkemizdeki KOBİ'lerin Altıncı Çerçeve Programı'ndaki araştırma-geliştirme (AR-GE) projelerinde yer alabilecek bilgi düzeyine erişmesi. Bu çerçevede verilecek ücretsiz eğitimlerin sonunda, 6. Çerçeve Programı'nda yer alabilecek potansiyelde 2500 KOBİ'nin belirlenmesi düşünülmüyor. Etkinliklerle, benzer AR-GE gereksinimlerine sahip Türk KOBİ'lerinin buluşturulması; Teknoloji denetlemesi yapılarak Altıncı Çerçeve Programı kapsamındaki uygun tematik alanların ve araçların belirlenmesi; Bilgi günleri ve eğitimlerle KOBİ'lere proje yazımı ve proje yönetimi gibi konularda teknik bilgilerin aktarılması; ülkemizdeki KOBİ'lerin projelerine yurtdışından ortaklar bulmaları sağlanacak. Tüm bu etkinliklere katılım ücretsiz olarak gerçekleşecek. Katılım için, İnternet'te <http://traccess.tubitak.gov.tr/sme/> adresinde bulunan başvuru formunun doldurulması gerekiyor.

Avrupa Birliği desteğiyle TÜBİTAK'ın yürüttüğü "TR-Access" adlı projede, Türkiye'deki araştırmacıların Altıncı Çerçeve Programı'na katılmaya özendirilen ve katılımlarını kolaylaştıracak koşulların sağlanması hedefleniyor. Proje kapsamında ülke çapında bir bilgi ağı oluşturulacak, dağınık durumda bulunan araştırma kaynakları bir araya getirilecek, Altıncı Çerçeve Programı kapsamında yayınlanan çağrılar ve çalışma programlarının tanıtımı yapılacak; sanayi kuruluşlarının ve özellikle KOBİ'lerin Altıncı Çerçeve Programı'na katılımı desteklenecek. TR-Access



SANAL TEDAVİ GERÇEK OLUYOR

İnsanların kulaklarında kulaklıklar, gözlerinde özel gözlüklerle bilgisayarda yaratılmış bir dünyaya girip “sanal gerçekliği” yaşamaları hep filmlerde gördüğümüz bir durumdu. Sanal gerçekliğe, filmlerdeki gibi tümüyle girebilmek kadar olmasa da, zaman içinde bilgisayarda oluşturulmuş bir dünyaya adım atmak gerçekten söz konusu olabiliyor. Üstelik de bu, başlangıç için sağlık alanında gerçekleştirilebilecek gibi görünüyor. Son yıllarda sanal gerçekliğin, insanların kimi sağlık sorunlarını tedavi etmede kullanılıp kullanılmayacağını sınamak üzere çalışmalar yapılıyor. Çalışmalar henüz deneysel evrede; ancak, elde edilen sonuçlar ileride “sanal tedavi” yapılabileceği konusunda umut vaadediyor.

Yükseklik korkusu, uçakta uçuş korkusu, örümcek korkusu, topluluk karşısında konuşmaktan çekinme ya da travma sonrası stres bozukluğu gibi rahatsızlıklar zaman zaman insanın yaşam niteliğini düşürecek boyutlara ulaşabiliyor. Bunlardan kurtulmanın bir yolu, psikologların ya da psikiyatristlerin uyguladığı “karşı karşıya bırakma tedavisi” adı verilen özel bir tedavi yöntemine başvurmak. 1990’larda Emory Üniversitesi’nden klinik psikolog Barbara O. Rothbaum ve North Carolina Üniversitesi’nden bilgisayar uzmanı Larry F. Hodges, sanal gerçekliğin karşı karşıya bırakma tedavisi amacıyla kullanılabileceğini ileri sürdüler. Onların çalışması yükseklik korkusuyla ilgiliydi. Bunun ardından yapılan ilk deneme de takma adı Miss Muffet

olan ve o zamanlarda yaklaşık 20 yaşlarında olan bir genç kız üzerinde yapıldı. Miss Muffet, çok uzun süredir örümcek korkusu çekiyordu ve bu nedenle tekrarlayan saplantılı davranışları vardı. Arabasını sık sık ilaçlıyor, odasının pencere pervazlarını bantlıyor. Örümceklerle karşılaşabileceğini düşündüğü yerlerden geçmiyor. Giysilerini yıkadıktan sonra arasına örümcek girmesin diye torbalar saklıyordu. Yıllar geçtikçe durumu kötüleşiyor ve evden bile çıkamaz hale geliyordu. Sonuçta tedavi olmaya karar verdi. Başlangıçta normal karşı karşıya bırakma tedavisi uygulanıyordu. Ancak kendisinin fazla yarar görmeyeceğini düşünmesi ve izlediği bir televizyon programından aldığı fikirle tedavisinin sanal olarak sürmesini istemesi üzerine, “sanal tedavi” yöntemi uygulandı. Bu uygulamayı, Washington Üniversitesi İnsan Arayüz Teknoloji Laboratuvarı’ndan (Human Interface Technology Laboratory-HITLab) Hunter G. Hoffman ve Albert Carlin, İspanya’daki Jaume I Üniversitesi’nden



Örümcek Dünyası, ilk kez bir genç kızın ilerlemiş örümcek fobisini tedavi etmede kullanılmış. Tedavi o kadar başarılı olmuş ki, genç kız bir örümceği en az kaygıyla elinde tutabilmeyi bile başarmış.

Azucena Garcia-Palacios ve Christina Botella gerçekleştirdiler.

Korkuları fobi boyutunda olan kişiler, korktukları nesne ya da durumlarla karşılaştıklarında paniğe kapılıyorlar ya da yoğun kaygı yaşıyorlar. Üstelik korktukları şeyin normalde zararlı olmadığını bilse bile durum değişmiyor. Karşı karşıya bırakma tedavisi, pek çok fobinin tedavisinde başarıyla kullanılıyor. Karşı karşıya bırakma tedavisi sırasında korkusu olan kişi, yavaş yavaş ve sistemli olarak korktuğu nesne ya da durumla kontrollü olarak karşı karşıya bırakılıyor ve bir yandan da sakinleştiriliyor. Başlangıçta çok kısa sürelerle yapılan bu yöntem sayesinde zaman içinde korku yavaş yavaş azalıyor. Bu kişiler, yine korku duyabiliyorlar, ancak uygulanan tedavi sırasında paniğe kapılmayacak biçimde eğitiliyorlar. Tedavinin ardından normal bir yaşam sürdürüyorlar. Miss Muffet’in tedavisinde sözü geçen karşı karşıya bırakma tedavisi, onun isteği üzerine sanal olarak gerçekleştirilmiş. Örümcek korkusunun sanal tedavisinde, özel olarak hazırlanan “SpiderWorld (Örümcek Dünyası)” adlı bir program kullanılmış. İlk oturumlarda Miss Muffet, sanal bir mutfakta bulunan sanal bir örümceği izlemiş. Bir “joystick” yardımıyla üçboyutlu görüntülere olabildiğince yaklaşması sağlanmış. Amaç, sanal örümceğe bir kol boyu kadar yaklaşabilmesini teşvik etmiş. Bu sırada sanal mutfaktaki “sanal eli” yönlendirebileceği bir eldiven kullanılmış. Miss Muffet, sanal eli örümceğe dokunabilmek

üzere yönlendirmiş. Miss Muffet, oturumlar sırasında Örümcek Dünyası'nda farklı farklı "sanal işlevleri" yerine getirmiş. Her bir işlevi, en az kaygı duyduğunu belirtene kadar tekrarlamış. Son oturumlarında bu sanal deneyime dokunma duygusu da eklenmiş. Elektromanyetik algılayıcısı olan oyuncak bir örümcek, Miss Muffet'in önünde havadan sarkıtılmış. Böylece eldiveniyle ona dokunabilmesi sağlanmış. On kez yapılan birer saatlik oturumlar sonucunda Miss Muffet'in korkusu büyük ölçüde azalmış ve tekrarlayan saplantılı davranışları ortadan kalmış. Tedavisinin tamamlanmasından sonra canlı bir örümceği az bir kaygı duyarak birkaç dakika elinde tutabilmeyi başaracak kadar da işi ileri götürmüştü. Bu başarının ardından örümcek korkusu olan 23 kişi üzerinde kontrollü bir çalışma yürütülmüştü. Sonuç olarak bu kişilerin % 83'ünün örümcek korkusunda belirgin bir azalma olduğu görülmüştü. California'da kimi tıp merkezleri, bilgisayar firmalarıyla işbirliği yaparak fobileri ya da kaygı bozuklukları olan 300'den fazla hastayı sanal olarak tedavi etmişler. Farklı bilimadamlarının farklı üniversitelerde yürüttüğü benzer araştırmalar, travma sonrası stres bozukluğu gibi daha ciddi psikolojik sorunlarda da sanal tedavi yapılabilirliğini ortaya koyuyor.

Sanal tedavi, en son olarak yanık hastalarında ağrı kontrolünü sağlamak üzere uygulanmaya başlandı. Ağır yanıkları olan hastalarda başlangıç tedavilerinin ardından uzun ve epeyce ağrılı bir tedavi süreci daha gerçekleştiriliyor. Yanık olan bölgeye her gün bakım uygulanıyor. Yara temizlenip ölü deriler alınıyor ve esneklik kaybını önlemek üzere deri zaman zaman gerdiriliyor. Bu sırada ağrıyı önlemek amacıyla morfin içeren ağrı kesiciler kullanılıyor. Ancak, çoğu durumda bunlar yeterli olmayabiliyor. HITLab'dan Hunter G. Hoffman ve arkadaşları tarafından ağrının sanal olarak kontrol edilip edilemeyeceğiyle ilgili bir araştırma yapılmış. Araştırmaya, Washington Üniversitesi Tıp Okulu'ndan ağrı uzmanı David R. Patterson ve arkadaşları Sam R. Sharar, Mark Jensen, Rob Sweet; çalışmanın yürütüldüğü Seattle'daki Harborview Yanık Merkezi'nden Gretchen J. Carrougher; HITLab'dan Thomas Furness katılmış.

Ağrının güçlü bir psikolojik bileşeni var. Aynı ağrı, hastanın ne düşündüğüne bağlı olarak daha az ya da daha çok acı



verebiliyor. Ayrıca psikolojik etkenler, hastaların ağrının şiddetini nasıl yorumladıklarının dışında, beyin korteksine giren ağrı uyarılarının miktarını da etkileyebiliyor. (Tüm bu durumlar, 1960'larda her ikisi de nöropsikolog olan Ronald Melzack ve Patrick D. Wall'un geliştirdiği "kapı kontrol kuramıyla" açıklanıyor.) Kimi durumlarda hastanın müzik dinlemesinin ağrının azalmasını sağladığı önceden beri biliniyordu. Sanal gerçekliğin de müzik dinlemenin yaptığı gibi, bir biçimde hastayı ağrıdan uzaklaştıracağını düşünerek harekete geçen Hoffman ve arkadaşları, yanık tedavisi görmekte olan iki genç üzerinde çalışmışlar. Gençlerden birinin bacağına ciddi bir yanık vardı, diğerininse vücudunun üçte biri derin yanıklarla kaplıydı. Her ikisine de deri aşılması yapılmış ve aşılana deriler vücuda özel zımbalarla tutturulmuş. Araştırmacılar, çalışmayı zımbaların çıkarılışı sırasında gerçekleştirmişler. Sanal tedavi uygulamasından önce hastalara her zaman olduğu gibi ağrı kesici verilmiş. Buna ek olarak, her iki genç de bu işlemlerin yapıldığı sürenin yarısında yaygın olarak bilinen bir video oyunu oynamışlar. Sürenin diğer yarısında da Örümcek Dünyası'na "dalmışlar". Her tedavi oturumundan sonra da gençlere ağrının şiddetini değerlendirebilecekleri bir ölçek verilmiş. Ortaya çıkan sonuçlara göre, iki boyutlu bir video oyunu olan Nintendo, Örümcek Dünyası'nın sanal ortamından daha az etkiliymiş. Gençler, Nintendo oyunu oynarken acıyı daha fazla hissetmişlerdi. Bunu ardından 12 hasta üzerinde bir çalışma yapıldı. Yalnızca ağrı kesici kullanan hastalarla Örümcek Dünyası'nda gezinen hastaların ağrı düzeyleri birbirine karşılaştırıldı ve benzer sonuçlar elde edildi.

Sanal gerçekliğin ağrının az hissedilmesinde neden bu kadar etkili olduğuna gelince, konu dikkatle ilgili. Dikkati bir konuya çekildiğinde insan, diğer konuları gözardı edip onunla ilgileniyor. Hasta, sanal gerçekliğe "daldığında" dikkati yarısından uzaklaşıyor ve sanal dünyaya



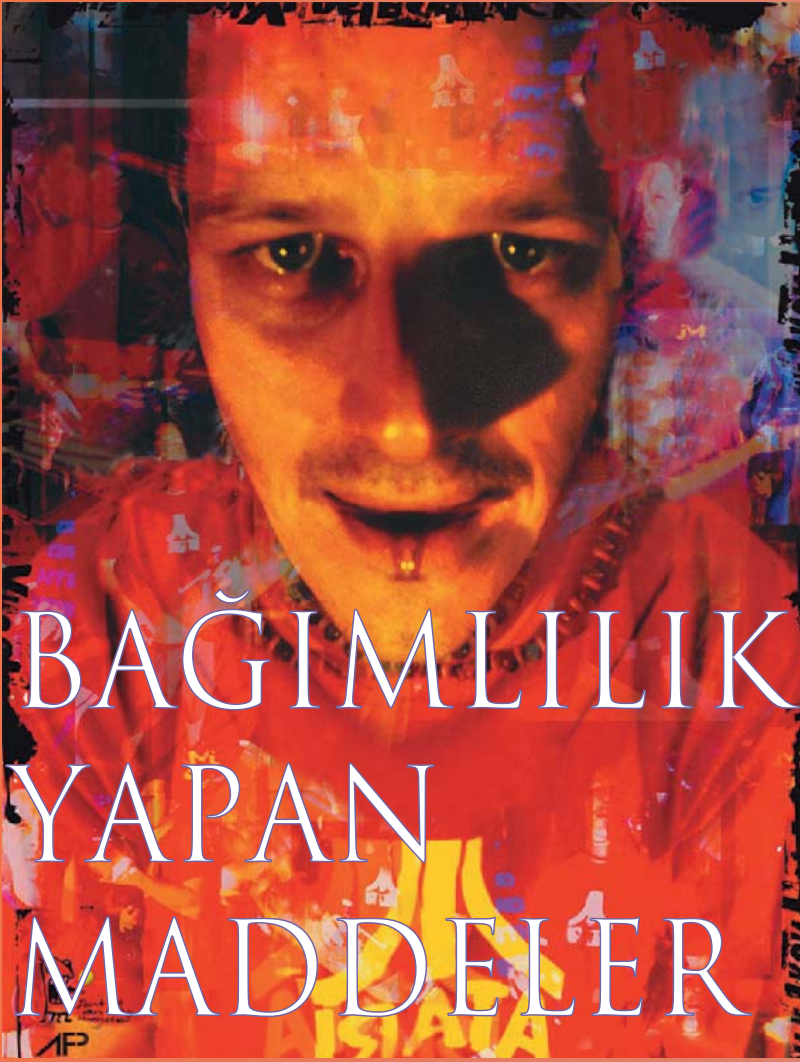
Kar Dünyası adlı program, yanık hastalarının yoğun ağrı veren tedavileri sırasında kullanılmış. Tedavileri sırasında bu programa "dalan" hastalar daha az acı duymuşlar.

yoğunlaşıyor. Ağrı uyarılarını alabilmek için dikkati az geliyor. Çalışmayı yapan bilimadamları, yanık hastalarında ağrıyı sanal olarak azaltmayı daha etkili bir hale getirebilmek için başka bir program geliştirmişler. Adı Kar Dünyası (SnowWorld) olan bu program yanık hastalarına özgü olacak biçimde hazırlanmış. Kar Dünyası, karların atıştırdığı, buzlu bir kanyonda donmuş dereler ve çağlayanlar arasında uçuşa yanılması yaratan bir program. Amaç, hastanın yanık bölgelerinin tüm ateşini, bu sanal dünyadaki buzulların yarattığı yanılısıyla alabilmek.

Bu yazıda sözünü ettiğimiz araştırmalarda, sonuçlar hastanın değerlendirmelerine dayanan biçimdeydi. Ancak araştırmacılar, ağrının nasıl algılandığını beyin görüntülerinde de izlemek istediler. Bu amaçla sanal tedavinin gerçekten ağrıyı azalttığını gözlemek üzere, fMRI (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) yardımıyla sağlıklı gönüllülerin beyin etkinlikleri incelendi. Bu kişilerin ayaklarına, sanal ortama giriş söz konusu olmadan, ağrı verecek kadar sıcaklık uygulaması yapıldı. Hepsisi de ağrı duyduklarını söylediler. Bu sırada beyin etkinlikleri kaydedildiğinde, beş ayrı bölgenin etkinliklerinde artış gözlemlendi: "insula, talamus, birincil ve ikincil somatosensör korteks, anterior cingulate korteks". Aynı uygulamayı, Kar Dünyası izlettirirken yaptılar ve bu sırada beynin ilgili bölgelerinin etkinliklerinde önemli bir azalma gözlemlendiler. Sonuç: "Sanal tedavi, yalnızca hastaların ağrı uyarılarını yorumlayışını değil, ağrıyla ilişkili beyin etkinliklerinin de azalmasını sağlıyor." Çalışmalar, farklı nedenlerden kaynaklanan başka ağrıların sanal tedavisi için de sürdürülüyor. Görülen o ki, gelecekte sanal tedavi gerçekten yaşantımıza girecek. Ancak bunun ne zaman olacağını şimdiden söyleyebilmek biraz zor.

Zuhal Özer

Kaynaklar
<http://www.hitl.washington.edu/projects/exposure/>
<http://www.sciam.com/article.cfm?chanID=sa006&colID=1&articleID=000CDC34-D80E-10FA-89FB83414B7F0000>



"Uyuşturucu kullanımı hızla yaygınlaşıyor!", "Gençler uyuşturucu tuzağına düşürülüyorlar!", "Uyuşturucuya hayır!". Son yıllarda medyada bu başlıklara sıkça rastlar olduk. Uyuşturucu ticaret yolunun ülkemizden geçmesi ve geçmekle kalmayıp kırıntılarını bırakması, özellikle gençlerin bu maddelere daha kolay ve daha ucuza ulaşmalarında en büyük etken. Belki de bir başka etken de, magazin programlarında polis merkezlerine götürülürken sıklıkla boy gösteren, tüm Türkiye'nin gözünün kulağının üzerinde olduğu "yüksek sosyete". Her ne kadar "uyuşturucu" olarak dillere yerleşse de, aslında bu maddeler bağımlılık yaratan maddeler; uyuşturucuyla, uyarıcıyla... Yani yalnızca uyuşturarak sorunlarından kurtulmak isteyenleri değil, aynı zamanda geç saatlere kadar dinç kalarak derslerini yetiştirmeye çalışan gençleri de ağına takıyor. Nedir insanları bu kadar bağımlı yapan bu maddeler? Vücudumuzda bunca etkiye nasıl yol açabiliyorlar? Ve tabii, ne pahasına?!

Madde bağımlılığı dediğimizde aklımıza ilk gelen eroin ya da afyon olur. Belki esrar ve son zamanlarda iyice çeşitlenen ekstazi de aklımızdan geçer. Ancak, bağımlılık yapan ve vücudumuza kalıcı hasarlar veren maddeler yalnızca bunlarla kalmıyor. Uyuşturanlar, uyarıcılar, kas yapanlar, uzağı yakın cüceyi dev yapanlar. Üstelik, yeni "sentetik ürünler"le artık bu etkilere kavuşmak eskiye göre hayli kolaylaştı. Cicili bicili resimlerle süslenmiş, en korkuncu bile ancak kurumuş yeşil bir yaprak kadar tehlikeli görünüme sahip bu maddeler, sakıncalarını gizlemekte de oldukça başarılı.

Bu maddeler, kimince iki günlük haftasonu partilerinde sabahlara kadar dans edebilmek, kimince sorunlardan uzaklaşmak, kimince de arkadaşlarının yanında küçük duruma düşmemek için kullanılıyor. Hatta, kimi lise öğrencileri, yalnızca ardından kocaman bir "aferin" alacaklarını bildikleri derslerini sabaha kadar yetiştirebilmek için

kullanıyorlar uyarıcı olanlarını. Elbette, görünümü bir baş ağrısından kurtulmak için aldığımız zararsız bir ilaçtan daha ürkütücü olmayan bu maddeleri alırken, daha sonra bunun karşılığında ne bedeller ödeyeceklerini çok da düşünmüyorlar. Üstelik, bir de "bir kereden hiç birşey olmaz" cümlesi zihinlerimize bunca kazılıyken. Peki, evlerimizde bile her zaman bulduğumuz uçucu maddelerin, ilk kullanımda bile ölüm riski taşıdığını biliyor muydunuz? Steroid kullanımının kelliğe neden olduğunu? Ya, esrarın öğrenme ve hafıza sorunlarına yol açabileceğini?

2003 yılında, Sağlık Bakanlığı, Birleşmiş Milletler ve Alkol ve Madde Bağımlılığı Tedavi ve Eğitim Merkezlerinin işbirliğinde 6 büyük ilde "Türkiye Profili" diye bir araştırma yapılmış. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, yasadışı bağımlılık yapan maddelerin kullanımında, birinciliği uçucu maddeler alıyor. Uçucu madde deyince daha çok sokak çocuklarını ve okulsuz çocukları düşünüyoruz.

Ancak, ailesiyle birlikte yaşayan çocuk ve yetişkinlerde de oranın az olmadığı görülmüş. Bunu, yüksek oranda esrar kullanımı takip ediyor. Sonra eroin ve ekstazi geliyor. Bu çalışmanın çarpıcı sonuçlarından biri de, haftasonlarında aileleri tarafından nerede oldukları bilinmeyen çocuklarda madde kullanımının daha yüksek olduğu.

Tüm bu maddeler ve daha fazlasıyla dünyanın başı dertte. Özellikle, orta öğretim ve lise öğrencileri için bilgilendirme çalışmaları hız almış durumda. Biz de, çorbada bir tuzumuz olsun istedik. Bu maddeler ve etkileri üzerine, çeşitli kaynak taramaları ve görüşmelerle, kafalardaki soru işaretlerini bir parça gidermeye çalıştık.

Beyaz Zehir: Eroin

Eroin, beyaz, koyu gri, fildişi ve kahve rengi tonlarda, küçük kristaller halinde ya da un gibi toz halinde bulunur. Yüzyıllarca ağrı kesici olarak kul-

Kokainle İlgili Merak Ettikleriniz

Kokain nedir?

Kokain, beyaz renkli, toz şeklinde bağımlılık yapan uyarıcı bir maddedir.

Nereden gelir?

Güney Afrika'da yetişen koka ağacının yapraklarından elde edilir.

Kokain neden tehlikeli?

Kokain kalbi hızlandıran ve kan damarlarının daralmasına neden olan bir uyarıcı maddedir. Düzensiz kalp atışlarına, kalp krizine, göğüs ağrılarına, nefes alma sorunlarına, yüksek ateş, felç, kriz, baş ağrısı, karın ağrısı ve mide bulantısına neden olabilir. Aynı zamanda bağımlılık yapar.

Kokain öldürür mü?

Evet, kokainden kaynaklı kalp krizi, felç, yüksek ateş, ve solunum durması dediğimiz nefes alma sorunları ölümcül olabilir. Genç ve sağlıklı bir insanda bile bu olabilir.

Kokain beyne ne yapar?

Dopamin, beynin ödül döngüsünü tetikleyen bir beyin kimyasalıdır (nörotransmitter). Normalde, dopamin, nöronun reseptörüne bağlanır. Sonra da salgılandığı nöron tarafından geri alınır. Kokain beyne girdiğinde, bu dopamin geri alınmasını engeller ve sinapsda dopamin birikmesi olur. Bu, beynin ödül döngüsünde aşırı etkinliğe neden olur.

Dopamin birikmesi neden kötü?

Dopamin birikmesi kötü, çünkü çok kısa bir zaman için çok büyük bir haz duygusuna neden olur. Bu, iki soruna neden olur: beyin, bu haz etkinliklerinin tekrarlanmasını ister. İkincisi, araştırmalar, uzun süreli kokain kullanımının, beyindeki dopamin miktarı ya da dopamin reseptörlerinin sayısını azalttığını gösteriyor. Bu olursa, kullanıcı bir daha kokain olmadan haz duygusunu yaşayamaz ve kendini kötü hissetmemek için her zaman daha fazlasına ihtiyaç duyar.

TED Ankara Koleji İşbaşında



TED Ankara Koleji'nde, uzmanlarla birlikte Danışmanlık ve Rehberlik Merkezi adı altında çeşitli çalışmalar yapıyor. Madde Kullanımı ve Bağımlılığı ve Kitle İletişim Projesi kapsamında, öğrencilerin bilgilendirilmesi için hazırlanmış bir eğitim paketi, 8. sınıf ve lise hazırlık dönemindeki tüm öğrencilere uygulanıyor. Amaç, mezun olurken tüm çocukların bu konuda bilinçlendirilmiş olması. Ve elbette, medyada, özellikle ergenlik dönemindeki çocukların merakını uyandıracak şekilde çıkan haberlerin aksine, çocukların bu konuda doğru bilgilerle donanmasını sağlamak.

Esrarın Etkileri

Esrar (Marihuana), hint kenevir (Cannabis sativa) bitkisinin kurumuş yaprak ve çiçek kısımlarından elde edilir. İçinde bulunan maddeler arasında esrarın bütün belirtilerini veren esas madde tetrahidrocannabinol (THC). Kullanıldıktan birkaç dakika sonra etkisini sakın bir mutluluk olarak gösteren esrar, duyuşsal algılama ve koordinasyonu etkileyen beyin mesajlarını değiştirir. Bu, kullanıcının görme, duyma ve his uyarılarını farklı algılamasına ve yavaş tepkiler göstermesine neden oluyor.

THC, beyinde özelleşmiş kanabinoid reseptörüne bağlanır. Bu reseptörlere

bağlandığında, sinir hücreleri arasında ki iletişime müdahale eder.

Beynin hipokamp, beyincik ve beyin kabuğu gibi bölgelerinde bu reseptörlerden bolca bulunur.

Araştırmalar, THC'nin beyindeki ödül döngüsünü uyaran dopaminin salgılanmasını tetiklediğini gösteriyor.

Anabolik Steroidler

Bazı insanlar, kaslarını geliştirmek için yasadışı anabolik steroidler kullanıyorlar. Ancak, steroidler kaslardan fazlasını da etkiliyor.

Anabolik steroidler, erkek cinsiyet hormonu olan testosteronun yapay versiyonu. Kullanıcı steroid aldığı zaman,

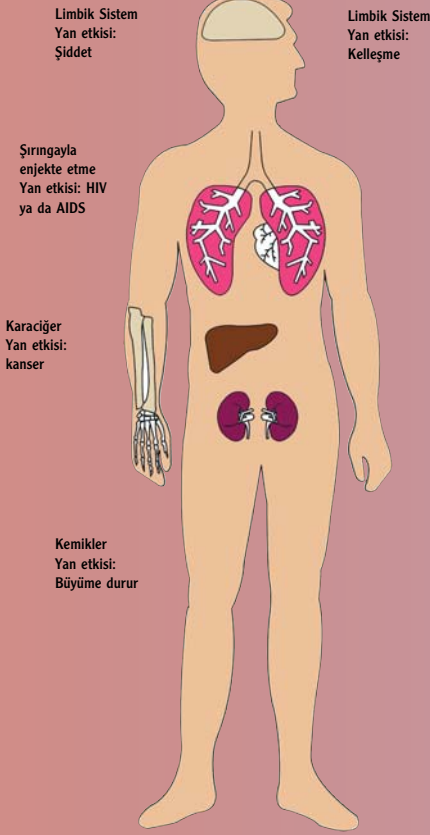
vücudundaki hormon dengesi bozulur. Hormonlarda karışıklık olması, vücudu da karıştırır. Erkekler kandını özellikler, kadınlarda erkeksi özellikler edinebilirler. Örneğin, erkeklerin göğüsleri büyüyebilir, bu duruma "gynecomastia" denir. Kadınlarında yüz ve vücut tüyleri çıkabilir ve sesleri kalınlaşır. Her iki cinsiyette, kelliğe karşı karşıya gelebilir.

Bu maddeler, yanı zamanda özellikle ergenlik çağındaki gençlerde, büyümeyi önleyebilir. Çok fazla hormon olduğunda, beyin vücudun artık olgunlaştığını düşünerek yanılır ve kemiklerin daha fazla büyümesini durdurur. Yani, ergenlik çağındaki gençler, asla asıl boylarına ulaşamaz.

Anabolik steroidler, aynı zamanda

İlaç Adı	Sokak İsimleri	Kısa Süreli Etkisi	Sağlık Riskleri
Kokain	Kok, krek, cennet tozu, buz, dinamit, kar, kar kuşu, kaydırmaca, pul, şampanya, yaprak.	Kalp atışının hızlanması; yüksek kan basıncı, düzensiz kalp atışı; uyarılmış ve aşırı mutluluk, iştahsızlık	Düzensiz kalp atışı; iştahsızlık; kilo kaybı; göğüs ağrıları; baş ağrıları; kötü beslenme; kalp krizi; yüksek vücut ısısı; nefes zorluğu; felç; kriz; HIV/AIDS; ölüm
Eroin	Mal, beyaz, toz, beyaz kelebek, kağıt üstü, haşhaş, kireç, kar, cevher, kız, beyaz peynir, ilaç, junk, H (Eyç), staff, charlie, something.	Ağrı kesici, mutluluk verici; mide bulantısı; uyku verici	Düzensizlik, kabızlık, yürüyüş bozukluğu; nefesde yavaşlama ya da durma; HIV/AIDS; bilinç kaybı; koma; ölüm
Uçucu maddeler	Gülme gazı, poppers, snappers, whippets	Çekingeliğin kabulması; baş ağrısı; mide bulantısı ya da kusma; sözü ağızda gelerecesine konuşma; koordinasyon bozukluğu	Kas kasilması ve zayıflaması; bilinç kaybı; depresyon; öğrenme ve hafıza bozukluğu; kalp ve sinir sistemi hasarları; ani ölüm.
LSD	Asit, büyük şef, mavi asit, mavi cennet, trip.	Algılama ve duygularda değişme; mide bulantısı	Gerçeklikten uzaklaşma; süren algılama sorunları; vücut ısısı, kalp atışı ve kan basıncının artması; uykusuzluk; zayıflık; titreme
Marihuana (esrar)	Ot, mal, duman, keyif, gonca, aptal otu, kaynar, plaka, ciğaralık, joint, herb, boom, Mary Jane, nane.	Coşku; değişik algılama; tepki ve düşünmede yavaşlama; koordinasyon bozukluğu; iştah artması	Öksürme; kilo alma; solunum hastalıkları; kalp atışında artış; endişe; panik atak; öğrenme ve hafıza sorunları
MDMA (ekstazi)	Pit, ferrari, mercedes, şirin baba, zoro, kiraz, güvercin, red bull, XTC, eğence uyuşturucusu	Kalp atışı ve kan basıncının artması; coşku; zihin uyanıklığı; değişik algılama; dokunsal duyarlılıkta artış; başka biriyle özdeşleştirme duygusu	Tehlikeli derecede yüksek vücut ısısı (hipertermi); karaciğer ve böbrek hasarları; kalp hasarları; öğrenme ve hafıza sorunları
Steroidler	Roids, juice	Fazla mesai, kas yapma etkileri; sarhoşluk etkileri olmaz	Düşmanlık; saldırganlık; sivilce; büyümeyi engelleme; yüksek kan basıncı; böbrek hasarı; karaciğer hastalığı; kelliğe; erkeklerde göğüs genişlemesi; kadınlarda yüz tüyleri ve sesde kalınlaşma; HIV/AIDS

Steroidlerin vücudumuz üzerindeki etkileri



beyne de zarar verir. Duygu durumuyla ilgili kısım olan Limbik sistem üzerindeki etkileri yüzünden, cinayete varabilen bir şiddet haline ya da, görülmemiş bir şiddet ve kavga durumu yaşatabilir. Bu duruma "roid rage" denir.

Bazı kullanıcılar bu maddeleri, hap şeklinde kullanır; fakat, bazıları sıringayla damara enjekte ederler. Sıringaların ortak kullanılması HIV ya da

Parti İlaçları

MDMA (Ekstazi): Ekstazi, karışıklık, depresyon, uyku sorunu ve ciddi endişe gibi psikolojik sorunlara neden olabilir. Aynı zamanda, bayılma, mide bulantısı, kas gerilmesi, bulanık görme, istem dışı diş sıkma, ve üşüme ve terlemeye neden olabilir. MDMA vücudun sıcaklığı ayarlamaya becerisini etkileyebilir. Bu da, tehlikeli bir yüksek ateşe neden olabilir. İlaç vücuttan atıldığında, madde bazılarının yan etkileri kalır. Depresyon gibi duygular maddenin alınmasından birkaç gün sonra ortaya çıkar. Hayvanlarla yapılan çalışmalar, MDMA'nın beyin hasarlarına yol açtığını gösteriyor. Bu aynı zamanda insanlarda da olabilir.

LSD: LSD, serotonin molekülünün reseptörlerine bağlanıyor. Beynin normal işleyişinde, serotonin molekülü kendi reseptörüne bağlanıp onu etkinleştiriyor. Sonra da salgılandığı nöron tarafından tekrar hücreye geri alınıyor. Ancak, LSD devreye girdiğinde işler biraz değişiyor. Bu kez, serotonine özel reseptörlere LSD bağlanıyor ve onları etkinleştiriyor. Üstelik, reseptöre sıkıca bağlanarak daha fazla etkinleşmesine neden oluyor. Serotonin molekülü, beyin fonksiyonlarında çok fazla role sahip olduğu için, reseptörünün LSD tarafından etkinleştirilmesi, hızlı duyu değişimleri, algıda değişimler ve yüksek dozlarda alındığında



da, yanılma ve görsel sanırlar gibi çeşitli etkilerle yol açıyor.

Metamfetamin: Metamfetamin, "haz döngüsü" üzerinde, sinapsda bulunan nörotransmitterlerin miktarlarını değiştirerek etki ediyorlar. Ancak, bunu kokainden farklı bir yolla yapıyorlar. Metamfetamin, kimyasal olarak dopamin ve norepinefrine benzer. Etkilerini, beynin bazı bölgelerinde dopamin ve norepinefrinin sinapslara salgılanmasına neden olarak gösterir. Normalde, fazla dopamin ve epinefrin, enzimler tarafından parçalanabilir; fakat, metamfetamin bu parçalanmayı engeller. Sinapsda yüksek miktarda dopamin bulunması, haz ve mutluluk duygularına neden olur. Fazla norepinefrinise, metamfetaminin aşırı uyanıklık ve dinç olma etkilerinden sorumlu olabileceği düşünülüyor. Metamfetamin beyindeki etkileri bunula kalmıyor. Laboratuvar hayvanlarıyla yapılan araştırma, tek bir yüksek dozlu metamfetaminin ya da düşük dozda uzun süreli maruz kalmanın, beynin belirli bölgelerindeki dopamin üreten sinir hücrelerinin yüzde 50'ye kadarlık bir kısmına zarar verdiğini göstermiş. Şuanda, sürekli metamfetamin alımının, insan üzerinde uzun dönemli etkileri üzerine çalışmalar yapılıyor. Her ne kadar etkileri henüz tam olarak bilinemesi de, bilimadamları, dopamin üreten nöronların sayılarındaki hızlı azalmanın Parkinson hastalığının belirtilerine yol açabileceğine inanıyorlar.

AIDS'in yayılmasına yol açabilir. Son olarak, steroidler ölümcül bir kalp krizine neden olabilir. Karaciğerde kist oluşumu ve kansere neden olabilir.

Tedavide İlk Adım

Madde bağımlılığıyla mücadelede en önemli adım, gençlerin bu konuda doğru şekilde bilgilendirilmeleri. Son-

terapisi başlıyor. Hastalara, maddeye başlama nedenleri ve neden bırakmadıkları yani motivasyonu artırma denen oniki adımlı bir grup terapisi uygulanıyor. Çarşamba günleri "tatlı Çarşamba" dedikleri, hastalar tarafından düzenlenen, daha çok sosyal ilişkiyi artırmaya yönelik, bazen müzikli, pastalı çörekli bir toplantı oluyor. Perşembeleri, sinema gösterimi yapılıyor. Ancak, özellikle uçuşu madde kullanan çocuklarda katılım yeterince sağlanamıyor. Çünkü bunlar dikkatlerini uzun süreli toplayamıyorlar. Bunun yanında, bu konuda eğitilmiş bir uzmanla sanat terapisi düzenleniyor. Uğraş ve sanat terapisi odasında, kuru boya, pastel boya ya da içeriğinde tiner olmayan sulu boya tarzında boyalarla resim yaparak, duygularını resim aracılığıyla ifade etmeleri sağlanıyor. Hastalar, kendilerini motive etme, toplumsal olarak yerlerini tekrar nasıl edinebilecekleri, sorumluluklarını tekrar nasıl alabilecekleri, madde kullanma davranışında başkalarının değil de kendilerinin sorumluluklarının ne olduğuna dair tekrar düşünmelerini sağlamaya yönelik bir tedavi görüyorlar. Bunun yanında biyolojik olarak bir yoksunluk oluşuyorsa, ilaçlarla o belirtilerin yatışması sağlanıyor.

AMATEM'de Tedavi

Madde bağımlılığı tedavisi için hemen hemen tüm üniversite hastanelerinin ilgili birimleri bulunuyor. Ancak, bu tedaviler yoğunluklu olarak Alkol ve Madde Bağımlılığı Tedavi ve Eğitim Merkezlerinde (AMATEM) yapılıyor. Bu merkezlerden biri de, Ankara Numune Hastanesi bünyesinde Ankara'da kurulmuş. Burası, iki bölümden oluşuyor. Bölümlerden biri, yalnızca uçuşu madde kullanan çocuklara yönelik. Bir de, alkol ve madde kullanan hastalar için bir bölüm var. Burası 51 yataklı bir hastane. Hasta, tedavi için başvurduğu andan itibaren, yatarak ya da ayakta hangi tedavi programı için uygunsa tedaviye alınıyor. Tedavi en fazla 3-4 hafta sürüyor. İlk önce, arındırma ünitesinde, serum tedavisi ve çeşitli ilaçlarla vücuttan maddenin arındırılmasına çalışılıyor. Ondan sonra hastanın tedavi programına katılımı sağlanıyor. Hergün sabah 8'de program başlıyor. Kalkıyorlar, yataklarını düzenliyorlar ve beden eğitimi öğretmeniyle birlikte sabah sporu yapıyorlar. Bazen yürüyüş, bazen voleybol, kışın kapalı spor salonunda kondisyon çalışması ve masa tenisi oynuyorlar. Daha sonra, grup

rasında, tedavi, topluma geri kazandırma ve zararı azaltma çalışmaları takip ediyor bu adımı. Bilgilendirme aynı zamanda, gençlere bazı beceriler kazandırmayı da amaçlıyor. Bu becerilerden en önemlisi, "hayır" deme becerisi. Gençler arasında yapılan araştırmalar, madde denemelerinin öncelikli nedenlerinin merak ve arkadaşlıklar olduğunu ortaya koyuyor. Bu nedenle, hayır deme becerisinin temelinde de, aslında kişinin kendini dış etkilerden koruması ve kendi kararlarıyla davranması yatıyor. Yani, gençleri dışlanma gibi endişelerden uzaklaştırıp, "hadi canım sen de, süt kuzusu! Annen kızır di mi, onun için içmiyorsun" gibi bir cümleye, "hayır, bu benim tercihim!" diyebilecek olgunluğa getirmek amaçlanıyor. Eğitimin temeli bunun üzerine kurulu.

Milli Eğitim Bakanlığı'da bu konuda üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmek için kolları sıvamış durumda; 3 aylık eğitimlerle önce rehber öğretmenleri eğitmeyi, sonra da öğretmenleri aracılığıyla öğrencilere ulaşmayı hedefliyorlar.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynak: www.nida.nih.gov



“GELDİK GELDİK UZUN UZAK YOLLARDAN”

ROMANLAR ÜZERİNE...

Zigeuner, Bohemyalı, Gitan, Gypsy, Tzigane, Manuş, Yenişe, Sinte, Çingene... Bunlar onlara başkalarının verdiği isimler. Kendi dillerinde kullandıkları isimse “Rom”. Rom sözcüğünün anlamı “insan” demek. Türkçe’de yaygın olarak kullandığımız şekliyle Romanlar kimdir? Nereden geldiler? Farklı gruplar halinde, değişik lehçelerde de olsa aynı dili konuşan, dünyanın her yerine yayılmış Romanların öyküsü ne? Neden dünyanın birçok yerinde hor görülüyorlar? Gerçekten vurdumduymaz, gelecek kaygısı olmadan yaşayan insanlar mı? Kimilerinin kafasındaki gibi kaçınılması gereken, ya da kimilerinin düşündüğü gibi vur patlasın çal oynasın bir hayatın peşinde, gamsız kedersiz insanlar mı? Ülkemiz de dahil olmak üzere dünyanın birçok ülkesine yayılmış Romanlar hakkında hâlâ yeterince bilgimiz yok. Bunun en büyük nedeni belki de çok fazla önyargıya sahip olmamız. Önyargılarımızdan kurtulup “insanları” tanımaya hazır mıyız?

Çingeneler kendilerine Rom, kadınlarına Romni, dillerine de Romani diyorlar. İnsan anlamına gelen bu sözcüğün, bugün hâlâ Hindistan’ın düşük kastlarından birinin adı olan Sanskritçe “Domba” sözcüğünden türetildiği söyleniyor. Hindu dilinde domb, dişil domni, Pencapça’da düm, ayrıca manuş (Sanskritçe manuşa “insan”), sende, sinde (bir olasılık Sanskritçe Saindhava “eski bir Hint eyaleti olan Sindh’den gelme”) ve Kalo (siyah) sözcükleri de kullanılıyor.

Çingenelerin ilk vatanı konusunda

uzunca yıllar Mısır’ın adı anılmıştı. Batı dillerinde Mısır için kullanılan Egypt, Egipte gibi sözcüklerden yola çıkarak Mısırlı anlamına gelen gipsy sözcüğünün kökeni budur. Bizde de kıpti sözü benzer bir kökene dayanıyor. Bununla birlikte Çingenelerin vatanı, 18. yüzyılın sonuna doğru, dillerinden hareketle Hindistan olarak belirlenmiş. Romani’nin temelinde Hint-Avrupa dillerinin (Hindu dili, Racastanca) merkez grubu içinde yer alan bir Orta Hindistan lehçesinin yattığı söyleniyor.

Hintçe’nin konuşulduğu bölgeden ayrılış tarihi kesin olarak bilinmiyor. Firdavsi’nin MS yaklaşık 1000 yıllarında yazdığı “Şehname”sinde Çingenelere çok benzeyen bir kavim olarak Lurilerden söz ettiği biliniyor. Bunların, Romanların ataları olması bir olasılık. Buna göre Luriler MS 420 yılında yaklaşık 10-12.000 kişiyle Hindistan’ı terketmiş ve yolculuklarına başlamışlar. Şair Firdavsi’nin anlattığına göre Pers kralı Behram Gur, emrindeki Mobedler yoksulların müziğinin olmamasından yakı-

nınca Hint kralından yardım istemiş. “Ey yardımsever kral! Ustaca lavta çalan, kadımlı erkekli on bin Lur seç” diye yazmış.

Avrupa’da Romanların varlığıyla ilgili ilk belgeler, 1416 yılında Transilvanya’da Kronstadt’ta görülüyor. İzleyen yıllarda pek çok Avrupa kentinde görülüp ve kendilerine Hıristiyan hacı süsü verilen ve Mısır’dan geldikleri iddia edilen Roman gruplarının varlığından söz ediliyor. 1417 yılına ait bir yazıda, bugün Almanya’da bulunan Saksonya’daki ilk Roman izlenimleri anlatılıyor: “1417 yılında liman kentlerimizde, Germen denizleri üzerinde koyu esmer, güneşten yanmış insanlar ortaya çıktı... Sık sık at değiştiriyorlar ama yaya yolculuk ediyorlar. Kadınlar çocuklarıyla birlikte eyer üstünde, kısıraklarla taşıyorlar. Kentlerden, sağlık ve esenlik dolu geçebilmek için Kral Sigismund’dan ve bazı prenslerden güven mektubu istiyorlar. Gezgin olarak dünyayı dolaşma cezasına çarptırılmış gibi davranıyorlar.” Bir kayıt da 1421 yılında Fransa’nın Arras kentinde tutulmuş. Arras kenti belediye yargıçlığı kayıtlarına göre 1421 yılı Ekim ayında kente bir Mısır kontu yönetiminde otuz kadar Mısırlı gelmiş. “Üç gün üç gece boyunca bir meydanda, otlar üzerinde yattılar. Kadınlar insanların ellerine bakıyor, çok tuhaf şeyler söylüyorlardı. Liderleri, imparatorun alınmış bir mektup sundu. Mektupta soylu Hristiyanlar gibi karşılanmaları gerektiği söyleniyordu... İşte böylece onlara yiyecek



ve kömür verildi, bol bol bira ikram edildi.” Ne var ki kayıtlar, esmer tenli, uzun koyu renk sakallı bu insanlardan yerel halkın çekindiğini ve kuşkuyla karşılandıklarını yazıyor. Romanlar her zaman bu tarz bir konukseverlikle ve ilgiyle karşılanmamıştı. Birçok yerde bu yabancılardan korkulduğunu, kuşkuyla karşılandıklarını ve bir an önce başka yerlere gitmelerinin istendiğini biliyoruz. Hatta zaman içinde Romanların, özellikle Orta Avrupa’daki toprak beylerinin emrinde çalışmalarını için zorla köleleştirildikleri de bir gerçek. Çingene toprak sahiplerinin keyfine göre satılabiliyor ya da değiş tokuş edilebiliyordu. Sözcüme, Romanya’da soylu Michel Manu’nun kızı Anic Manu, 1832’de Rus ordusundan bir albayla evlenmiş, çeyiz anlaşmasına göre kendisine miras kalan otuz Çingene karşı-

lığında 160 Duka altını değerinde yeni bir gezinti arabası almıştı. 1840’larda gelişen kölelik karşıtı hareketlerle bu durum sona erdiyse de Romanlara kötü gözle bakılması sona ermedi.

Romanlar tarihlerindeki en karanlık dönemi İkinci Dünya Savaşı yıllarında yaşadılar. Avrupa’da yükselen aşırı milliyetçi ve faşist düşünce akımlarının en büyük hedeflerinden biri de Romanlardı. Naziler, 1935 yılında kabul ettikleri Nürnberg yasalarında Çingeneleri “düzelmez suçlular” olarak ilan etmişti. Tıpkı Yahudiler gibi Romanlar da önce kiteller halinde toplama kamplarına kapatıldılar, ardından da “arı ırkın soyunun temizlenmesi” politikası adı altında soykırıma uğradılar. Romanların savaş sonrası hayatları Nazi dönemine kıyasla daha iyiydi. Ne var ki, bu dönemde özellikle Doğu Bloku ülkeleri Romanları gö-





çerliği bırakıp yerleşik yaşama geçmeleri için zorladı.

Berlin duvarının yıkılmasının ardından Avrupa'da yaşayan Romanların durumunun iyileşmeye başladığı söylenebilir. Haziran 1990'da Kopenhag'da toplanan Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Konferansı'nın sonuç belgesinde Avrupalı Romanların kendilerine özgü sorunları kabul edildi. Konferansa katılan devletler, totalitarizmi, ırksal ve etnik nefreti açıkça kınadılar. Fransa'da bulunan Roman Araştırma Merkezi'ne göre 1994 yılında Avrupa ülkelerinde 7-8,5 milyon Romanın yaşadığı söyleniyordu. Günümüzde bu rakamın yaklaşık 12 milyon olduğu düşünülüyor. Bunların çoğu Doğu Avrupa'da. Bunların yaklaşık, 2,5 milyonu

Romanya'da, 1 milyonu eski Yugoslavya'dan ayrılan cumhuriyetlerde, 800 binden fazlası da Rusya'da bulunuyor. Benzer rakamlar Macaristan, Çek ve Slovak Cumhuriyetleri için de geçerli. Bunun yanında Yunanistan ve Türkiye'de de kalabalık bir Roman nüfusunun olduğu biliniyor. Ne var ki, tam sayıları belirten resmi rakamlar bulunmuyor. Bunun nedenlerinden biri hükümetlerin onlar hakkında ayrı bir kayıt tutmaması, diğeryse Roman vatandaşların kimliklerini açıkça belirtmemesi. Benzer şekilde Fransa ve İspanya gibi ülkelerde de kesin rakamlar verilemiyor. Yine de Avrupa'nın hemen her ülkesinin Roman nüfusu barındırdığı biliniyor.

Romanlar Avrupa'da bir azınlık ola-

rak varlar. Ama ne ayrı bir ülke olma, ne bir toprak talebi ne de savaşarak egemenlik kurma istekleri var. İstedikleri kültürel değerlerinin tanınması ve kendilerine önyargılardan uzak insanca yaklaşılması. 1971'de toplanan Dünya Çingene Kongresi'nde delegeler Çingene halkını nitelendirmek için "Rom" sözcüğünü kabul ettiler. Bu kongrede bir de bayrak kabul edildi. Bütün bunların amacı dünyanın dört bir yanına dağılmış Romanların kültürel bir birlikteliğe kavuşturulmasıydı. Ulusal marş olarak kabul edilen "Gelem Gelem" adlı halk ezgisi de Nazi döneminde çekilen acıları anlatan ve tüm çingeneleri kültürel beraberliğe taşıyan bir çağrı niteliğinde:

*"Geldik geldik uzun uzak yollardan,
Ve hep istedik ki romanlarla birlikte şans gelsin.
Vay romanlar siz nerelerden geldiniz?
Çadırlar içinde aç mı çocuklarınız?
Benim de büyük bir ailem vardı.
Ve kara lejyonlarca öldürüldü
Hem kadınlarımız hem erkeklerimiz
Küçük küçük çocuklar da vardı.
Aç Tanrım senin karanlık kapılarını
Ve ben bütün ailemi görebileyim.
Çünkü biz arkalarından geliyoruz,
uzun yollardan geliyoruz
Ve hep mutlu romanlar bulmaya çalışıyoruz.
Gelin yanımıza romanlar, şimdi zaman geldi,
Haydi bizimle bütün romanların dünyasına
gidelim.
O siyah ağzı ve o siyah gözleri siyah üzüm gibi
sevelim.*

(Ana Oprüşan'ın çevirisi)

Dil Üzerine

Bir süredir Romani dili üzerine araştırmalar yapan Ana Oprüşan'la bir söyleşi yaptık. Ana Oprüşan da Romanyalı bir Kalderaş (Kalaycı) Romani. İşte Ana Oprüşan'ın söylediklerinden seçtiklerimiz:

"Rom, Romani dilinde insan demek. "Mes em Rom" ya da "Mes em Romni" Ben insanım demektir. Rom erkekler, Romni kadınlar için kullanılır. Nerelisin diye sorduklarında ben, "Mes em Romni anda el Romanya" yani "Romanyalı insanım" derim. Ama söyleyişler lehçelere göre değişir. Örneğin Demirciler "Me Romis sinom" derler. Ana kelimeler genellikle değişmiyor. Mesela, kalaycılarda yani benim konuştuğum lehçede "Me sem Rom" da, "sem" olmak, "me" ben demek. Demircilerdeyse "Me romis sinom" denir; sem sinom oluyor ve arkaya geliyor...

Rom, Lom ve Dom dillere göre yapılan bir sınıflandırma. Bu diller arasında oldukça büyük farklılıklar var. Gruplararası farklılıkların yanı sıra, örneğin Türkiye Romanlarıyla, Türkiye'den Avrupa'ya gidip, yeniden Türkiye'ye dönen Romanların

konuştuğu dil arasında bile fark var. Ama Dom ya da Domari dediğimiz grupların dilleri bambaşka bir şeydir. Çok ayrı ama yine de aynı gruptan. Anadolu'da Dom çok.



İran'a gittiğim zaman çok özel bir parça diye dinlettikleri şarkı çok değişik bir Roman marşıydı. Roman marşının müziği bellidir ama, Ortadoğu'da değişmiş; kelimeler aynı ama müzik bambaşka. Aslında çok değişik birşey; hem acı var, hem komik şeyler var.

*"Geldik geldik uzun uzak yollardan,
Ve hep istedik ki romanlarla birlikte şans gelsin.*

*Vay romanlar siz nerelerden geldiniz
Sizin çocuklarınız çadırlar içinde aç mı?
Bende de vardı büyük bir aile..."*

Marşın müziği çok acı verici. Çok uzun hava gibi. Bestecisi Finlandiya'dan. Sözlerin belli bir yazarı yok. Sözleri her ülkede değişir. Dinlendiğinde, hüznün ve acı verir.

Romani dili konusunda değişik çalışmalar yapanlar var. Fransız Marcel Cortiade ilk baştan Roman dilinin alfabesini, yazım tarzı gibi kurallarını oluşturarak standartlaştırmış. Ama aynı zamanda o standart dilin öğretilmesi gerekiyor. Bazı lehçelerde bazı kelimeler yok. "Sevmek" yok. "Gülmek" yok. Tophane'deydim; bir yaşlı bayanla yapıyordum o kayıtları. Yunanistan'dan gelmişler. Gökyüzünü sordum. Kadın çok şaşırıldı. Bütün çocukları da şaşırıldı. Herkes dinliyordu zaten. "Ya annee" diyor, "gökyüzü var ya"; kadın anlamıyor, "Tanrı" diyor kadın, anlamıyor gökyüzünün ne olduğunu, tanrının olduğu yer diyor. Gökyüzü yok mu kelime? Yıldızlar oluyor, yıldız diyor. Gökyüzü yok.

Çok enteresan. Hem yazılı hiç bir şey yok, hem de çok iyi korunmuş bir dil aslında. Bir de o kadar zenginlikle, o kadar lehçelerle, değil mi?"



Ülkemizde

Dokuzuncu yüzyılda Hindistan'dan yola çıktıkları kabul edilen Çingenele- rin, Anadolu'ya ne zaman, nasıl girdikle- rine, diğer toplumlarla olan ilişkilerine, ya da nasıl bir yaşam sürdürdüklerine iliş- kin bilgilerin yokluğuna karşın, Osman- lı'nın İstanbul'u fethinden sonra, 1454'ten başlayarak Doğu Avrupa ve Balkanlarda kazandığı topraklarda, Çin- gene topluluklarına ait bilgiler veren kaynaklar bulmak olası: "Osmanlı İmpa- ratorluğu zamanında Rumeli toprakla- rında yaygın biçimde taşıma amaçlı at yetiştiriciliği yapılıyordu ve bu ticaret Çingenerlerin elindeydi... İşte 17. yüzyıl- da İstanbul'da "At Satıcıları Loncası" büyük oranda Çingenerlerden oluşuyor- du. Osmanlı İmparatorluğu'nun toplum- sal sınıflandırma düzeni, onları hiç de alt sınıflara dahil etmiyordu, ama kendi- lerine kuşkuyla bakılıyordu; çünkü bini- cilikteki yeteneklerini, daha fazla kâr edebilecekleri bir eşkıya çetesinin emri- ne vermelerinden çekiniliyordu... Ordu- nun yardımcı kuvvetleri arasında, gerek atlı, gerek istihkam sınıfından Rumeli Çingenerlerinin oluşturduğu "müsellim" sancağına da rastlanıyordu. 18. yüzyılda ortaya çıkan ulusçuluk ve bağımsızlaş- ma hareketleri sırasında Çingenerler, bu düşünsel ayrılıkların iki tarafında da yer alıyorlar, Avusturya tarafından Müslü- man Türk casusları, Osmanlılar tarafın- dan da Viyana ajanları olarak görülü- yorlardı... Başarılı bir Çingene gözlemci- si olan ve dillerini de konuşan Alexand- re G. Paspati, 1870'e doğru Osmanlı İm- paratorluğu'na yaptığı yolculuklarda,

Rumeli'de yerleşik ve göçebe yaşam sü- ren Çingener olduğunu gözlemlemişti... Osmanlı İmparatorluğu'nda salgın hastalıklardan ve geçim sıkıntılarında kaynaklanan, nüfustaki beklenmedik büyük kayıplar tüm 19. yüzyıl boyunca sürdü. Bu sıkıntılara diğer halklardan daha çok dayanan Çingenerler, Batı'ya doğru yeniden yola koyuldular.

Günümüzde Avrupa'da yaklaşık 12 milyon Rom ve Sinte yaşıyor. Ülkemiz- deki Çingene nüfusu hakkındaysa fark- lı kaynaklar farklı sayılar veriyorlar. Ba- zı kaynaklar, bu nüfusun 500 bin oldu- ğunu söylerken, Romanlara göre bu ra- kam, 2,5 milyon civarında. Roman nüfu- sunun 5 milyondan fazla olduğunu ya da 20 bin göçebe, 400 bin civarında yer- leşik Çingene olduğunu belirten yazar- lar da var.

Romanlar Türkiye'nin her yerinde yaşıyorlar. Dil köküne göre yapılan bir sınıflandırmayla Anadolu'da Dom grup- ları, Trakya bölgesinde de Rom grupları bulunuyor. Romanlar genellikle iki yol- la adlandırılıyorlar; başkaları tarafından kendilerine verilen adlar, kendilerini ta- nıtmak amacıyla kendilerinin kullandığı adlar. Ülkemizdeki Romanlar kendileri- ni etnik özellik bakımından Çingene ya da Roman olarak, dini özellik bakımın- dan Müslüman, alevi ya da Abdal şeklin- de tanıtırıyorlar. Bir kısmı da kendini et- nik köken yerine yalnızca dini kimliğiyle tanıtmayı yeğliyor. Başkaları tarafın- dan verilen adlar, yörelere göre oldukça farklılık gösterebiliyor; Poşa, Mırtı/Mut- rib (Arapça'da müzisyen anlamında), Koçer, Cono, Teber, Kereçi/Karaçi gibi adlandırmalar, ülkemizin değişik bölge-

lerinde Çingenerler için kullanılıyor. Ül- ke dışından gelmiş Hristiyan Romanla- ra da Balamoron deniyor. Romanlar bir de mesleklerine göre adlar alıyorlar. Elekçi, Sepetçi, Kalaycı, Demirci, Ke- mikçi, Bohçacı, Arabacı vs. Tüm dünya Romanları kendilerinden olmayı "öte- ki" anlamına gelen "Gadjo" adını veri- yorlar. Ülkemizde, bu sözcük kadınlar için "Gacı", erkekler içinse "Gaco" biçi- mini alıyor.

Ülkemizde yaşayan Romanların pek çok sıkıntısı var. Bunların başında Ro- man adına yönelmelerine neden olan, Türkçe bazı sözlük ve ansiklopedilerde yapılan tanımlar geliyor. Bu yüzden Çin- gene olmak utanılacak, saklanılacak, gizlenecek ya da reddedilecek bir tanı- ma dönüşüyor. Yine bu yüzden ülke- mizde Çingenerler Çingene olmayı red- dedip, Roman olmayı benimsiyorlar. Dünyanın çeşitli yerlerine yayılmış Ro- manların, yaşam biçimi ve uğraş alanla- rı arasındaki büyük bir benzerliklere Türkiye Romanlarında da rastlanıyor.

Not: Söyleşilerde geçen bazı Romani sözcükler ve tümceler sesli kayıtlardan deşifre edildiğinden, yazılışlarında yanlışlık olabilir.

Gökhan Tok, Serpil Yıldız
Fotoğraflar: Serpil Yıldız

Kaynaklar:
<http://www.geocities.com/Paris/5121/history.htm>
Asseo, H., Çingenerler, Bir Avrupa Yazgısı, Çeviren: O. Türkay, Yapı Kredi Yayınları, 2004
Berger, H., Çingene Mitolojisi, Çeviren: M. Y. Sağlam, Ayraç Yayne- vi, 2000
Oprışan, A., "Romanlar, Kimlik ve Farklılık", Humanite, Ağustos, 2003.
Oprışan, A., Yılmaz, H., "Türkiye'de Romanların Sosyal ve Hukuki Durumu Üzerine", Toplum ve Hukuk, Kış 2003
Sakaoğlu, N., "Kırklareli'nde Gelenek Bolluğu, Kakava Bayramı", Tarih ve Toplum, Mayıs 1995
Alpman, N., Başka Dünyanın İnsanları Çingenerler, Ozan Yayıncılık, 1997
Aksu, M., Türkiye'de Çingene Olmak, Ozan Yayıncılık, 2003

“Me Romis

Ben Romanım (insanım)



Erdiñ Çekiç (sol), Emin Örs (sağ)

Ülkemizde, özellikle Trakya’da, Edirne ve Kırklareli, Roman nüfuslarının yaygın olduğu bilinen illerimiz. Her yıl Mayıs ayında Kakava Şenlikleri adı verilen ve giderek festival havasında yaşanan, Hıdırellez Bayramı kutlamaları yapılmakta. Hızır ve İlyas adlarının birleşiminden doğan Hıdırellez Anadolu ve Rumeli’de Müslüman Türklere önce de yaygın bir gelenekmiş. Aziz Yorgi (Hızır) ve Aziz Dimitri (İlyas) için düzenlenen ortak yortu; Müslüman Türklere, bu azizleri Müslümanlaştırmalarından sonra ortak bir inanışa dönüşmüş. Yazılan o ki, aslında Hıristiyanlar da bu geleneği eski pagan bayramlarından almış. Halk arasındaysa, Hızır peygamberle İlyas peygamberin, bu iki kıymetli insanın 6 Mayıs sabahı, bir nehirin yanında buluştuklarına ve bir ateş yakarak, piknik yaptıklarına, bu yüzden de o günün kutsal olduğuna inanılıyor. “Kokulu hava” ya da “kahkaha (gülmece, eğlence)” anlamına da gelen Kakava Kırklareli bölgesinin bir geleneği olarak ortaya çıkmış ve Trakya bölgesinde yaygınlık kazanmış.

Hem Kakava şenliklerini izlemek hem de Roman

sorunlarını ve kültürünü araştırmak üzere o tarihlerde Edirne’deydik. Erdiñ Çekiç ve Emin Örs’le 4 Mayıs 2004’te Edirne’de, Edirne Belediyesi Kültür Müdürü Bilgin Deviren’in odasında tanıştık; Edirne’deki Roman

toplumunun iki bireyi onlar. Belediye’nin isteği üzerine, ertesi gün başlayacak Kakava şenliklerinin organizasyonunda görev almışlar. Roman kültürüyle ilgili merak ettiğimiz pek çok konudaki sorularımızı, Edirne’nin Selimiye Camii’ne bakan bir çay bahçesinde, uzun uzun, yorulmadan yanıtladılar. Sonraki iki günde de sık sık bir araya geldik ve söyleşimizi sürdürdük.

Erdiñ Çekiç; Sarışın, yeşil gözlü, 35 yaşında, ortaokulu dışarıdan bitirmiş, Müslüman bir Roman. Romani dilinin konuşulmasının babası tarafından yasak edildiği bir evde büyümüş, bu yüzden dili konuşamıyor ama konuşabilmeyi çok istiyor. Geniş bir ailenin tek erkek evladı. Edirne Sanayi Sitesi’nin kurucusu olan babasının erken ölümü, 14 yaşında evlendirilmesine neden olmuş. 18 yaşında bir kızı, 15 yaşında bir oğlu var. Serbest meslek sahibi; bir kiraathanesi var, bir lokalin ve lokantanın da işletmecisi. Yanında çalışanların çoğu Roman. “Çünkü, en çok onların ihtiyacı var. Çok fakirler. “Çalışanları, çok fakir olan, farklı ailelere

mensup kişilerden seçiyorum, ama bu kesinlikle bir mikromilliyetçilik değil” diyor, Erdiñ Çekiç. Siyasetle de ilgileniyor. Geçen dönem yapılan seçimlere, bir partiden Belediye Meclis Üyesi Adayı olarak katılmış. Katıldığı parti seçimi kazanamamış. Seçimlere girerken özgeçmişinde Roman olduğunu ve Roman topluluğuyla ilgili çalışmalar yaptığını belirtmiş. Babasıyla kıyasladığında, “ben Roman kimliğimle ön plana çıkabiliyorum; Roman olduğum için o sıralamada yer alabiliyorum; bu da zamanla oluşan bir olumluluk” diyor.

Emin Örs; Erdiñ Çekiç’le akraba. O da 37’sinde. İlkokul mezunu. 17 yaşında, müzisyen bir oğlu var. 27 yıldır berberlik yapıyor, kendine ait bir dükkânı var. Çocukluğunda sık sık ziyaret ettiği dedesinin yaz aylarında sürdürdüğü çadır yaşamına tanıklık etmiş. Ağabeyi Yaşar Örs, dede mesleği olan demirciliği, atalarından kalmış 130 yıllık körüğü kullanarak, hâlâ yapıyor. Romani dilini iyi biliyor. Bu yüzden yurtdışından gelen Romanlarla kolayca anlaşabiliyor; “Ali Paşa kapalı çarşısı var bizim burada. Yunanistan’dan gelmiş Roman insanları, Romani konuşuyorlardı. Ben de onlara kulak misafiri oldum. Oğlu için bir zurna almak istiyorlardı. ‘Size yardımcı olabilir miyim?’ diye sordum. Sarıldık, öpüştük. Sanki 40 yıldan beri tanışıyoruz” diye Romani dilinin ülkelerden bağımsız olduğuna örnekler veriyor.

Çingene ve Roman arasında ne fark var?

E.Ç.- Dünyada kabul gördüğü şekliyle Çingene. Ama Türkiye’de, Çingeneliğin Türkçe sözlük manasıyla ilgili bir problem var. Çingeneyse Çingene ama, Çingenenin Türkçe’de “hırsız, arsız, yüzüstü, açgözlü, göçebe olarak” tanımlanmasına karşı ciddi bir rahatsızlık ve güçlü bir tepki var. Avrupa’da Rom. Neden Roman dediğimizi ben de tam olarak bilmiyorum.

E.Ö.- “Rom” Çingene dilinde “Çingene” demek, yani Rom’un Türkçe anlamı Çingene. “Me Roman isiyom” “ben Çingeneyim”, “To rom isiyom” “sen Çingene misin?” demek.

Roman olmaktan dolayı güçlüklerle karşılaştınız mı? Önyargılara nasıl başa çıkıyorsunuz?

E.Ç.- Hayır, ben bir güçlükte ya da sıkıntıyla karşılaşmadım ve yaşamadım. Edirne’de saygı gören bir aile ortamında büyüdüm. Ama benim ortamımın yaygın olduğunu düşünmek ve bir genelleme yapmak yanlış olur, haksızlık da olur. Yaşayanlar mutlaka var. Gördük, görüyoruz da, ama ben böyle bir rahatsızlık hissetmedim. Hatta, askere gittiğimde, “arkadaşlar ben Roman çocuğuyum, konuşmalarınızla beni kırabilirsiniz, dikkat edin” dedim. Onlar da “yeşil gözlüsün sarışsın, Edirne’nin hangi köyündensin, yalan söylüyorsun” dediler, ama sonunda Çingene oluşumu kabullendiler. İnsanın kendini kabul ettirmesiyle de bağlantılı. Ancak bu etnik kimlik yüzünden olumsuz etkilenenlerin, üzülenlerin, sevdiğinden ayrılanların, okuyamayanların, istediği mesleği yapamayanların sayısı az değil. Kimliğini gizleyenler de çok. Edirne’de bir çok insan, bizim Roman olduğumuz bile, sevgi ve saygı gösteriyor. Burada, artık belirli kesimlerde bu durum aşılmış; belirli kesimlerin önünde de, Romanları tanımayanlar için hâlâ bir blok. Benimle iletişim kuranlar arkadaşlığımız, dostluğumuz

pekiştiğinde, bütün Romanlar böyle mi diye mutlaka soruyorlardı, soracaklardı kendilerine. Çünkü kafalarında oluşturdukları bir Roman portresi var. Pardon, açık söylemek istiyorum: “Bir Romanla cinsel birliktelik yaşayan bir insan yedi tane kiremitin erimesini sağlayacak kadar kaynatılan bir suyla yıkana-cak, ondan sonra gusülüne tam olacak.” Nasıl bir bedendir bu? Allahın yarattığı bir beden değil mi bu? Bu kadar mantıksız bir yaklaşım olabilir mi? Dini inançlar konusunda kendi toplumum için şunu söylüyorum: Bilmeyen, tanımayan, anlamayan bir toplum vardı. Bildikçe, tanıdıkça ve anladıkça, onlar da İslâm dininin güzelliğini yaşamaya başladı. Her Türk vatandaş ne kadar Müslüman, Romanlar da o kadar Müslüman ve inancılı insanlar. Her Türk kendini ne kadar Türk hissediyorsa, o insanlar da kendilerini o kadar Türk hissediyorlar. Romanların bir asker düğününe denk gelmenizi isterim. Bayram havasında uğurluyorlar evlatlarını askere: Yemekler veriliyor, misafirlere ağırlandıyor; “çocuğum asker oluyor, bu vatana asker veriyorum” diye gurur ve onur duyuyor.



Erdiñ Çekiç’in kiraathanesinde rastladığımız İslam amca, hayat görüşünü “Paranın öldürdüğü ruhlar, silahların öldürdüğü bedenlerden çoktur” sözleriyle ifade etti.

Böylesine ülkesine sahip çıkarak yaşayan insanların dışlanması, başka şekilde görülmesi, böyle düşünenlerin ayıbdır.

E.Ö.- Bazıları “bunlar dilencilik yapıyor, hırsızlık, arsızlık yapıyor, derler. Yanlış önyargılar. Yaşayıp, görmeden karar vermek, büyük haksızlık.

E.Ç.- Bizim toplumumuzda da hırsız var, insanın olduğu her toplumda var. Ama bunu bir topluma mal etmek çok yanlış. Örneğin “çingeler çocuk kaçırmıyor” inancı: Çingenelerde çocuktan bol bişey yok, ne yapacaklar o çocuğu kaçırmak, anlamak mümkün değil. Bir Roman aileye baktığın zaman, eğitimsizliğin vermiş olduğu bir olguyla, 8, 10, 13 çocuklu aileler görmek mümkün. Bununla birlikte, herkesi suçlayarak bir yere varamayız. Kendimize de eleştirel bakalım, kendimizi düzeltmenin yollarını arayacağız. Bizim insanımızın hâlâ kendini aşamadığı noktalar var. Toplumumuzun, uyum sorunu olan insanları var. Suçlamalar karşılıklı, iki taraflı. Ben giyimimle, kuşamımla toplumun geneline kendimi göstereceğim ki, bu genel toplumun bireyleri de bana yaklaşabilirsin. Olayın bir başka boyutu ama, diğer yanda da bizim toplumumuzun elbise bile alacak parası yok; adamın evinde çemesi yok. Hala, bir tek göz odada, 4-5 metrekaare bir yerde beş kişi, altı kişi yaşayan insanımız var. Türkiye’deki işsizlik sorununu en fazla hissedenden, Türkiye’deki geçim sıkıntısını en fazla hissedenden, eğitim sorununu en fazla hissedenden toplumumuz biz. Bizim yaşadığımız hayatın gerçekleri bunlar. İyi yaşamayan hayatlar da var ama daha çok hüsranlı yaşamalar var. Romanlar yalnızca 9/8’lik ritimle göbek atan, dünyanın en neşeli insanları değil. Romanlar açlığın pençesinde, işsizliğin pençesinde, çocuklarını eğitememenin sorunlarıyla boğuşan bir toplum aynı zamanda.

Sinom”

Kakava şenliklerinde geleneksel suya girme anı.



Eğitim olanaklarından yararlanılabiliyor mu?

E.Ç.- İki açılı bakmak lazım. Birincisi: Türkiye'nin her kesiminde eğitim problemi var. Bu Türkiye'nin ana sorunlarından biri ve toplumun her kesimine hitap eden bir sorun. İkincisi: Bizde bu sorun daha fazla hissediliyor, sebebine gelince: Gelir seviyesi standartların çok altında olan bir toplum Roman toplumu. Günde 2-3 milyon liralık kağıt toplayarak, beş milyon lira kazanacak, bununla erzak alacak, bununla iki - üç çocuk okutarak eğitimini yaptıracak. Bu mümkün değil. Bu adam, yıllarca atasından babasından gördüğü meslekleri yapmış; kalaycılık, demircilik, sepetçilik, hasırcılık yapmış. Bu meslekler de gelişen teknolojiye direnemeyip yok olunca, bu adam mesleksiz, sanatsız kalmış. Yokluklar içindeki bir aile çocuğunu nasıl okutsun? Belirli bir yaşa geldikten sonra, evin ekonomisine katkıda bulunmak için, çocuk da mutlaka ek işlere gitmek zorunda. İşte çocuk bu sorumlulukla yoğurulurken, topluma kendini ispat etme, ve birey olarak olma özelliğini de kaybediyor. Ama, eğitim ve meslek edinme konusunda bazı bireysel girişimlerimiz var.

Geçmişe kıyasla koşullarda değişim var mı?

E.Ö.- Edirne'de ayrımcılık giderek azalıyor. Yaşam koşulları da yavaş yavaş düzelecek. Geçmişteki insanların görüşleriyle, şimdiki insanların görüşleri çok farklı. Şimdi üniversite mezunları çok daha farklı bakıyor olaya. Geçmişte duyduklarım, şimdikiiler arasında çok fark var.

E.Ç.- Ama aşılması gereken daha çok şey var.

Göçebe yaşam sürüyor mu? Geçim kaynakları ne?

E.Ç.- Türkiye'nin belirli bir bölgesinde evi olmasın karşın, yaz aylarında dört ya da altı ay gibi sürelerle göçebe yaşıyanlar var. Burada da var. Onların bakışları ve düşünceleri daha farklıdır. Yerleşik olanlarla göçebe olanların sorunları daha değişik.

E.Ö.- 60 yıl önce, dedelerimiz, atalarımız nasıl yaşadılarsa, öyle yaşıyorlar. Sepet örterler, sıcak demircilik ya da kalaycılık yaparlar.

Çingene kültürüne dair neler söylenebilir? Çeribaşısı Kimdir?

E.Ç.- Roman kültürü tekdüze bir kültür değil. Romanlar zaten, buldukları ve yaşadıkları ülkelerde o ülkenin örf, adetlerini, o ülkenin dini yaşamını kabul eden, benimseyen bir toplum. Gezgincilik ortamında yerli halkların yaşamına benzeyen bir kabile düzeninde yaşıyorlar. Geçmişte, topluluğun başında, topluluğu yönlendiren bir çeribaşısı vardı. Çeribaşısı daha çok göçebe kültürün bir parçası, yerleşik hayatın değil. Günümüzde, mahallenin muhtarı, şehrin belediye başkanı, valisi var. Simgesel bir çeribaşısının yaptırımı ve yasal gücü yok. Geçmişte, bir yere göçer olarak gelindiğinde, konaklama yapılacağına, oradaki hakları, ya da mercilerle diyalogu sağlayan kişiydi çeribaşısı. Ama zamanla o kültürler de değişti. Yaklaşık 50-60 yılı aşkın bir zamandır da böyle. Artık toplum bütün yasal haklarını ve kendini biliyor, yerleşiklik anlamında topluma entegresini sağlamış. Çeribaşılık simgesel bir ifadeden başka bir şey değil günümüzde.

E.Ö.- Ben çocukken çadırda dedemle yaşadım. Çeribaşısı çok sayıda misafiri ağırlayabilecek bir insan.

Dedem de çeribaşılık yapmış. Kaymakam ve diğer misafirlerin hepsini ağırlayacak güçteydi. Eskiden Kakava Şenlikleri Mera'da yapıldığı zaman, Edirne'nin her yerinden Çingenerler oraya toplanırdı. Herkes çadırını kurar, çadırın önünde de birer kuzu kesilirdi. Burarlarda yapılan masrafların çoğu çeribaşısı tarafından karşılanır, mağdur olmasın diye, kesemeyenlere kuzu verirdi çeribaşısı.

E.Ç.- O zaman, göçebe yaşıyan aile toplum Kakava'da buluşurdu. Yeni yetişen genç kızlar, genç oğlanlar tanışır, "aaa, senin kızın büyümüş, senin oğlun güzelleşmiş", "bir dahaki buluşmamızda bu kıızı alıyoruz" gibi sosyal olaylar olurdu. Kakava, o zaman göçebe yaşıyan insanlar arasında bir şekilde kaynaşmayı sağlıyordu. Hep beraber kutlanan bir bayramdı. Edirne'nin değişik yörelerinden geliniyor, yemekler yeniyor, davullar zurnalar çalınıyor, ateş yakılıyor, eğleniliyordu. Doğal olarak, o da günün şartlarına uyduruldu. Aslında Hidrellez Bayramı. Her yıl 5-6 Mayıs'ta kutlanır. 5 Mayıs'ta halk toplandıktan sonra ateş yakılır, yemek yenir ve eğlenilir ertesi gün de, gün doğmadan nehirde toplanarak, suya girilir, ya da su da el yüz yıkanır.

Ateş ve su neyi simgeliyor?

E.Ç.- Çingene toplumunun ateşe büyük bir sempatisi var. Bir göçebenin en büyük dostu ateş. Isınmasında, aydınlanmasında, yemeğini pişirmesinde, bir düşmana karşı korunmasında, en önemli faktör ateş. Bu yüzden de ateş değerli. Hatta bizde "birinin Roman olduğunu anlamak istiyorsan, bir ateş yak, üç dakika sabret; üç dakika sonra kim ateşin başına oturup, onu körüklüyorsa, o Romandır" derler. Göçebe kültürünün parçası. Suya gelince: Romanların Baba Fingo adında bir liderleri vardır. Baba Fingo bir tuzaga düşürülür ve suda boğularak öldürülür. Ölümünden sonra Romanlar başsız kalmıştır, kendilerini savunacak, kendilerini koruyacak bir liderleri yoktur ve göçe zorlanırlar. O göç sonucu, tüm dünyaya dağılırlar.

E.Ö.- Baba Fingo'nun da bir gün gelip yeniden onların lideri olacağına inanırlar. Bu yüzden nehre giderler, ellerini yüzlerini yıkarlar. 6 Mayıs sabahı kimse evde yüzünü yıkamaz. Baba Fingo'nun oradan çıkacağına inanırlar. Bir inanç işte.

E.Ç.- Aslında Hindistan'daki Ganj nehrinde arınma geleneğine çok benzerlik gösteriyor. Kültürel pek çok unsur oraya bağlanıyor. Ama Baba Fingo hikayesi kabul görmüş.

Romanların müzikle olan bağı hakkında neler söyleyebilirsiniz?

E.Ö.- Biz müziğe çok düşkünüz. Çok ünlü sanatçılarımız da var. Aslında göçebe hayatının getirdiği bir zenginlik. Akşam olup da çadırlarda toplanıldığında, herkes şarkı türkü söyler ve ritim tutardı. Biz müzikle içiçe yaşıyan neşeli bir toplumuz aynı zamanda da.

E.Ç.- Roman havası, müziğin verdiği ritme göre vücudu hareketlendirmek, vücuda o hareketi kazandırmak, kendiliğinden gelişen bir şey. İçten gelen, onda kendi duygularını dışa vurmuş şekli; figürlerle, hareketlerle onu yaşamak. Ben hiç bir müzik aletini çalamam, müzik kulağım da yoktur, buna rağmen bir müzik duyduğumda sağ bacağım oynar. Genetik malı.

Danslar hep neşe ögesi mi taşıyor? Hüzün, ağıt gibi ögelerde var mı?

E.Ç.- 9/8'lik bir müziğin ritmi mutlaka neşe kaynağı olur. Hüzünü yansıtamazsınız 9/8'liğe. Sözler, çok ağır, yaralayıcı, hüzünlü, üzücü olsa da ritim aynı. O ritimle, o müzikle söylüyor bunu, bu yüzden de hep neşeli.

Erdoğan Çekiç ve Emin Örs'le Roman kültürü üstüne yaptığımız söyleşi saatlerce sürdü. Düşünlerin çok neşeli olduğunu ve günlerce sürdüğünü, ölümlerdeseyse, tümüyle inanış gereği İslam kurallarının uygulandığını öğrendik. Roman olmayanlarla, yani ötekilerle evlilik ilişkilerini sorduk. Romanların kendilerinden olmayanlarla evlilik yapmasının onlar açısından memnuniyet verici olduğunu; ancak Roman olmayanların bir Romanla evlilik yapmaya sıcak bakmadıklarını, Romanların genellikle reddedildiklerini ve çoğu zaman acı çektiklerini öğrendik. Bu ya da benzeri nedenlerle, zamanla ekonomik yönden zenginleşen Romanların kimliklerini gizlediklerinin, hatta ekonomik güçlerin yeterli olmasına karşın Roman toplumu için bir çalışma yapmadıklarını ya da destek olmadıklarının, toplumdaki nasıl uzaklaştıklarının hikayelerini de dinledik. Yine de, hem Erdoğan Çekiç hem de Emin Örs gelecekteki umutlu. Toplumlararası ve toplumsal kazanımın başarılmasında gelişmeler olacağına inanıyorlar. Bu gelişimde Roman toplumunun da üzerine düşen görevler olduğunu farkındalar. En önemli ve en temel beklentileri "önyargılardan kurtulabilmek".

Gökhan Tok, Serpil Yıldız
Fotoğraflar: Serpil Yıldız

AYDINLANMA YOLUNDA

BİLİM TEKNİK



KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için düzenlediğimiz "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini, yaz döneminin ardından yeniden başlattık. Herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlarından dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak. Konferansı izleyemeyenler için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz. İsteyenler konferansların video çekimlerini de CD halinde satın alabiliyorlar. Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor. Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr



22 Eylül 2004

18:30

Aloe vera

Prof. Dr. M. Koray Sakar

Hacettepe Üniv. Eczacılık Fak. Farmakognozi Anabilim Dalı Başkanı

İlker İşmen

Forever Living Sağlık ve Güzellik Ürünleri Dağıtım Ltd. Şti. Genel Müdürü

Çağlar boyunca yararlı etkileri bilinen ve kullanılan bitkilerin yeniden gündeme gelmesiyle, bu bitkilerin özlerini içeren kozmetik ürünleri de rafları hızla doldurmaya başladı. Bu bitkilerin belki de adı en sık anılanı *Aloe vera*. Peki *Aloe vera* gerçekten "mucize bitki" mi? Söylenenlerin ne kadarı doğru, ne kadarı yanlış? Yararlı etkilerinin kaynağı ne?



29 Eylül 2004

18:30

Anlam Sağlığımız

Prof. Dr. Ahmet İnam

ODTÜ Felsefe Bölümü

İnsan anlamlarla, anlamlar vererek, anlamlar edinerek (örneğin eğitimle!) yaşar. Anlam alanı, yüzyıllar boyunca, dinin, sanatın, bilimin, felsefenin, ahlakın, törelerin... etkisiyle varlığını sürdürmüştür. Çağımız insanı, geçmişten miras aldığı anlamların, değerlerin (değerler de anlamlardır!) etkisiyle, kendine geleceğin dünyasını hazırlarken zorluklar yaşıyor. Bu konuşma, beden ve ruh sağlığının yanında, onlar kadar önemli olduğu halde, onlar kadar önemi farkedilmemiş anlam sağlığımız (noeziyatrisi) üzerinde durarak, yaşayıp da bilincine varamadığımız anlam hastalıklarımızı tartışmaya açacaktır.



6 Ekim 2004

18:30

Kordon Kanı ve Kök Hücreleri Bankacılığı

Prof. Dr. Meral Beksac

AÜ. Hematoloji Bilim Dalı Öğr. Üyesi ve
AÜ. İbni Sina Hastanesi Kordon Kanı Bankası
Sorumlusu

Kök hücre bakımından oldukça zengin bir kaynak olan kordon kanının saklanması çok değil 1980'li yıllarda başlamıştır. Amaç, pek çok hastalığa şifa olabilecek kök hücrelere ait toplu bir yer yaratmak ve hastalara nakletmek üzere aranan özelliklere sahip kök hücrelere kolayca ulaşabilmek. Ülkemizde de ilk banka 1994 yılında Ankara Üniversitesi'nde kurulmuş. Özel bankalar da topluma göz kırıyor. Peki ama her yeni doğan bebeğin kordon kanını saklamak gerçekten gerekli mi?

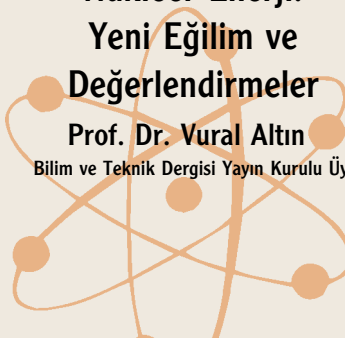
13 Ekim 2004

18:30

**Nükleer Enerji:
Yeni Eğilim ve
Değerlendirmeler**

Prof. Dr. Vural Altın

Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Kurulu Üyesi



Nükleer enerjinin ve üzerindeki kaçınılmaz tartışmaların yeniden gündeme geldiği şu günlerde nükleer endüstrinin yeni yol haritası ve akla getirdikleri.

27 Ekim 2004

18:30

**Bilimsel Düşünce
Nasıl Kazandırılır?**

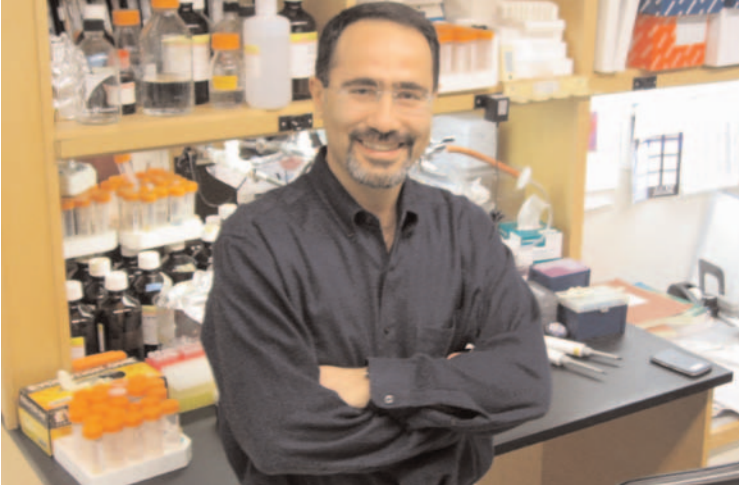
Doç. Dr. Fitnat Kaptan

HÜ. Eğitim Fak. İlköğretim Böl.
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı



Anne-baba ve eğitimcilerin ezberci eğitimden yakınlıklarına sık sık tanık oluyoruz. Ezberci eğitimin alternatifi, "bilimsel yöntem süreç becerilerine" sahip bireyler yetiştirmek. Bunun için, anne-baba ve eğitimcilerin bu temel becerileri çocuklara erken yaşta kazandırmaya önem vermeleri neredeyse bir zorunluluk. Bilimsel süreç becerileri; yaparak, yaşarak öğrenme ve içinde bulunduğumuz doğal ortamı, doğal olayları inceleyerek, çözümlenerek farkındalığı artırma yoluyla kazandırılabilir.

GÖKHAN HOTAMIŞLIGİL



Metabolik sendrom ya da sendrom X olarak bilinen hastalıklar grubunun parçaları olan şişmanlık, insüline direnç, tip 2 diyabet, hipertansiyon ve aterosklerozun moleküler mekanizmaları üzerinde çalışan ve bu hastalıkların anlaşılmasına önemli bilimsel katkıları olan Prof. Dr. Gökhan Hotamışlıgil, üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle, 2004 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü almaya değer görüldü.

Prof. Dr. Gökhan Hotamışlıgil ve araştırma ekibi, iki temel alanda çalışmalarını sürdürüyor. İlki, bir hücrenin yaşam süresi boyunca kullandığı genetik yolları ve bu genetik yollardan geçerken kullandığı genetik karar mekanizmalarını saptamak. Hotamışlıgil, bu saptamayı yaparken model olarak yağ hücresini kullanıyor. İlgilendiği diğer alansa, yağ hücresinden kaynaklanan hastalıklar ve bu hastalıkların tedavilerine yönelik çalışmalar. Örneğin, yağ hücresi denildiğinde hemen hepimizin aklına ilk anda geliveren şişmanlık ve şişmanlığa bağlı olarak ortaya çıkan şeker hastalığı. Hotamışlıgil, şişmanlığa bağlı olarak ortaya çıkan şeker hastalığında yağ hücresinin oynadığı önemli rolü araştırmalarıyla ortaya koydu ve yağ hücresinin enerji metabolizması ve organizmanın diğer fonksiyonlarının üzerindeki etkilerini gösterdi. Yağ hücresiyle ilgili bu bilginin geçmişte fazla eski değil. Yağ hücresinden, yağ asitleri ve metabolitleri dışında, aktif olan peptitlerin salgılandığının ortaya konulmasıyla, enerji depolamaktan başka bir görevi olmadığı düşünülen yağ hücresinin, aslında hem metabolizmayı, hem de bağışıklık sistemi gibi pek çok sistemi yakından etkileyen bir hücre olduğu Hotamışlıgil'in ilk araştırmalarıyla ortaya çıktı. Bu çalışma, 1993'te, *Science* dergisinde yayımlanan makaleyle, tüm dünyaya duyuruldu. Hotamışlıgil'in bu araştırması pek çok bilim adamına yol gösterici oldu ve insülin hormonunun fonksiyonuyla ilgili diğer anahtar mekanizmaların ortaya çıkarılmasına giden çalışmalar başlattı. Bunu takiben, birkaç yıl sonra, obez (ob) gen ürünü olan leptin, obez farelerden klonlanarak

keşfedildi. Leptin, fare 6. kromozomu üzerinde bulunan ob geni tarafından sentezlenen, özellikle yağ dokusunda üretilerek kan dolaşımına salgılanan bir hormondur. Böylelikle yağ dokusunun fizyolojisine yönelik önemli bir görüş değişikliği süreci başlamış oldu.

Vücutta biriken yağ dokusu, insülinin etkisini kırmakta ve kan şekerinin yükselmesine neden olmaktadır. Bu durumda da insüline direnç oluşmaktadır. Hotamışlıgil ve ekibi 1993, 1996 ve 1997 yıllarında *Nature* ve *Science* dergilerinde yayımlanan çalışmalarında şeker hastalığının altında iltihabi bir mekanizma olduğunu da ilk kez gösterdiler. Bunu takip eden yıllarda Hotamışlıgil, ilgisini bu iltihabi reaksiyonu tetikleyen sinyalleri anlamaya ve obeziteyle bağışıklık sistemi arasındaki ilişkinin moleküler mekanizmalarını çözmeye odaklandı. Bu çalışmalar 2002'de Hotamışlıgil'i JNK1 geninin keşfine götürdü. Yağ hücresinde bulunan JNK1 geni hücre içinde diğer proteinlerle haberleşmede kullanılan bir enzim üretmekte ve şişmanlık durumunda bu enzimde normal dışı bir aktivite artışı meydana gelmektedir. Bu da insülin hormonunun işlevini bozarak şeker hastalığı gelişimine zemin hazırlamaktadır. Hotamışlıgil bu saptamayı, genetik olarak şişmanlığa eğilimli hale getirilen ya da yağlı besinler verilen fareler üzerinde yaptı. *Nature* dergisinde yayımlanan bu çalışmada JNK1 geninin normal farelere göre yüksek aktivite sergileyerek şişmanlığa ve şeker hastalığına neden olabileceğini belirledi. Sonrasında, JNK1 geninin, insanlarda da aynı sonucu ortaya koyabileceği tezi geldi ve milyonlarca insanı etkileyen şişmanlık ve şeker hastalığının önlenmesi için yeni ilaçların

üretilmesi yolunda çalışmalar başlandı.

Hotamışlıgil, 1996'da, ilk kez, obeziteyle diyabeti birbirinden ayıran başka bir sinyal ileti yolu olduğunu da ortaya koydu. *Science* dergisinde yayımlanan bu çalışma, obeziteye bağlı insüline direnci kırmak için yağ asidi bağlayıcı AP2 proteininin işlevinin yok edilmesinin yeterli olduğunu anlatıyordu. Hotamışlıgil, bu araştırmasının devamında da yağ asidi bağlayıcı proteinlerin şişmanlık, şeker hastalığı ve kalp hastalığı üçgeninde oynadıkları rolü ve makrofaj ve adiposit hücrelerini koordine ettiğini gösterdi. 2000'de *Science* dergisinde yayımlanan makalesiyle de, yine dünyada ilk kez, adiposit ön hücrelerini tanımlayan, hem de düzenleyen bir gen ailesi olduğunu açıkladı. Adiposit ön hücreleri, tipik fibroblast (bağ dokusu hücresi) morfolojisi gösteren, moleküler ve biyokimyasal olarak fibroblastlardan ayırt edilmeyen hücrelerdir. Ancak uygun ortama konduklarında bu morfolojilerinde hızlı bir değişiklik ve bu değişimin peşi sıra lipid (yağ) depolaması başlar. Hotamışlıgil, bu konuda yaptığı araştırmasında model olarak, memeli yağ dokusuna karşılık gelen ve "yağ cismi" olarak adlandırılan bir yapıyı bulundurduğundan meyve sineğini (*Drosophila melanogaster*) kullandı. Yağ cismi, yalnızca memelideki yağ dokusu fonksiyonlarını değil, karaciğer, hematopoetik (kan yapıcı) ve bağışıklık sistemi fonksiyonlarını da üstlenmiş bir yapıdır. Dolayısıyla, araştırmacının bu çalışması, yağ dokusuyla bağışıklık sistemi arasındaki ilişkinin evrimsel olarak ortak bir platformdan çıktığını da ortaya koydu. 2001'de, *Nature Medicine* dergisinde yayımladığı çalışmasındaysa, yağ asidi bağlayıcı AP2 protein işlevinin yok edilmesiyle arterioskleroza karşı korunulabileceğini ortaya koyuyordu. Araştırmada, yağ ve makrofaj hücresinin birlikte etkinliğiyle başlayan kronik iltihabın şişmanlığın neden olduğu hastalıkların en kritik mekanizması olduğu açıklanıyordu.

Hotamışlıgil'in örnek olarak seçtiğimiz bu çalışmaların yanı sıra pek çok araştırması, patentleri var. O ve ekibi, pek çok hastalığı bir arada tutan, birbiriyle iç içe geçmiş pek çok patolojiden oluşan metabolik sendroma yol açan genleri teker teker ortaya çıkardı. Şimdiki hedefi de bu mekanizmaları derinleştirmek ve sendrom kapsamında bulunan hastalıklara karşı özgün tedavi olanakları yaratmaktır.

Gülğün Akbaba

Gökhan Hotamışlıgil, 24 Haziran 1962'de, Rize'nin Pazar ilçesinde doğdu. 1986'da, A.Ü. Tıp Fakültesi'nden mezun olan Hotamışlıgil, 1989'da doktoraasını yapmak üzere, Harvard Üniversitesi'ne girdi. 1994'te Harvard Tıp Fakültesi'nden Biyolojik Kimya ve Moleküler Genetik konusunda doktorasını alan Hotamışlıgil, 1995'te asistan profesör, 1998'te aso-siye profesör ve 2003'te profesör unvanını aldı.

Citation İndeks-atf dizini dergilerinde yayımlanmış yayınları, kitap bölümleri ve derleme türünde makaleleri bulunan Hotamışlıgil, dünya çapında pek çok bilimsel etkinlikte yönetici, danışman, hakem ve davetli konuşmacı olarak katkılarda bulunmakta. Uluslararası ilaç endüstrisinde faaliyet gösteren bü-

yük firmalarda danışmanlık ve Harvard Üniversitesi'nde birçok idari ve eğitsel görevler yapan Hotamışlıgil, şu anda Harvard Üniversitesi'nde Genetik ve Kompleks Hastalıklar Bölüm Başkanı. Buluşlarıyla ilaç geliştirme programlarına kaynak olan Hotamışlıgil'in, 10 patenti var. Amerikan Diyabet Derneği, Ulusal Sağlık Enstitüsü, Markey, Pew ve Sandleri gibi kurumlardan aldığı bilimsel ödüllerine bu yıl bir yenisini ekleyen Hotamışlıgil, 2004 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı ve TÜBA'nın 26 Haziran 2004 günü yapılan Genel Kurul Toplantısı'nda, TÜBA asli üyeliğine seçildi. Gökhan Hotamışlıgil, bir tüp bebek merkezinde yöneticilik yapan Selen Hotamışlıgil'le evli ve Derin-Leyla adında iki çocuğu var.

GELECEĞİN EKRANLARI

OLED teknolojisinin hızlı gelişimi, taşınabilirlik kavramını yeniden şekillendirmeye hazırlanıyor.

Resimdeki küçük ekran, inkjet baskı tekniği uygulanarak üretilmiş çok renkli bir OLED cihazı.

Teknolojinin son zamanlarda hızla ivmelenen gelişimi, bilgi sağlayan cihazların taşınabilirliğini mümkün olduğu kadar artırmaya hedeflenmiş durumda. Dizüstü bilgisayarlardan cep telefonlarına kadar hemen her türden cihaz, dünyanın bilgisini ulaştırmak yolunda sürekli bir gelişim gösteriyorlar. Diğer yandan bu gelişim ne kadar hızlı olursa olsun, babadan kalma yöntemle bir şeyleri kağıda yazarak katlayıp cebinde taşımamanın rahatlığını hiçbir şeye değiştiremeyecek daha birçok kişi var.

Peki ya bilgi saklamada dünün yaklaşımını bugünün teknolojisiyle birleştirmek mümkün olsaydı? Gömlek cebinizdeki kalemin etrafına sarılmış esnek bir ekran üzerinden, aradığınız her türden bilgiye kolayca ulaşabileceğiniz bir teknolojiye sahip olmak istemez miydiniz?

Neyse ki ışık yayan organik materyaller sayesinde bu fikir artık pratikten fazla uzakta değil. Keşfi 1985 yılına uzanan ve 2002 yılından itibaren ucundan köşesinden gündelik hayata da girmeye başlayan OLED (Organic Light Emitting Diode) teknolojisi, bu hayali gerçeğe dönüştürme yolunda emin adımlarla ilerliyor.

Günümüz Görüntü Teknolojileri ve OLED

Küçük boyutları ve yüksek verimliliği sayesinde OLED ekranlar, günümüzde LCD ekranların yaygın olarak kullanıldığı alanlar için oldukça ideal görünüyorlar. Tabii OLED'in günümüzdeki LCD ve CRT görüntü teknolojilerine kıyasla kendine özgü çok önemli avantajları var. Öncelikle OLED ekranlar kendi ışıklarını ürettikleri için LCD ekranlarda olduğu gibi bir arka aydınlatmaya ihtiyaçları yok. LCD ekranlar ise mutlaka bir harici veya dahili ışık kaynağıyla desteklenmek zorunda. Arka aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaması OLED ekranların daha küçük, ince, daha az enerji tüketen ve daha ucuz olmasına olanak sağlıyor. Tabii OLED'in kendinden ışıklandırılması olmasının avan-



Büyük moleküllü polimerleri temel alan OLED teknolojisi üzerinde çalışan Universal Display Corporation firmasının bükülebilir OLED (FOLED) denemesi.

tajı bu kadar da değil. Bu özellik, OLED ekranların görüntülenme açılarının çok geniş olmasının yanında (165°) aydınlık ve kontrast değerlerinin de çok yüksek olmasını sağlıyor (>100:1). Bu değerler, gün ışığı altında görüntüyü korumakta problem yaşayan LCD ekranların ulaşamayacağı kadar yüksek.

Tüm bunların yanında OLED ekranların yüksek tazeleme hızları bu teknolojiyi video ve benzeri hareketli görüntüler için ideal bir ortam haline getiriyor. Ayrıca üretiminde kullanılan teknoloji, bükülebilir esnek yüzeylere uygulanabilmesine ve çok ince görüntüleme ürünlerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlıyor.

Geleceğin Görüntüsü

OLED teknolojisinin getireceği yenilikler sayesinde, önümüzdeki yıllarda kıvrıp rulo yaparak bir kenara koyabileceğiniz büyük ekran televizyonlar ve monitörler gerçeğe dönüşebilecek. Örneğin herhangi bir yerde kaleminizden, saatinizden ve hatta belki kol manşetinizden çıkacak bir ekran üzerinde günün hava durumunu ve önemli haberlerini görüntüleyebileceksiniz. Bükülemeyen materyaller üzerine uygulanan OLED ekranlar da inanılması güç bir inceliğe sahip ola-



OLED ekrana sahip konsept bir tasarım olan bu kalem, bükülebilir ekranların hayatımızın hangi noktalarında yer alabileceği konusunda hayal gücümüzü zorluyor.

caklar. Hatta işi ileri götürüp bunları iç dekorasyonda duvar ve tavan desenini dediğiniz zaman değiştirebileceğiniz duvar kağıtları olarak kullanma ihtimaliniz bile var. Olanaklar sizin hayal gücünüzle sınırlı.

OLED monitörler de henüz toplu üretime geçmemiş olmakla birlikte, 20" civarına kadar değişen boylarda OLED monitörler farklı firmalara tarafından üretilip sergileniyor. Şu anda 100'den fazla firma ve üniversite bu teknolojiyi geliştirmek ve bir an önce günlük hayatın bir parçası haline getirmek için uğraşıyorlar. Aslında çevrenize baktığımızda bu teknolojiyi kullanan bazı cihazların piyasada satılmaya başladığını da görebilirsiniz. Benim

izleyebildiğim kadarıyla Türkiye pazarında da bulunabilen bazı cep telefonları, MP3 çalıcılar ve hatta traş makineleri arasında OLED ekrana sahip olanlar mevcut. Tabii gelişim de yerinde durmuyor; örneğin metalik olmayan şeffaf anotlar kullanılarak üretilen ve aktif olmadığında %85 şeffaflığa sahip OLED ekranlar, tıpkı bükülebilir ekranlar gibi beklenen bir diğer yenilik. Bu da ayna ve pencerelerin de yakın gelecekte pek boş kalmayacağı anlamına geliyor.

Görüntü teknolojisi üzerine piyasa araştırmaları yapma konusunda uzmanlaşmış iSuppli/Stanford Resources firmasından Kimberly Allen'e göre, 2003 yılında 219 milyon dolarlık hacmi olan



Sony'nin konsept olarak ürettiği bu dizüstü bilgisayar ekranının yandan görünüşü, OLED teknolojisinin izin vereceği incelik konusunda fikir veriyor.

organik tabanlı görüntüleme ürünleri pazarının 2009 yılında 3.1 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Bilgisayarlardan fotoğraf makinelerine, televizyonlardan cep telefonlarına kadar hayatımızda görüntü üreten bu kadar çok cihaz varken, bu konuda yapılabilecek her büyük yeniliğin kuşkusuz kendine çok güzel bir yayılma ortamı bulacağını tahmin etmek pek zor olmasa gerek.

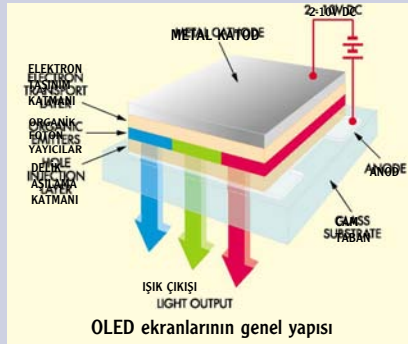
Levent Daşkırıan

Kaynaklar
<http://www.sclam.com/article.cfm?articleID=0003FCE7-2A46-1FFB-AA4683414B7F0000&sc=1100322>
http://www.siliconchip.com.au/cms/A_30650/article.html
<http://www.pcmag.com/article2/0,1759,1213197,00.asp>
<http://www.universaldisplay.com>

OLED'in Çalışma Prensibi

OLED teknolojisinin ilk ortaya çıkışı, 1985 yılında Eastman Kodak araştırmacılarından Ching W. Tang'ın üzerinde çalışmakta olduğu organik güneş pili hücrelerinden yeşil bir ışık yayıldığını fark etmesine dayanıyor. Bu keşfin ardından, 1987 yılında Ching Tang ve Steve Van Slyke, düşük voltajla çalışan ilk OLED uygulamasına imza atmaya başladılar.

OLED'ler temelde yarıiletken katmanların üst üste getirilmesiyle oluşturuluyorlar. Yarıiletken, bakır gibi iyi iletkenlerle kauçuk gibi yalıtkan maddelerin arasında bir iletkenliğe sahip olan maddelere verilen genel bir isim. Silikon ve benzeri yarıiletkenler, bağlı elektronlarıyla serbest hareket edebilen elektronları arasında küçük bir enerji boşluğu barındırıyorlar ve elektronlar bu



boşluktaki hareketleriyle iletkenliği sağlıyorlar. Yani bu yapıya belli bir güç sağlayacak ölçüde voltaj uyguladığınızda, elektronların boşluklar arasında atlayarak elektrik akımı oluşturmalarını sağlayabilirsiniz. Bu yarıiletken katmanına farklı atomlar ekleyerek yarıiletkeni iletkenle çevirmek de mümkün. Eğer katmana eklediğiniz atomlar

yerini aldıkları atomlardan daha az sayıda elektron taşıyorlarsa, katmanda elektron yoğunluğu azalan bölgeler, diğer bir deyimle pozitif yükü temsil eden delikler oluşuyor. Böylece katman "p-tipi" katmana dönüşüyor. Eğer bunun tersini yaparsanız, yani yarıiletken katmanına elektron açısından zengin atomlar eklerseniz bu kez negatif yüklü alanlar elde etmiş oluyorsunuz. Bu katmana da "n-tipi" adı veriliyor. Bu durumda p-tipi katmana bir elektron aktardığımızda, elektron p-tipi katmandaki pozitif delikler üzerine yerleşip düşük banda geçerken foton yayarak bir miktar enerjiyi açığa çıkarıyor. Ortaya çıkan bu fotonun ışması, OLED'lerin çalışma prensibini oluşturuyor.

Günümüzde OLED görüntü cihazları, materyal üzerine ince organik katmanların uygulanma tekniğine göre ikiye ayrılıyor: Katmanların çok küçük moleküllerden oluştuğu küçük moleküler OLED veya Kodak tipi OLED, diğeri de çok daha büyük moleküler boyuta sahip polimerlerin kullanıldığı PLED. Kodak'ın OLED teknolojisi şu anda renk ayrımı ve renk zenginliği açısından en iyi sonuçlara sahip, ancak nispeten zor ve masraflı bir üretim süreci gerektiriyor. Diğer yandan PLED, yüzey üzerine polimer kaplama yoluyla kolayca uygulanabiliyor. Hatta öyle ki, çoğumuzun evinde bulunan mürekkep püskürtmeli yazıcıların kağıt üzerinde özel noktalara hassas biçimde mürekkep püskürtmesi gibi, katı yüzey üzerine polimeri püskürtmek yoluyla bu tarz ekranları üretmek ve üretim anında şeklini tasarlamak bile mümkün. Bu da maliyetin düşmesi anlamına geliyor.



www.biltek.tubitak.gov.tr

lar. Dergiye (ve arşive) elektronik yolla da hemen abone olunabiliyor.

Web sayfasının köşelerinden biri de derginin poster ve "Yeni Ufuklara" eklerinin elektronik ortamda sunulduğu köşe.

Bilim ve Teknoloji Haberleri bölümü de en çok ziyaret edilen köşelerden. Bu bölümde, Bilim ve Teknik Dergisi'nde yer alan ve çok çeşitli bir alan yelpazesini kapsayan bilim haberleri okuyucuya sunuluyor. Tarihe malolmuş ya da çağdaş, yabancı ya da Türk bilimadamları da yaşam öyküleri ve biyografileriyle sitede tanıtılıyor.

Site ayrıca, kamuoyunu yakından ilgilendiren konularda, örneğin, cep telefonları ve baz istasyonları, depreme karşı alınması gereken önlemler üzerinde TÜBİTAK tarafından hazırlanmış kitapçıkları da elektronik ortamda okuyucuya sunuyor.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin, web sitesinin en yeni sürprizi, Şubat ayı içinde okurlarımıza sunmaya başladığımız ülkemizde öğrencilerin büyük eksikliğini duyduğu, animasyon ve görüntülerle desteklenmiş bilgi sayfaları.

Web sayfasının zengin içeriği ve kolay erişilebilir olması, Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk Dergilerinin büyük ve öncelikli bir hedef olarak belirledikleri, yurtdışındaki Türk gençlerine, çocuklarına ve aydınlarına ulaşmayı da kolaylaştıracak.

Arşiv

Bilim ve Teknoloji Haberleri

Yanıtını merak ettiğiniz sorularımıza bize iletmek için [tıklayın...](#)
[Geri Dön...](#)

Gözümüzde bulunan "kör nokta" nedir? Günlük hayatta "kör nokta"nın varlığını neden hissetmiyoruz?

Önce gözümüzün yapısını ana hatlarıyla inceleyelim:
 İnsanda göz, göz küresi ve gözün yardımcı organları olan kaşlar, kırpıklar, gözyaşı bezleri ve göz kaslarından oluşur. Göz küresinin duvarı dıştan içe doğru üç tabakadan meydana gelir: sert tabaka (sklera), damar tabaka (pigment tabakası) ve retina (ağ tabaka). Bu tabakaların en içte bulunan olan retinada, çok sayıda reseptör (amaç) ve sinirler bulunur. Reseptörlerin sayısı yaklaşık 130 milyondur. Retinamın arka kısmında bulunan en iyi görme alanını "sarı leke" (sarı nokta) adı verir. Görünüşle ilgili bilgiyi alıp beyne ileten reseptörlerin en yoğun olduğu yer, sarı lekedir. Gözdeki üç tabakadan delip gözün arkasından dışarı çıkan sinir demetine ise "optik sinir" adı verir. Optik sinirin ve gözü besleyen kan damarlarının göz küresinden çıktıkları bu noktada hiç reseptör bulunmadığı için bu bölgeye de "kör nokta" adı verir. Yani kör noktadan üzerine düşen hiçbir görüntü algılanamaz.

Bilim ve Teknik Kulübü

DÜĞÜMLENMİŞ DNA'LARIN ÇÖZÜLÜŞ ÖYKÜSÜ

MATEMATİKTE DÜĞÜM KURAMI

Sanat sanat için mi yapılır yoksa halk için mi? İnsanoğlunun yüz yıllardır tartıştığı bu soruya kimisi sanat için, kimisi de halk için yanıtını verir. Aslında bu sorununun cevabı koşullara göre değişiyor. Çünkü toplumun yapısı ve sosyal değerler değiştikçe; örneğin toplum içinde cahillik, yoksulluk, adaletsizlik gibi koşullar kötüye doğru gittikçe sanat doğal olarak halk için yapılmaya başlanıyor. Halkın sosyal durumu düzeldikçe de sanat sanat için yapılmaya başlanıyor. Peki matematik sanatına ne dersiniz? Evet matematik de bir sanat. Sanatın diğer dallarından tek farkı, onlar gibi öznel değil de nesnel olması; başka bir deyişle içinde doğru ve yanlışların belirgin bir şekilde ifade edilmiş olması. Bugüne kadar, daha çok bilimin bir dalı olarak bildiğiniz matematiğin diğer bilimlerden farkıysa, (yalnızca matematikçilerin değil) bakan her insanın gördüğü bir estetik güzelliği içinde barındırması. Bir teoremin güzelliği, onun yazılışındaki ve ispatlanışındaki estetik, incelik ve kıvrak zekanın göstergesiyle yorumlanır. Matematik de bir sanat olduğuna göre ne için yapıldığının tartışılması kaçınılmaz oluyor.

Matematik Matematik İçin mi Yapılır Yoksa Halk İçin mi?

Bu aynı soru olduğuna göre cevabım yine aynı: Gerektiği zaman halk için, gerektiğinde de matematik için yapılır. Burada uygulamalı matematiği halk için, pür matematiği de matematiğin kendisi için yapılan sanat diye örneklendirmek sanırım yanlış olmaz. Kumarbazların matematikçilerden ricası üzerine ortaya çıkan ve gelişen

olasılık kuramının, görevini yerine getirdikten sonra bugünlerde teknolojiye uygulanamayacak kadar ileride bir yerde olması buna güzel bir örnek...Ama biz burada daha güncel ve bu nedenle daha az tanınmış başka bir örneği inceleyeceğiz. Bu defa yardım isteyen taraf mikro-biyologlar...

Bir Kuramın Doğuşu

Matematiğin pek çok dalı ihtiyaç üzerine ortaya çıktı. 19. yüzyıl sonlarında fizikçiler atomun temel özelliklerini araştırırken, pek çok bilim adamı ortaya kendi teorisini ve atom modelini koyuyordu. O dönemlerde klasik fiziğe çok fazla katkıda bulunan fizikçi ve matematikçi William Thomas Kelvin de bu bilim adamlarının arasındaydı. Sıcaklık birimine vermiş olduğu soyadından mı kaynaklanıyor bilinmez, Kelvin'in matematikçi yönünden pek kimse haberdar değildir. Oysa o, henüz 10 yaşında, matematik profesörü olan babası sayesinde, matematiğin en son konularından dahi haberdar bir şekilde Glasgow Üniversitesinde eğitimine başlamıştı. Kelvin'in teorisine göre atomlar eterler (açık uzayda var olduğu sanılan dolgu maddesi) etrafında düğümlenmiş boru şeklinde idi. Bu düğümlerin çeşitliliği beraberinde kimyasal elementlerin çeşitliliğini ve türü de maddenin sağlamlığını açıklayacaktı. Öyleyse bu konuya açıklık getirmek için "2 düğümün birbiriyle ne zaman aynı olduğunu" ya da daha kolay bir soru olan "ne zaman aynı olmadığını" bilmek gerekiyordu. (İkinci sorunun neden daha kolay yanıtlandığı yazımızın ilerleyen kısımlarında açığa kavuşacak) 20. yüzyılda araştırmaların hız kazanmasıyla Kelvin'in ki de dahil olmak üzere pek çok atom teorisi teker te-

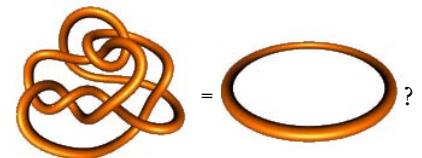
ker elenmeye başlamıştı. Düğümlerin yapısını inceleyen fizikçiler de bu işten vazgeçtiler. Ama güzel bir soru yakalayınca en büyük zevki onu çözmek olan matematikçiler, bir soruya yeni bir kuram daha yazdılar: Düğüm Kuramı!

Düğüm Kuramı

Elinize bir parça ip alın istediğiniz gibi evirin, çevirin, düğümleyin ve sonra iki ucunu birbirine yapıştırın işte adına kuram yazılan düğümün matematikteki karşılığı bu.



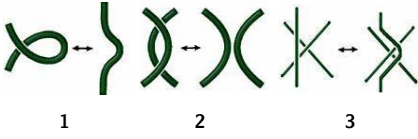
Bu şekillerden ilki (0_1) hiç işlem yapılmadan birleştirilmiş buna basit düğüm diyelim. Öyleyse önümüze gelen bir şekil için öncelikle karar vermemiz gereken, onun basit düğüm olup olmadığı. Daha matematiksel ifade edersek: Şekilde oyunun kurallarına göre değişiklik yaparsak elde edeceğimiz yeni şekil 0_1 ile aynı olur mu? Örneğin, şu iki şekil hiç belli etmese de aynı olabilir:



Oyunun Kuralları

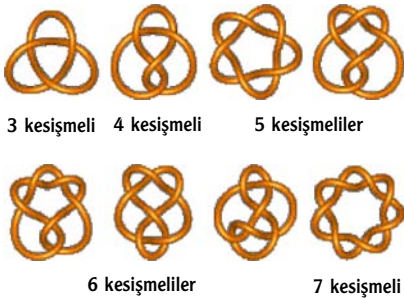
Üç tane Reidemeister hareketi denen kuralımız var. Bunlar, Alman matematikçi Kurt Reidemeister tarafından bulundu. Yine aynı kişi tarafından düğümde hiçbir değişiklik yapmadan uygulanabilecek bütün dönüşümleri

içerdiği ispatlandı. Bu işlemlerin uygulandığı iki düğüm aynı hale gelebiliyorsa, o iki düğüm birbirine eşittir diyebiliriz. İşte kurallar:



Değişmezler

Matematikte değişmezlerin önemi çok büyük. Herhangi bir dönüşüm altında değişmeden kalan bir özellik kuramın ilerlemesinde çok büyük fayda sağlar. Bunlardan biri, minimum kesişme sayısı. Bir düğümün (reidemeister hareketleri uygulanmış bütün) diyagramlarından en az kesişmeyle çizilmiş olanındaki kesişmelerin miktarı, minimum kesişme sayısını (mks) belirler. Yani, basit düğümde hiçbir kesişme sayısı olmadığından, mks (0₁)=0 diyebiliriz. Buradaki güzellik şudur: İki düğümün mks'si farklıysa, onlar kesinlikle farklı düğümlerdir fakat aynıysa, bir şey diyemeyiz. Belki de bu nedenle iki düğümün farklı olduğunu anlamak, aynı olduğunu anlamaktan daha kolaydır. Örneğin, verilen şu şekilde hepsi birbirinden farklı düğümler sergileniyor:

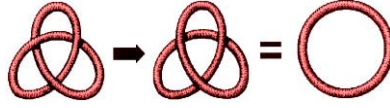


Yine de biz bu kadarlık bilgiyle bu 6 kesişmeli düğümlerin diyagramları farklı diye farklı olduklarını henüz söyleyemeyiz (matematikçiler farklı olduklarını söylüyor. Şunu da belirtiyim ki mks'si 1 ya da 2 olan hiçbir düğüm yok, isterseniz deneyin!



Buraya kadar hep düğümlenmiş sicimlerden bahsettik. Sanırım bu düğümleri ne zaman çözmeye geçeceğimizi merak ediyorsunuz. Tabii ki basit düğüm haricindeki (o zaten çözülmüş durumda) hiçbir düğümü ipi kesmeden çözemeyiz. Ama ipi çözdükten

sonraki zorluklar da kademe kademe... En az kaç kere kesişme değiştirirsek bu, o düğümün çözülme sayısı (çs) oluyor? Basit düğümünki yine 0. Aşağıdaki yonca düğümüne de 1 değişiklik yetiyor. Yani minimum kesişme sayısı 3 olan bu düğümün çözülme sayısı 1.



Öyleyse artık işimiz kolaylaştı. İki düğümün mks'si aynı mı? O zaman çs'sine bakarız. Farklıysa, gönül rahatlığıyla bu 2 düğüm birbirinden farklı diyebiliriz; ama o da aynıysa, başka bir değişmeze daha başvurmalıyız.

Düğümleri Renklendirelim

Bu değişmezi de düğümü renklendirerek elde ediyoruz. Teoriye göre bir düğüm ya 3 renkle boyanır ya da boyanmaz. (Bir diyagram 3 renkle renklendirilebiliyorsa, bütün diyagramları da öyledir) Boyamanın kuralları şöyle:

- Bir kesişmede bulunan 3 parça için ya 3 farklı renk kullanılacak
- Ya da 3 ü de aynı renge boyanacak

"Yok! bu değişmez de fayda sağlamadı; herşey hâlâ aynı" diyorsanız, ya Reidemeister işlemleriyle birinin diğerine eşit olduğunu ispatlamalısınız bu da olmuyorsa acilen kuramı çalışmaya başlayıp daha ileri teknikleri öğrenmelisiniz.

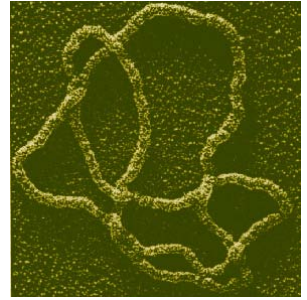
DNA'lar da Düğümleniyor!

Buraya kadar düğüm kuramı hakkında basit ve bence başlangıç için yeterli bir giriş yaptık. Artık bilgi seviyelerimiz çok önemli bir uygulamadan haberdar olabilmemiz için yeterli konuma geldi. Hücrenin genetik materyali olan ve yaşama dair bütün genetik kodu içinde barındıran DNA'nın 1953'te Crick ve Watson tarafından keşfedilen ikili sarmal bir yapıya sahip olduğu, artık siz Bilim ve Teknik okurlarına yeni bir bilgi değil. Bu sarmal yapısının yanı sıra, DNA düşündüğümüzden çok uzun bir yapıya sahip. Vücudumuzdaki bütün DNA'ları birbirine eklessek dün-

yadan aya giden yolu 6000'e katlarız desem kafanızda bu uzunlukla ilgili bir şeyler canlanır sanırım ki. Bu uzunluktan dolayı kromozomların içinde sıkıca paketlenmiş halde bulunan DNA'lar zaman zaman düğümleniyor. Eğer enzimler iyi çalışmıyorsa bu düğümler DNA'nın fonksiyonunu yerine getirmesini engelliyor çünkü hücre bölünmesi sırasında kendini eşleyebilmesi için ikili sarmal yapının birbirinden ayrılması ve böylece enzimlerle etkileşmesi gerekir. 1980'lerde mikrobiyologlar matematikçilerden işte bu düğümlenmiş DNA'ların analizi için yardım istediler.

Düğüm Kuramı Nasıl Yardımcı Olabilir?

Matematikçiler DNA'nın içine girdiği bu düğümleri çözecek değil. Öyleyse nasıl yardım edecekler? Her zaman yaptıkları gibi nesneyi soyutlaştırıp analiz edecekler. Artık



DNA'nın sayıda kesişmesi olan, çözümlenmesi için m sayıda kesik değiştirilmesi gereken topolojik bir problem. Şekildeki DNA, minimum kesişme sayısı 6 olan bir düğüm haline gelmiş. Çözülme sayısının büyüklüğüne göre bu düğümün çözülmesinin kolaylık derecesi de ortaya çıkacak. Bu da onu çözümlen enzimlerin özelliklerini ortaya koyacak. Bu sayede topolojik metotlarla biyologlar artık pek çok enzimi birbirinden ayırt edebilecekler.

Yaşayan Matematik

Bu kuramı gören kimin aklına gelir ki bizi oluşturan her zerrenin içinde böyle düğümler olduğu ve onların analiz edilmesiyle insanlık için çok önemli bilgilerin ortaya çıkacağı? Ama durun daha bitmedi! Matematik yaşıyor. Her an yeni üretimler, yeni uygulamalar karşımıza çıkabilir ve bizi şaşırtabilir. Artık matematiğin 3-5 sayıyla bezenmiş formül yığılması; birbirine iliştilenmiş bir kaç üçgen içeren bir şekilden ibaret sıkıcı bir ders olmadığını kabul etme zamanı geldi...

Nilüfer Karadağ

KAPADOKYA VE ÇEVRESİNDE DOĞA EĞİTİMİ SIRADIŞI KAPADOKYA



Kocadağ zirvesinde toplu resim. Geride Erciyes'in ana gövdesi ve krateri görülmüyor.

KAPADOKYA ve çevresi, Erciyes, Hasan Dağı ve Melendiz Dağları gibi genç ve aktif volkanik dağ kütleleri, yerükrenin önemli playa göllerinden birisi olan Tuz Gölü ve çevresindeki tuzcul, bozkır (step) bitkileri, son buzul döneminde yaklaşık 20 m derinliğinde bir göl halinde olan Büyük Konya Havzası, Yontma Taş Çağı'nda (Neolitik) Anadolu'da avcılıktan tarıma geçişi temsil eden Çatalhöyük, Hacılar gibi yerleşim alanlarını kapsayan, ayrıca, peribacaları, taş kiliseleri ve yeraltı şehirleri gibi günümüzde turizm sektörünün markaları olan benzersiz diğer doğal ve kültürel zenginlikleriyle bu tür bir eğitimin yapılmasını fazlasıyla hak eden bir bölge.

Bu nedenle, 22 Temmuz-02 Ağustos 2004 tarihleri arasında TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde Kapadokya ve çevresinde bir çevre eğitimi başlatıldı. TÜBİTAK'ın Yer Deniz ve Atmosfer Bilimleri Grubu'nun (YDABAG) desteklediği, farklı Üniversitelerden çok sayıda öğretim üyesinin eğitmen olarak görev aldığı projenin yürütücülüğünü Niğde Üniversitesi Aksaray Eğitim Fakültesi'nden Yrd. Doç. Dr. Muammer Atiker yaptı. Adı geçen etkinlik, TÜBİTAK'ın 1999 yılından bu yana yapageldiği "Milli Parklarda Bilimsel Çevre Eğitimi" projesinin 2004 yılında eklenen yeni halkasını oluşturuyor.

Bölgede bu yıl ilk kez başlatılan eğitime, üniversitelerin farklı disiplinlerde master ve doktora yapan araştırma görevlileriyle, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda izcilik liderliği yapan öğretmenlerden oluşan 30 a yakın kişi katıldı. Aksaray ilindeki Anadolu Turizm Meslek Lisesi Uygulama Oteli'nin Eğitim Merkezi olarak kullanıldığı etkinliğe biyoloji, peyzaj, coğrafya, jeoloji, ziraat ve kimya bölümlerinden katılanlar çoğunlukta olmakla birlikte, mimarlık, sanat tarihi ve kamu yönetimi bölümlerinden de katılım oldu. Projenin amacı akademisyenliğin ilk basamaklarında bulunan farklı mesleklerdeki araştırma görevlilerini bir araya getirerek, kendi konularının diğer disiplinlerle ne denli iç içe ve etkileşim içerisinde olduğunu, doğanın bir sentez ürünü olduğunu, bu nedenle, doğaya geniş bir açıyla bakmadan onun dilinin öğrenilemeyeceğini vurgulamaktı. Programa katılanların bu sentez hakkında

elbette ön bilgileri vardı, ancak, doğa eğitimi sürsünce yaptıkları sohbetlerde ve arazi çalışmalarında sırasında doğadaki bütünselliğin daha çok farkına vardılar.

Programın ilk günlerinde Aksaray'ın hemen yakınında tüm heybetiyle yükselen Hasandağı strato volkan kütlesi Dr. Atiker'in rehberliğinde gezildi. Daha çok, son jeolojik dönem olan Kuaterner'de çıkardığı lav ve tüflerin üst üste birikmesiyle 3268 m yüksekliğe ulaşan dağın zirvesindeki kraterden zaman zaman çıkan gazlar (fumerol), magmanın, "aşağıda bekliyorum, canım istediğinde yeniden patlayabilirim!" mesajını veriyor. Gezi sırasında Hasandağı'nın batı yamacındaki, derin bir krateri olan Ana Sultan Tepe volkan konisine çıkılarak Hasandağı'nın Tuz Gölü fayı'nın güney devamında sıralanan piroklastik konileri görüldü. Bu heybetli volkan tepesine yöre halkının yakıştırdığı "Ana Sultan Tepe" adı dağın kutsallığını ve doğurganlığını en vezic şekilde yansıtmakta.

Aksaray - Nevşehir yolu üzerinde bulunan Acıgöl volkanik şekiller topluluğu Dr. Ozaner'in kılavuzluğunda gezildi. Günümüzden 120.000 yıl öncesinden başlayarak 5.000 yıl öncesine kadar farklı evrelerde süren bu volkanizma kaldera, piroklastik koniler, maar türünde patlama çukurları ve obsidyen üretmiş. "Kaldera", volkan bacası içerisindeki magmanın boşaltılmasından sonra oluşan büyük ölçekli, dairesel çöküntü yapılarına verilen ad. "Piroklastik" terimiye gazlı magmanın patlayıp parçalanmasıyla oluşan küçük taneler için kullanılıyor. Acıgöl ve çevresi Neolitik dönemde obsidyen ticaretinin yapıldığı önemli bir merkezdi. Buradan çıkarılan obsidyenlerin, batıda, karayoluyla antik Efes kentine, güneydeyse daha çok deniz yoluyla bugünkü Suriye, Lübnan ve İsrail'in yer aldığı bölgelerdeki antik kentlere ve Kıbrıs'a dek ulaşmış. (Anadolu'da diğer önemli obsidyen ticaret merkezine Van Gölü'nün hemen batısında yer alan Nemrut Volkanidir). Obsidyenler özellikle suyun etkisiyle kısa zamanda bozuldukları (alterasyon) için sadece genç volkan konilerinin çevresinde bulunabiliyor. Aksaray-Nevşehir yolu üzerinde Acıgöl'e gelmeden önce eski ipek yolu üzerinde yer alan, Selçuklular döneminde yapılmış Ağzıkarahan Kervansarayının

da gezildiğini bu arada belirtelim. Halen iyi durumda olan bu yapının tanıtılmasını, katılımcılar arasında yer alan Marmara Üniversitesi Türk-İslam Sanatları Tarihi Bölümü araştırma görevlilerinden Dr. Aziz Yıldırım üstlendi. Daha sonra yol boyunca kısa aralıklarla gördüğümüz Tepesidelik Han ve Alayhan harabeleri Karayolu'nun bu bölümünün eski İpek Yolu'nu takip ettiğini kanıtlayan kervansaray yapıları.

Acıgöl'den sonra Uçhisar Kalesi'ne çıktık. Kapadokya'nın büyük bir kesiminin kuşbakışı görülebildiği bu hakim noktada Dr. Ozaner tarafından, bölgenin şekillenmesinde Kızılırmak ve ona bağlı yan kollarının üstlendikleri mimarlık işlevinin zaman zaman ve süreç boyutlarındaki safhaları anlatıldı. Peribacalarının oluşumunda donma-çözülme olayı ve akarsu aşındırmasının ana şekillendirici unsurlar olduğu, turizm broşürlerinde iddia edildiği gibi rüzgar erozyonunun bölgede mevcut olmadığı vurgulandı. Katılımcılar Ürgüp göreme çevresinin neden basamaklı bir yapı gösterdiğini bu taraçaları izlerken anladılar: Kızılırmak eski yataklarını kazarak daha aşağı seviyelere indikçe ona bağlı yan kolları da geriye aşındırma yaparak Şahinefendi -Taşkınpaşa seviyelerine dek ulaşmış, aşındırdıklarını Karadeniz'e taşımış. Kızılırmakın eski yataklarını kazmasının nedeni Pleistosen'in (1.8 milyon yıl süren en son jeolojik dönem) ikinci yarısında, yaklaşık 100 bin yıllık aralıklarla meydana gelen buzul dönemleri sırasında Karadeniz'in seviyesinin düşmesi ve tektonik yükselmeler. Karadeniz'in kıyı çizgisi kilometrelerce daha kuzeye çekildiğinde Kızılırmakın Karadeniz'e olan mesafesi artıyor, yeni eklenen bu mesafeyi katedebilmek için akarsuyun enerjisi ve kazma gücü artıyor. Günün sonunda Avanos'taki ünlü çömlek ustası Chez Galip'in Guinness Rekorlar Kitabı'nda yer alan saç müzesi gezildi. Galip usta geleneksel çömleki çarkıyla grubumuz için bir uygulama yaparak çömlek ve seramik yapımının inceliklerini gösterdi, anlattı.

Kapadokya'nın en büyük dağı olan 3917 m yükseklikteki Erciyes Dağı'na yapılan geziyi İstanbul Üniversitesi'nden Doç. Dr. Barbaros Gönencgil yönetti. "Dağ Alanları Yönetimi" kavramının ülkemizde tanınmasında büyük payı olan Dr. Gönencgil, TÜBİTAK desteğiyle çok disiplinli

olarak henüz yeni tamamladıkları “Erciyes Dağı'nın Ekosistem Özelliklerinin Belirlenmesi ve Dağ Alanları Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmayı önce Aksaray'daki eğitim merkezi'nde anlattı, daha sonra Tekir Yaylası yolunu izleyerek Erciyes'e gerçekleştirilen gezide elde ettikleri sonuçları katılımcılarla paylaştı. Aynı gezide, Türkiye'de farklı markalarda üretilen gazlı içeceklerin birçoğundaki karbon dioksit Erciyes'in eteğinde açılan kuyulardan elde edildiği, bu gazların magma kökenli doğal gazlar olduğu, bu durumun, magmanın halen yeryüzüne yakın seviyelerde beklediğine işaret ettiği, özetle, ileride yeniden püskürebileceği vurgulandı. Erciyes gezisi dönüşünde Kayseri'deki önemli selçuk ve Osmanlı eserleri de grubumuzdaki Türk-İslam sanatları tarihi uzmanı Dr. Aziz Doğanay'ın rehberliğinde gezildi.

Niğde Üniversitesi'nden gelen Prof. Ayvaz Babaşoğlu “İnorganik Maddelerden Organik Maddelerin Oluşumu ve Fauna Türlerinin Evrimi” başlıklı bir konferans verdi, daha sonra grubu Avanos ilçesine götürerek Kızılırmak yatağında uygulama yaptırdı. Rastgele seçilen bir yerde gözlenen örümcek, akrep vb gibi hayvanların bolluğu Türkiye'nin sahip olduğu biyoçeşitliliğin Avrupanın tamamından fazla olduğu saptamasının ne anlama geldiğinin daha iyi anlaşılmasını sağladı. Hacettepe Üniversitesi'nden Prof. Ali Demirsöy “Yaşamın Temelleri” başlıklı konuyu işledi. Büyük patlamadan bu yana yaşamın çeşitlenmesi ve hayvan türlerinin soyunu sürdürmek amacıyla doğal çevreyle uyum yöntemlerini anlattı.

Başka bir gün, Niğde Üniversitesi'nden Doç. Dr. Mustafa Afşin ve Yrd. Doç. Dr. Muammer Atiker'in birlikte gerçekleştirdiği arazi gezisinin birinci etabında Kapadokya'nın Jeotermal Potansiyelini tanıtmaya yönelik olarak Aksaray'ın 30 km yakınındaki Helvadere yöresi, Yaprahisar yakınındaki Ziga Kaplıcası, ve Derinkuyu yakınındaki Sofular - Acıgöl Kalderaları ziyaret edildi. Anılan bölgelerde ve kaldera tabanlarındaki çok sayıda doğal havuzlarda yeryüzüne çıkan termal sular, Kapadokyanın volkanik kayaçlarını oluşturan magmanın halen aşağıda beklediğinin ve yeraltına sızan yağmur ve kar sularını ısıtarak kırıklar boyunca yeniden yeryüzüne çıkardığının kanıtlarıydı. Halihazırda hiçbir tesisin bulunmadığı bu kaplıca alanlarını yöre halkı doğal haliyle gününbirlik kullanmakta. Bu gezi sırasında Ziga'daki plansız yerleşimlerin kaldırılarak Pamukkale gibi yeni bir traverten bölgesi oluşturulacağına da planlandığını öğrendik. Darısı Sofular Termal Alanına!. Bu gezinin ikinci etabını Melendiz Çayı'nın açtığı İhlara Vadisi'nin gezilmesi oluşturdu. Vadinin, İç



Acıgöl Kalderası'nın doğu duvarından obsidyen çıkarılır.

A. Güzelimsir

Anadolu'nun karasal iklimiyle tezat teşkil eden ılıman iklim mikroklima özelliği çevresinden daha zengin bir biyoçeşitlilik sunmasına ve Neolitik dönemden buyana iskan edilmesine neden olmuş.

Hacettepe Üniversitesi'nden katılan Doç. Dr. Kadir Dirik, Tuz Gölü'nün doğusundan geçen ve Hasan Dağındaki volkanizmanın oluşmasını da tetikleyerek Niğde'ye dek devam eden yaklaşık 200 km uzunluğunda ve 5 km genişliğindeki aktif Tuz Gölü Fayı'nın ve ona bağlı oluşan Tuz Gölü çöküntü havzasının evrimini anlattı. Aynı gezide yer alan Gazi Üniversitesi Botanik Bölümü Öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mecit Vural ise Tuz Gölü çevresindeki tuzcul bitkileri ve İç Anadolu'nun diğer bozkır (step) bitki türlerini tanıttı.

9 Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Orhan Terzioğlu Sağlıklı Yaşam ve Doğal Mekanlarda spor konularında, Gazi Üniversitesi'nden Dr. Feriha Yıldırım ise temel ekolojik kavramlar ve derin ekoloji konularında tartışmalı dersler verdiler.

Bir başka gün Niğde'nin Bor ilçesi yakınlarındaki Köşk Höyük gezildi. Höyüğün hemen bitişiğinde bulunan, Romalılar döneminde yapılmış, halkın piknik yeri olarak kullandığı olimpik ölçülerdeki havuz nedeniyle yöre halkı'nın “Roma Havuzu” olarak adlandırdığı bu yer ve höyük, burada kazı faaliyetlerini yürüten Prof. Dr. Aliye Öztan tarafından gezdirildi. Prof. Öztan daha sonra grubumuza Niğde Müzesini gezdirdi. Neolitik, Kalkolitik, ve Hitit buluntularına çok zengin, ve iyi planlanmış olan müzede en dikkati çeken buluntular Aksaray'daki Çanlı Kilise'den çıkarılan ve 10.yy a tarihlenen biri çocuk 4 kişiye ait mumyalar.

Aynı günün devamında Aksaray'a 10 km uzaklıktaki Anadolu'nun en büyük höyüklerinden (600X700X20 m) Acem Höyüğü Aksaray müzesi arkeologlarından Fariz Demir'in eşliğinde gezdik. Höyüğün erken Bronz Çağından (M.Ö 3500) başlayarak Asur Ticaret Kolonileri dönemini de kap-

sayan 13 tabaka içerdiğini bu gezide öğrendik.

Programın son konuşmasını Fransa'daki, bizim TÜBİTAK'ın muadili olan CNRS de çalışan Prof Dr. Catherine Kuzucuoğlu yaptı. İç Anadolu'da gerçekleştirdiği çalışmalarla 15 bin yıldan günümüze meydana gelen çevre değişiklikleri ve insan-çevre ilişkilerini araştıran Dr. Kuzucuoğlu, bölgenin son buzul döneminin etkisinden 11.200 yıl önce kurtulduğunu, havanın ısınmasıyla ağaç topluluklarının yeniden gelişmeye başladığını, M.Ö 10.000 - 6000 yılları arasında en uygun iklim koşullarının sürdüğünü, günümüzden 8000 yıl önce bitki örtüsünün en geniş sınırlara ulaştığını, günümüzden önceki 5500-4000 yılları arasındaysa sulamalı tarıma geçiş sonucunda göllerin kurumaya, taban suyu seviyelerinin düşmeye başladığını ve iklimde bir kuraklaşma yaşandığını, günümüzde halen sürdürülen en olumsuz insan etkinliğininse meraların tarım ve yerleşim amaçlı kurutulması olduğunu vurguladı.

Kapadokya'daki doğal mirasın büyük ölçüde jeolojik jeomorfolojik kökenli oluşu bu bölgenin milli park statüsü yerine bir “jeopark “ statüsü altında korunarak kullanılması gereğini ortaya koymakta. Bu konu da doğa eğitimi programında yer aldı ve tartışıldı.

Kapadokya'daki doğa eğitimi programında katılımcılara halen yürüttükleri master ve doktora tezlerinin kısa bir özetini sunma ve tartışma fırsatı da tanındı.

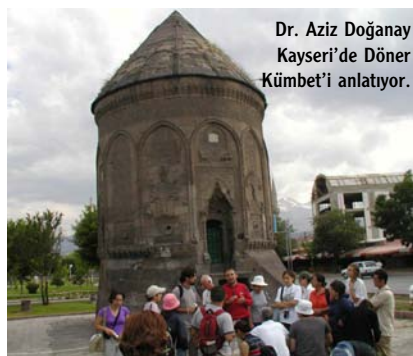
Kurs bitimine sertifika alan araştırma görevlileri ve izci lideri öğretmenlerin önümüzdeki yıllarda genişletilerek sürdürülecek milli park eğitimlerinde ve izcilik kurslarında kendi konularında eğitimlik yapmaları, buldukları kentteki doğal ve kültürel değerlerin ilköğretim çağındaki öğrenciler için eğitim malzemesi olarak kullanılması yönünde Belediyeler, Milli Eğitim ve Çevre İl Müdürlükleriyle işbirliği yapmaları beklenmektedir.

Doç. Dr. F. Sancar Ozaner
Proje Koordinatörü



Obsidyenin kesiciliği deniyor.

O. Seyyar



Dr. Aziz Doğanay Kayseri'de Döner Kümbet'i anlatıyor.

O. Seyyar



Sofular (Narköy) Kalderası'nda CO₂ çıkışlı termal sular.

O. Seyyar

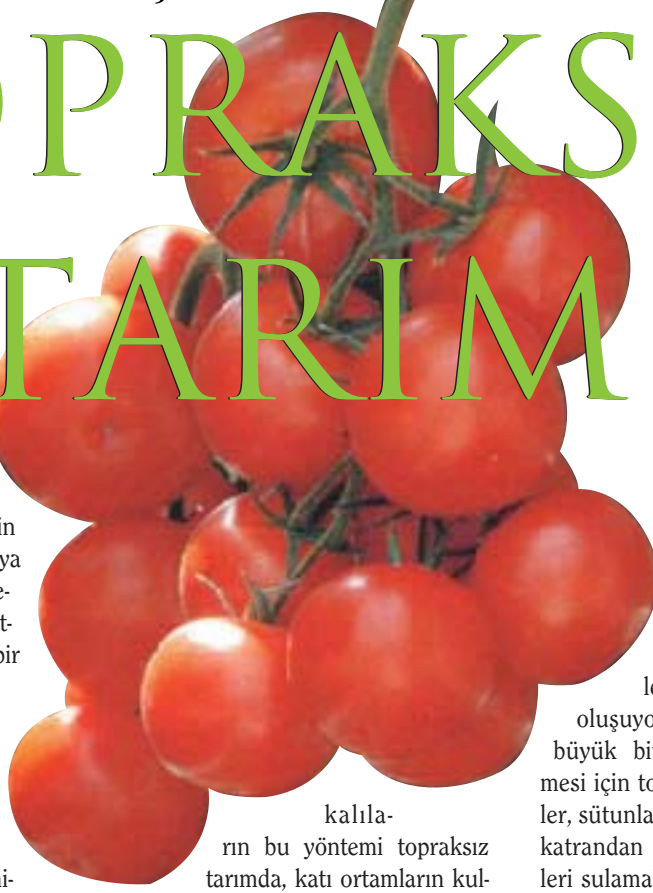
HEM TEKNOLOJİK, HEM EKONOMİK,
HEM DE ÇEVREYE DUYARLI

TOPRAKSIZ TARIM

Topraksız tarım, kültür bitkilerinin, toprak kullanmadan, su ve besin maddeleri içeren bir çözelti içinde ya da farklı katı ortamlarda yapılması demek. Yani topraksız tarım, kültür bitkisi yetiştirme teknolojisine verilen bir ad.

Bu terime başlangıçta Yunanca “hydro-su” ve “ponos-çalışma” sözcüklerinden türetilmiş “hydroponics (hidroponik)-suda çalışma” adı verilmişti. Bu tanımlamayı da ilk kez, 1930’ların başlarında Kaliforniya Üniversitesi’nden Dr. W. F. Gericke yaptı. Gericke, besin çözeltisi içinde domates yetiştirme üzerine çalışıyordu ve araştırmasında kullandığı yönteme de “hidroponik” dedi. Gericke’yi bu araştırmayı yapmaya iten, 1920’li yıllarda seracılık endüstrisinin toprak kökenli birçok sorunla karşı karşıya kalmasıydı. Araştırmacılar, bu endüstri kolunda iş yapanların isteği üzerine, topraksız bitki yetiştiriciliğinin uygulamaya aktarılması için kolları sıvadılar. 1925-1935 yılları arasında topraksız bitki yetiştiriciliğinin uygulamaya konulması için önemli araştırmalar yapıldı. İşte bu araştırmalar içerisinde ticari uygulamaya konulanlardan ilki Gericke’nin araştırmasıydı.

II. Dünya Savaşı yıllarında topraksız tarıma yönelik uygulamalar oldukça ivme kazandı. Savaşın başladığı ilk yıl, Pasifik Okyanusu’ndaki kayalarla kaplı adalarda bulunan Amerikan askerlerinin taze sebze-meyve gereksinimi bu yolla karşılandı. Amerikan ordusu ve İngiliz Kraliyet Hava Kuvvetleri personeli, kurdukları askeri üslerde, su ve çakıl kültürüyle sebze yetiştirdiler. Böylece Ameri-



kalıla-
rın bu yöntemi topraksız tarımda, katı ortamların kullanılmasını başlattı. Bu tekniğe şimdilerde “katı ortam kültürü” deniyor. Geçmişte “agregat kültürü” denilen bu tekniğe süreç içinde “substrat kültürü” diyenler de oldu.

Topraksız bitki yetiştirme çalışmaları, 1920’li yıllarda başlamış gibi görünse de aslında topraksız yetiştiricilikle ilgili ilk denemeler Millat’tan önceki yüzyıllara dayanıyor. Mısırlılara ait hiyeroglif kayıtlarda, suda bitki yetiştirildiği anlatılıyor. Aztekler ve Çinlilerin yüzen bahçeleri topraksız yetiştiriciliğin örneklerinden. Yine Babil’in “asma bahçe-

leri” de topraksız tarıma örnek olarak veriliyor. Yunanlı coğrafyacı Strabo’nun MÖ 1. yy.’daki tanımlamasına göre, bahçeler birbiri üzerinde yükselen küp biçimli direklerden oluşuyor. Bunların içleri çukur ve büyük bitkilerin, ağaçların yetişebilmesi için toprakla doldurulmuş. Kubbe-ler, sütunlar ve taraçalar pişmiş tuğla ve katrandan yapılmış. Yüksekteki bahçeleri sulamak için Fırat nehrinden zincir pompalarla su yukarılara çıkarılıyor. Bu şekilde üst seviyelere taşınan su, bahçeleri sulayarak teraslardan aşağıya doğru akıyor. Ancak bilimsel olarak bu konuda yapılan ilk çalışmalar 1600 yılında gerçekleştirildi. Bitki gelişimini sağlayan maddeleri ve bitkilerin bileşenlerini saptamak amacıyla yürütülen bu çalışmayı Belçikalı Jan van Helmont yaptı. Helmont, küçük bir söğüt ağacını, yalnızca su ilave ettiği toprakla dolu bir kaptaki yetiştirdi. Bu denemesinin sonunda da bitkinin gelişimi için yalnızca su gerekli olduğu sonucuna vardı.



O zamandan bu yana da pek çok ülkeden biliminsanları çeşitli deneylerle bitkilerin beslenme ve gelişme için gereksinim duydukları ortam ve maddeleri bir bir ortaya çıkardılar.

Topraksız tarımla ilgili günümüzde gerçekleştirilen araştırma geliştirme çalışmaları sayesinde de, özellikle tarım tekniği ileri düzeyde olan ülkelerin seralarında büyük oranlarda topraksız tarımla üretim yapılıyor. Örneğin, İngiltere’de üretilen salatalıkların % 80’i, domatesin % 50’si ve genel anlamda %30 oranında sera sebzeçiliği topraksız kültürde yetiştiriliyor. Hollanda’da sera sebze üretim alanlarının neredeyse tamamında topraksız kültür uygulanıyor. Belçika, Almanya ve Fransa’da da, İngiltere gibi bu oran %30. İspanya, İtalya, Japonya, İsrail, ABD, ve Kanada gibi ülkelere bu üretim yöntemine oldukça sıcak bakıyorlar ve topraksız kültür bu ülkelerde hızla yaygınlaşıyor. Topraksız tarımın ülkemizdeki durumuysa henüz emekleme aşamasında. Türkiye’de özellikle sebze yetiştiriciliği sırasında toprak ve gübreleme konularındaki sorunların çözümünün kesinlikle topraksız tarımla olacağını söyleyen bilim adamlarımız olmasına karşın bu teknoloji ülkemizde yaygınlaşmış değil. Oysa, yeni teknolojiler sayesinde bir yandan dış koşullara bağımlılık azalacak, diğer taraftan bitkiler optimum koşullarda yetiştirilebileceğinden verimlilik, kalite ve bir örnek ürün oranı artacak. Bu da hem maliyetin azalması hem de rekabetin artması demek. Bu konuda araştırmalar yapan bilimadamlarımız, üreticilerimizin hem topraksız tarıma hem de diğer yeni teknolojilere daha sıcak bakmalarını sağlamanın yolunu üreticinin bilinçlendirilmesinde görüyorlar. Bilinçlenmenin, özelleşmiş teknik elemanın artması ve tarımsal yayım hizmetlerinin sağlıklı işlemeyle olası olduğunu söylüyorlar.



Neden Topraksız Tarım

Bitki dendiğinde hemen hepimizin aklına ilk olarak toprak, su ve güneş gelir. Bu sacayağından bitkinin vazgeçemeyişe olanaksız gibi gözükür. Peki ne oldu da, sacayağının bir ucu olan toprak yerine, tarımsal üretimde başka başka materyaller kullanıldı? Çünkü dünyada hızlı bir nüfus artışı söz konusu. 1820’li yıllarda bir milyar olan dünya nüfusu bu düzeye gelmek için iki milyon yıl geçmesini beklemişti. Ama dünya nüfusu 1999 sonlarında da 6 milyara ulaştı. En az 2050 hatta 2100 yılına kadar nüfus artışı bekleniyor. Nüfustaki bu artış beraberinde pek çok sorunu getirdi. Bütün bu insanların yaşayabilecekleri evlere gereksinimleri var. Dolayısıyla dünya genelinde insan yerleşimlerinin sayısı ve boyutları arttı, daha da artacak. Bu durum toprakların barınma amacıyla kullanılması, dolayısıyla tarım alanlarının giderek azalması demek. Bu nedenle insanlar tarımsal üretimde bir arayış içindeler. Beslenmeleri için, ekili alanların miktarını artırabilmenin çözümünü ormanların kesilmesinde, otlakların sürülmesinde, ekili alanların verimsiz kenar bölgelere ve dik yamaçlara dek yayılmasında bulan insanlar, ekosistemi allak bullak ettiler. Bu durum toprak erozyonunu, toprak kalitesinin bozulmasını ve birçok alanın çölleşmesini gündeme getirdi. Bu durumla bağlantılı olarak ortaya çıkan çevresel hasar ekilebilir alanların üretime açılmasından çok, tarım nedeniyle kaybedilmesi noktasına ulaştı. Günümüzde yeryüzünün yaklaşık %11’i ekin yetiştirmekte kullanılıyor ve tarıma uygun alanlar her geçen gün azalıyor. Geriye kalan topraklarsa aşırı dik, aşırı asitli, aşırı kurak, ya da aşırı hastalıklı. Bu tablonun bir başka anlamı dünyayı bekleyen açlık tehlikesi. Bu tablo karşısında araştırmacıların ça-



lışmaları, bu sorunun akıllıca çözümlenmesini topraksız tarım teknolojileriyle sağladılar. Bu teknoloji, “sürekli tokluk” demek. Pomza taşında patlıcan yetiştirme artık olası. Patlıcan için, domates için, salatalık için sacayaklarından biri olan toprağın yerini, kum, çakıl, talaş, ağaç kabuğu gibi en olmadık materyeller aldı. Böylece tarımsal üretimin temel direklerinden olan toprak koşullarının uygun olmadığı yerlerde yerini başka materyellere bıraktı. Süreç içerisinde belki de toprağın pabucu bütünüyle dama atılacak. Yarınların tarımı emek yoğun olmaktan çıkacak, sermaye yoğun bir yapı kazanacak.

Topraksız Yetiştiricilik Nasıl Yapılıyor?

Topraksız yetiştiricilik, temel olarak su kültürü, ortam kültürü ve aeroponik olmak üzere üç biçimde uygulanabiliyor. Su kültürü üretimin bütünüyle ya da kısmen besin solüsyonlarında gerçekleştirilmesi demek. Kökü destekleyecek herhangi bir katı ortam kullanılmıyor, ama bitkileri dik tutabilmek için ek düzeylere ihtiyaç var. Su kültürü, durgun su kültürü ve akan su kültürü teknikleriyle yapılıyor. Durgun su kültürünün en önemli püf noktası, bitki köklerinin boğulmaması için, ortamın sürekli oksijenle zenginleştirilmesi gerekiyor. Akan su kültüründe ise, sıvı ortam ince bir tabaka halinde sürekli akar halde tutularak ortamın oksijensiz kalma olumsuzluğu giderilmiş. Genel olarak su kültürü büyük bir teknik donanım ve daha hassas çalışmalar gerektiriyor.

Katı ortam kültürüyse, perlit, kum, pomza, tuf, kayayünü gibi inorganik, torf, talaş, ağaç kabuğu gibi organik ya da poliüretan gibi sentetik ortamlarda bitki yetiştiriciliği anlamına geliyor. Bitkiler besin eriyiklerince zenginleştirilmiş bu ortamlarda yetiştiriliyor. Ortam kültürü, diğer kültürlerle göre uygulanabilirliği daha yüksek olduğundan, tüm dünyada ticari amaçla yaygın olarak kullanılan

bir teknik. Bu yöntemin yaygınlığını, amaca uygun teknik özelliklere sahip katı ortamların, ekonomik olarak kolay elde edilebilmeleri ve pratik olmaları sağlıyor. Yanı sıra, bitkinin kök bölgesinin etrafında su ve besin maddelerini (mineral maddeleri) tutucu bir ortam yaratması da önemli bir özelliği.

Yaygınlık açısından katı ortam kültürünü, akansu kültürü yöntemlerinden olan besleyici film tekniğiyle (Nutrient Film Technique-NFT) üretim izliyor. Kesintisiz elektrik enerjisinin daha büyük önem taşıdığı NFT’de, bitkiler kökleri boyunca ince bir tabaka halinde birkaç milimetre derinliğinde dolaştırılan besin çözeltisinde yetiştiriliyor. Katı ortam kültürünün NFT’ye olan üstünlüğüyle şöyle özetlenebilir: Bir elektrik kesintisi olduğunda ya da sistemde bir arıza ortaya çıktığında NFT yönteminde bitkiler çok zarar görebiliyorlar. Hatta sıcak bölgelerde ve mevsimlerde, bu sorunlar yaşandığında bitki birkaç saat içinde ölebiliyor. Oysa katı ortam kültürlerinde bu tip sorunlarda, bitkiler birkaç güne kadar yaşamlarını sürdürebiliyorlar. Bu süre içerisinde de sorunlar bertaraf ediliyor ve üretim süreklilik gösteriyor.

Aeroponik ya da diğer söylemlerle pülverize su kültüründe, köklerin bulunduğu ortam içerisine besin solüsyonu belirli aralıklarla sis biçiminde veriliyor. Kök yüzeyine temas eden sis biçimindeki besin solüsyonu bitki köklerinde emiliyor ve bitkinin büyümesi böylece sağlanıyor. Bu yöntemle besin solüsyonu kullanımında çok avantajlar oluşuyor. Bu üç teknik içerisinde en güvenilir olanı, katı ortam kültürü. Bu kültür tekniğiyle, sebzelerden salatalık, domates, kıvrıkcık salata, patlıcan, biber; meyvelerden çilek, kavun; süs bitkilerinden krizantem, gül, karanfil, gerbera gibi bitkiler ticari olarak yetiştirilen başlıca ürünler arasında.

Katı ortamlar, yatak-tekne, torba-paket ya da saksılar içerisine yerleştirilerek kullanılıyor. Yatak kültüründe, yetiştirilecek bitki türüne göre yatağın boyutları değişiyor. Değişik materyallerden yapılan yataklar, 30-120 cm genişlik % 1-1.5 eğim 15-20 cm derinlikte olabiliyor. Toprakta yataklar açılarak da ortam yerleştirilebiliyor.

Değişik boyutlarda torba, paket ve saksıların içine yetiştirme ortamlarının doldurulması şeklinde yapılan yetiştiricilik de “torba-paket ve saksı kültürü” olarak adlandırılıyor.



Ortam kültürünün bir diğer uygulaması da “dikey torba kültürü”. Bu kültüre “sütun kültürü” de deniyor. Daha fazla sayıda bitki, daha az alanda yetiştirilerek, sera alanından en fazla yararı sağlamak olası. Yetiştirme ortamının su tutma kapasiteleri ve havalanmasının yüksek olması, hafifliğiyle sera konstrüksiyonuna fazla yük bindirmemesi dikey torba kültüründe dikkat edilmesi gereken noktalardan birkaçı.

Katı ortam kültürü, besin çözeltisinin uygulanma biçimine bağlı olarak, açık ya da kapalı sistem olarak ikiye ayrılıyor. Ortamdan tahliye olan çözelti, açık sistemde tekrar kullanılmayarak atılıyor. Kapalı sistemdeyse, sistemden toplanan çözelti alınarak iyileştirilip tekrar bitkilere uygulanabiliyor. Kapalı sistemin, açık sisteme göre verim ve kalite kaybına yol açmaksızın değişik ürünlerde başarıyla kullanıldığı ve bu yolla su ve gübre kullanımının önemli oranda azaltılabileceği

Katı Ortamlar

Şimdilerde Batı Avrupa ülkelerinde en çok kullanılan katı ortam “kaya yünü”. Bu materyal, %60 diabeze (doğal bir taş türü), %20 kireç ve %20 kömür tozu karışımından oluşuyor. 1500-2000 °C sıcaklıkta fırınlarda eritilip, daha sonra da lif haline getiriliyor. Gözenek oranı %96 olan kaya yününün su tutma kapasitesi yüksek. Besin eriyiklerini emip, eşit olarak dağıtabiliyor. Ancak bu malzeme ülkemizde üretilmediği halde, tarım sektöründe kullanılmıyor, ithal ediliyor! İthal edilmesi ürünün pahalı bir malzeme olmasına yol açıyor. Böyle olunca da kaya yününün ülkemiz topraklarında ortam olarak kullanımını verimli kılmıyor. Ülkemizde katı ortam kültürlerinde en çok perlit ve bazı volkanik tüfler kullanılıyor. Ayrıca torf ve şehir atıkları gibi organik ortamlarda da üretim yapılıyor.

Perlit, volkanik kayacın öğütülüp, 900-1000 °C sıcaklıklarda tutulması sonucunda, mısır patlağı görünümünde, 0,01-0,5 mm kalınlıkta silis küreciklerin-

de ortaya konulmuş. Böyle olunca da, günümüzde, çevresel ve ekonomik nedenlerde, pek çok ülkede kapalı sistemde topraksız yetiştiricilik yapılıyor.

Artıları Eksileriyle Topraksız Tarım

Toprak kullanmadan yapılan bu üretim teknolojisinin artısı eksisi nedir saptayabilmek için, topraksız tarım, özellikle de katı ortam tekniğinde kullanılan ortamların özelliklerine ve sonra da bu ortamların sağladığı yararları, zararları bakmak gerekiyor.

Topraksız tarım ortamlarında kullanılan çok çeşitli materyaller var. Bu çeşitlilik, istenilen irilikte materyelin seçimini sağlıyor. Hatta birden fazla materyal karıştırılarak, bitki kök ortamında uygun bir hava-su dengesi daha kolaylıkla sağlanabiliyor. Bu materyallerin yüksek derecede standardizasyonları da olası. Katı ortamların besin maddesi içeriklerinin yok denecek kadar az olması, beslenme programlarının daha kolay düzenlenebilmesi ve otomasyona uygunluk yönünden de üstünlük sağlıyor. Perlit, vermikulit, taş yünü ve plastik köpükler gibi organik ve inorganik çok çeşitli materyaller hastalık ve zararlı etmenlerini içermedikleri için, dezenfeksiyona gereksinim göstermeksizin kullanılabilir. Perlit, taş yünü ve benzeri topraksız ortamlar hafif olduklarından taşınmaları da kolay.

Bu özelliklerin topraksız tarıma sağladığı üstünlükleriyle şöyle özetlenebilir. Toprağın olmadığı ya da niteliğinin üre-



den oluşan bir materyal. Steril, hafif, bitki besin maddesi içermeyen, ortamda parçalanmayan, inert yani herhangi bir kimyasal tepkimeye girmeyen yapısı var. Torfsa, genellikle ıslak ortamlarda, bataklıklarda yetişen bitkilerin yığınlar halinde havasız koşullarda birikmesi ve çürümesi sonucu oluşuyor. Ülkemizde Bolu, Denizli, Van, Kahramanmaraş, Kayseri, Kars ve Erzurum’da torf yatakları var. Torfun asitliği, tuzluluğu, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu ve ayrışma derecesi daha yüksek. Havalanma kapasitesiye düşük. Pomza, volkanik olaylar sonucu oluşmuş, fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı dayanıklı, gözenekli, süngerimsi bir kayaç. Doğal halde kullanılıyor ve steril de.

Serada Yüksek Verim ve Kalitenin Adı

tim için yeterli olmadığı yerlerde yetiştiricilik yapılabilmesi bu teknoloji sayesinde artık olası. Topraksız tarımda toprak işlenmesi de söz konusu değil. Böyle olunca, toprak kökenli sorunlar da ortadan kalkıyor. Örneğin yabancı ot savaşımına ya da ürün değiştirmeye gereksinim kalmıyor. Bitkilerin büyüme, gelişme ve verimlilikleri daha kolay düzenleniyor ve yönlendiriliyor. Böylece, topraksız tarım su ve besin maddelerinin tüm bitkiler tarafından eşit ve etkin bir biçimde kullanılmasını sağlıyor. Bitkinin gelişme dönemlerine göre farklı beslenme seviyeleri düzenlenebiliyor. Erkenci, tekdüze ve kalitesi yüksek ürün elde edilmesini de sağlıyor. Toprakla bulaşık olmayan, temiz ürünler elde ediliyor. Özellikle yaprakları tüketilen ürünlerde fazla azotlu gübreleme sonucu oluşan nitrat birikimi dengeli beslenmeyle engelleniyor. Topraksız tarım, daha fazla otomasyon kullanılarak iş gücünü de en aza indirgeyebiliyor. Kaliteli ürün oranı artıyor ve tekdüze bir hasat düzeni sağlanıyor. Minimum toprak alanı kullanarak maksimum ürün elde ediliyor. Toprağın ve yeraltı suyunun tarımsal işlemlerle kirletilmesinin önüne geçiyor. Kök ortamında asitlik, tuzluluk, besin maddeleri ve havalanma istenen seviyede düzenlenebiliyor. Yetiştirme ortamından kaynaklanan hastalık ve zararlılarla kontrol kolaylaşıyor. Sterilizasyon oldukça kolay ve etkin olarak yapılabilir.

Topraksız tarımın olumsuzluklarına, daha doğru bir söylemle zorluklarına gelince. İlk yatırım maliyeti bir miktar yüksek, özelleşmiş bilgiye ve düzenli-kesintisiz elektrik sistemine gereksinim var. Uygulamalarda verilen besin solüsyonlarının asitlik ve tuzluluk kontrollerinin çok daha hassas yapılması gerekiyor. Bu ortamların toprak gibi tamponlama yani tutma özelliği bulunmadığından, bitkinin değerlerinde meydana gelebilecek ani değişimler, (örneğin besin solüsyonunda bulunan mineral maddelerin bitkinin beklentisinin üzerine çıkması) bitkinin zarar görmesine hatta ölümüne bile yol açabiliyor. Su kültüründe çok daha önemli olan bu hassasiyet ortam kültürü için de söz konusu. Uygulama aşamasında daha fazla özen ve dikkat gerekiyor.

Topraklı ve topraksız yetiştirme ortamlarını ekonomik yönden karşılaştırmaksa doğru değil. Çünkü bu konuda birçok yöresel ekonomik faktörler etkili olmaktadır.

Sera koşullarında birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesinde topraksız tarım tekniği, bu amaçla kullanılan tekniklerden en önemlisi ve etkin olanı. Ülkemizde de, 1995 yılından itibaren ticari anlamda topraksız tarım teknikleri kullanılarak, sebzelerden domates, salatalık, biber, patlıcan, kavun, marul, kıvrıkcık; meyvelerden çilek ve ayrıca gün geçtikçe artan oranda süs bitkilerinde üretim yapıyor.

Topraksız tarımla üretimde, toprak kullanılmaması nedeniyle toprak işleme, yıkama, toprak dezenfeksiyonu gibi işgücü ve masraf gerektiren uygulamalara gerek duyulmuyor. Bunun yanı sıra bitki besin maddeleri daha etkin ve daha ekonomik olarak kullanılıyor. Bu yöntemle kök ortamının pH, tuzluluk, besin maddesi dengesi ve havalanması daha sağlıklı bir şekilde ayarlanabiliyor. Topraklı üretimde yoğun kullanımla topraklarda önemli sorunlar oluşmakta bu sorunların çözümü günümüz koşullarında çok zor olmakta ve hatta olanaksız hale gelmekte. Topraksız tarım uygulamaları bu yönüyle de bir kurtuluş noktası oldu.

Topraksız yetiştiricilik teknolojisi üreticilerimize doğru tanıttığı taktirde, her türlü yeniliğe açık olan üreticilerimizin bu yöntemleri benimseyerek kullanacağına şüphe yok. Ancak toprakta yapılan yetiştiriciliğe göre çok fazla üstünlüğe sahip olan bu teknikler daha fazla teknik bilgi gerektiriyor. Yetiştirme ortamlarının tamponluk özellikleri olmadığı için beslenme koşullarına bağlı olarak ani asit ve tuzluluk değişimleri, ayrıca bitkilerin besin maddesi tüketimine bağlı olarak bazı bit-

Topraksız tarımın yararlarını ve zorluklarını dikkate aldığımızdaysa şöyle bir sonuca varabiliriz: Tarımsal üretimin ana bileşenlerinden biri olan üretici topraksız tarımdan memnun görünüyor. Çünkü, bir üretici hem en kaliteli ürünü elde etmek hem de daha fazla emek, zaman ve para kaybına yol açmayacak yetiştirme ortamlarını arzuluyor. Topraksız tarımla ona sunulan seçenekler arasında, bu isteklerini fazlasıyla yerine getiren yöntemler var.

Tarımsal üretimin ana bileşenlerinden bir diğeri olan kültür bitkisi de bu teknolojiden oldukça mutlu gibi. Çünkü bitkilerin, yetiştirildikleri ortamdan, büyümeleri ve gelişmeleri için gerekli olan su ve besin elementlerini yeterli ve dengeli alabilmek dışında farklı beklentileri de var. Bitki, kökleri için tutunacak bir ortam, kılcal kök gelişimi için yeterli oksijen; su ve besin elementi alışverişinin düzenli sürdürülebilmesini sağlayan ozmotik basınç; büyümeyi özendirici düzeyde sıcaklık; ortamın özelliklerini iyileştirici ve koruyucu biyolojik etkinliklerin



ki besin maddeleri arasında olumsuz etkileşimler ortaya çıkabiliyor.

Topraksız yetiştiriciliğin kapalı sistem şeklinde uygulanabilme avantajı nedeniyle kullanılan gübreler sistem dışında herhangi bir bulaşmaya yol açmamakta; dolayısıyla gübre kaynaklı çevre kirliliğine de bu teknikle son veriliyor. Topraksız yetiştiricilikte gübre kayıpları minimum düzeyde olduğu için, gübrelerin etkin bir şekilde kullanılmalarna olanak sağlanıyor. Bu ortamlarda bitki besin maddelerinin tamamı bitkilere dengeli ve kontrolü bir şekilde uygulanabildiğinden daha fazla ürün almak olası. Yetiştirme ortamları kullanılarak yapılan üretim şekli tuzlanma, besin maddelerinin ortamda dengesi birikimi vb olumsuzluklar olmayacağından sürdürülebilir bir üretim şekli. Kirlenen dünyamızda iyi tarım uygulamalarında ana sorun birim alandan alınan verimin artırılması.

Doç. Dr. Köksal Demir
AÜ Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

sürdürülmesi için destek ve elverişlilik bekliyor. Bu beklentilerinin çoğunu topraksız tarımla kendisine sunulan ortamlarda buluyor.

Tüketici de topraksız tarımla kendisine sunulan üründen memnun görünüyor. Tüketiciye göre topraksız tarım ideal bir sistem ürünü. Çünkü onun için önemli olan, nitelikli, güvenilir bir tarımsal ürünü en ekonomik biçimde mutfağına götürebilmek.

Gülgün Akbaba

Katkılarından dolayı, AÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Köksal Demir'e teşekkür ederiz.

- Kaynaklar**
<http://classeshortla.wsu.edu/hort425/1999/paper2/hshydroponics/allhist.html>
http://www.junglefever.co.uk/historyhydro_past.php
<http://www.aib.org.tr/duyuru/mebr/mebrtopraksiz.pdf>
Demir K., "Topraksız Tarım", Ekin Dergisi, Sayı 6, Ekim-Aralık 1998.
Tüzel İ. H., "Farklı Sulama Programlarının Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Verim, Kalite, Su ve Bitki besin Maddeleri Kullanımına Etkileri", TÜBİTAK-TOGTAG/TARP Projesi, Proje No: TARP-2357.
Gül A., "Topraksız Hıyar Yetiştiriciliğinde Sürdürülebilir Sistemlerin Geliştirilmesi", TÜBİTAK-TOGTAG/TARP Projesi, Proje No: TARP-2580-2.
Eren E., "Sütun Kültürüyle Kıvrık Yapraklı Salata Yetiştiriciliğinde Dikim Yoğunluğunun Bitki Gelişimi ve Verim ve Kalite Üzerine Etkileri" Yüksek Lisans Tezi, AÜZF Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Mart 2001.
Ponting C., "A Green History of the World-Dünyanın Yeşil Tarihi", Sabancı Üniversitesi Yayını, 2000.

TÜRKİYE'DE “KİRLİ DÜZİNE” ALARMI!

Endüstri hızla gelişiyor. İnsanların hızla artan gereksinimlerine yetişebilmek için. Elbette, bu yarışta gereksinimlerin ardında gizli kalan bir de istenmeyen ürünler listesi var. Hiçbir yere sığdıramadığımız, bir kenara atıp kurtulamadığımız. Gün geçtikçe, artarak yeniden karşımıza çıkan 12 en tehlikeli kirletici. Şimdi, dünya bu bir düzine kirleticinin peşinde. Liderler masa başında toplanıyor, sözleşmeler imzalanıyor. Dünyanın hedefi, bu “kirli düzine” denen kalıcı organik kirleticilerden (KOK) kurtulmak. Mücadelede ben de varım diyen ülkelerden biri de Türkiye’ydi. Kollarımızı sıvadık, start almayı bekliyoruz; yeni KOK uzmanımız Prof. Dr. Altan Acar’la.

Avrupa Birliği 22 - 23 Mayıs 2001 tarihlerinde Stockholm, İsveç Konferansı’nda 92 ülke KOK’lara karşı bir anlaşma imzalamış ve 22 - 24 Mayıs 2001 tarihlerinde de Birleşmiş Milletler’de New York Merkezi’nde aynı anlaşma tekrar imzaya açılmıştı. Alınan karara göre, 50 ülkenin anlaşmayı imzalamasından 90 gün sonra mücadeleye başlanacaktı. Türkiye’nin 2001 yılında imzaladığı bu anlaşma, 17 Mayıs 2004 tarihinde 50. ülke olarak Fransa Parlamentosu’nun onayıyla fiilen başlamış oldu. Bu anlaşmanın sekreteryası, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından yürütülüyor.

Türkiye’de, 2002 yılında UNİDO (Birleşmiş Milletler Sanayi ve Kalkınma Örgütü)’den gelen bir uzmanla birlikte Kalıcı Organik Kirleticiler Projesi hazırlanmıştı. 15 Ocak 2004 tarihinden itibaren, Çevre ve Orman Bakanlığı’nca Prof. Dr. Altan Acar’ın proje koordinatörü olarak atanmasıyla proje uygulanmaya başlandı. Projenin en büyük destekçileri de, GEF, UNIDO, UNEP, UN-FAO ve UN-WHO gibi uluslararası kuruluşlar.

Projenin amacı, kalıcı organik kirletici özellik gösteren 12 kimyasalın yönetimi için ulusal uygulama planının hazırlanması ve ulusal kapasitenin belirlenmesi. Proje kapsamında, KOK’ların üretim, ticaret, depolanma miktarları, kullanımı ve istenmeyen emisyonları için sürdürülebilir ulusal envanteri oluşturulacak, bunların yönetimi ve izlenmesi için teknik, kurumsal ve yasal kapasite belirlenecek, kullanımlarının azaltımının sosyo ekonomik etkisi değerlendirilecek, riskleri araştırılacak ve diğer ülkelerle bilgi-egitim alışverişi sağlanacak ve sonucunda Ulusal Uygulama Planı hazırlanacak. Türkiye’de UNIDO - Kalıcı Organik Kirleticiler (KOK) Projesiyle, KOK dediğimiz dünyanın en tehlikeli 12 kimyasalının kullanımı, üretimi ve depolanması önleneyecek. Bu kirleticilere yol açan bütün sanayiciler, üretimlerinde değişiklik yaparak, buna son vermek zorunda kalacaklar.

Peki, nedir dünyanın böylesine korktuğu “kirli düzine”? Kirli Düzine listesinde sekiz böcek öldürücü yer alıyor. Bunlar, aldrin, endrin, toksafen, klordan, dieldrin, heptakol, mireks, DDT. Bu pestisitlerin çoğunun üretimi ve kullanımı zaten

Kirli Düzine

ALDRIN – Termit, çekirge ve diğer haşereyi öldürmede ve mücadelede kullanılmış.

DDT – En çok bilinen KOK. İkinci Dünya Savaşı’nda asker ve sivil halkı sıtma, tifo ve diğer hastalıkları yayan sivrisinek gibi haşerelere karşı kullanılmış. Toprakta 15 yıl kalabiliyor. Kuzey Kutbunda yaşayan canlılarda da tespit edilmiş.

DIELDIN – termit ve dokuma haşerelerine, bunlardan meydana gelen hastalıklara karşı ve tarım alanlarında kullanılmış.

DIOKSİN – 75 farklı toksik maddenin adı. Bunlardan en önemli 7’sinin, kasti olmadan, tam yanmayan kimyasal olaylarda, taşıt egzostları, tütün dumanları, kereste, kömür, hastane ve belediye atıklarının yakımı ve klorlu bileşiklerin üretilmesi sırasında meydana geldiği biliniyor. Toprakta 10-12 yıl kalabiliyor.

ENDRİN – Bu madde pamuk ve hububat yapıklarına püskürtülerek, fare ve benzeri haşerelere karşı kullanılmış. Toprakta 12 yıl kalabiliyor.

FURAN – Dioksin gibi aynı kimyasal olaylarla oluşuyor. İnsan sağlığını, dioksin gibi benzer şekilde etkiliyor. 135 farklı tipi bulunuyor.

HEPTAKLOR – Esas olarak toprakta termit,

birçok ülkede yasaklanmış olsa da stoklar halen mevcut. Bu stokların, yeni KOK’lar üretilmeksin ya da KOK’ların doğada kalıcı olmasına yol açılmaksızın yok edilmesi gerekiyor. Endüstrinin yan ürünü olarak çevreye yayılan kimyasallardan olan PCBler, heksaklorobenzenler, dioksinler ve furanlar da listenin kalanını oluşturuyor.

Doğal sistemlerin maruz kalabileceği en sorunlu kimyasallar olarak kabul edilen KOK’ların 4 temel özelliği var. Yüksek oranda zehirli ve ortamlarda 10 -15 yıl gibi uzun süre kalıcı olmaları, uzak mesafelere taşınabilmeleri ve canlıların yağlı vücut yapılarında birikebilmeleri. KOK’lar yalnız üretildikleri yerlerde kalmayıp kilometrelerce uzaklara da yolculuk edebiliyorlar. Yani, yayıldıkları yakın çevreyi kirlettikleri gibi, nehirlerle, hava akımları ve okyanus akıntılarıyla binlerce kilometre yolculuk yapıyorlar ve Kuzey ve Güney Kutupları dahil, ücrâ adalarda da rastlanıyorlar. Bunların yanında, KOK’lar canlıların bedenlerinde de artarak birikebiliyorlar. Besin olarak tüketilen sıvı yağlar, süt, tereyağı, et, balık ve insan dokuları gibi yağlı maddelerde birikebiliyor ve giderek yoğunlaşıyorlar. En yüksek KOK düzeylerine besin zincirinin tepesinde yer alan kutup ayısı, dişli balina, fok gibi avcı hayvanlarda rastlanıyor. Gıda zincirindeki organizmalarda miktarları artarak üst kademelere kadar yükseldiği, insanlara yüksek miktarlarla geçebildiği ve miktarlarının 50 - 70 bin kat arttığı biliniyor. Bunun nedeni de, KOK’ların bir hayvanın bedeninde, kirlenmiş bir diğer hayvanı yemesi sonucunda birikmesi. Endokrin bozuklukları, öğrenme

çekirge ve diğer haşerelere karşı, sivrisinek ve sıtma mücadelesinde kullanılmış.

HEKZAKLOR BENZEN (HCB) – Hububat ürünlerinde, küflere karşı kullanılmış. Doğu Anadolu’da, 1954 ve 1959 yıllarında hububat ürünlerinde kullanımı sonunda deri lezyonları, metabolik bozukluklar meydana geldiği ve sonuçta hastaların % 14 ‘ünün öldüğü biliniyor.

MIREKS – Bu madde zararlı ve zehirli arı türlerine karşı, termit mücadelesinde, plastik, lastik ve elektrik malzemelerinin üretiminde, ateş almayı önleyici olarak kullanılmış.

POLIKLOR BIFENİLLER (PCBS) – Bu madde, sanayide ve ısı değişim sıvısı olarak elektrik transformatörlerinde ve kapasitörlerde, boyalara ilâvede, karbonsuz kopya kağıtlarında, plastik sanayide kullanılıyor. 209 ayrı tipi ve 13 adedinin dioksin gibi toksik etkisinin olduğu biliniyor.

TOKSAFEN – Tarımda hububat meyve ve sebze yetiştiriciliği ve hayvancılıkta, haşere mücadelesinde kullanılmış. Toprakta 12 yıl kalabiliyor.

KLORDAN – Termit kontrolünde, tarım ürünleri için haşerelerle mücadelede, geniş spektrumlu insektisid olarak kullanılmış.

bozuklukları, kısırlık gibi üreme sorunları, bağırsıklık sistemi değişimleri ve şeker hastalığı sıklığında artışa neden olmanın yanında, bu kirleticiler aynı zamanda henüz doğmamış bir çocuğa bile zarar verebiliyor. Plasenta yoluyla anne rahmindeki fetusa, anne sütü yoluyla da bebeğe geçebiliyorlar. Doğmuş ve doğmamış bebeklerin vücut, beyin, sinir ve bağırsıklık sistemlerini, karaciğer fonksiyonlarını etkilediği ve kansere neden olabileceği belirtiliyor.

Doğrudan üretilmeyen bu kirleticiler, geniş ölçüde yakılmalar ve kimyasal işlemler sonucu oluşuyor. Atıkların yakılmalarında, kağıt hamuru üretiminde ya da renk açımında kullanılan klor üretiminde, metalurji sanayiinde termal yöntemlerde, sanayi kazanları ya da ocaklarında kullanılan fosil yakıtları, odun ve diğer organik yakıtların kullanımında, kimyasal fabrikalarda (özellikle, klorofenol ve kloronil üretiminde), atıl yağ rafinasyonlarında yan ürün olarak oluşabilen bu kirleticilere karşı, 2001 yılında yapılan bir anlaşmayla, önlemler alınmaya çalışılıyor. 20. yüzyılın ilk yarısında, bir kısmı hastalıkları engellemek, haşarat ve zararlıları yok etmek için, bir kısmı da dielektrik niteliği nedeniyle sanayi makinaları sıvılarında, kapasitör ve transformatörlerde kullanılan bu kirleticilerin şunda, sanıldığı kadar faydalı olmadığı kabul edilmiş durumda. Bir zamanların belki de en faydalı buluşu kabul edilen bu kalıcı organik kirleticiler, bugün dünyanın kurtulmak için yollar bulmaya çalıştığı bir düzine baş belası.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Dinamo



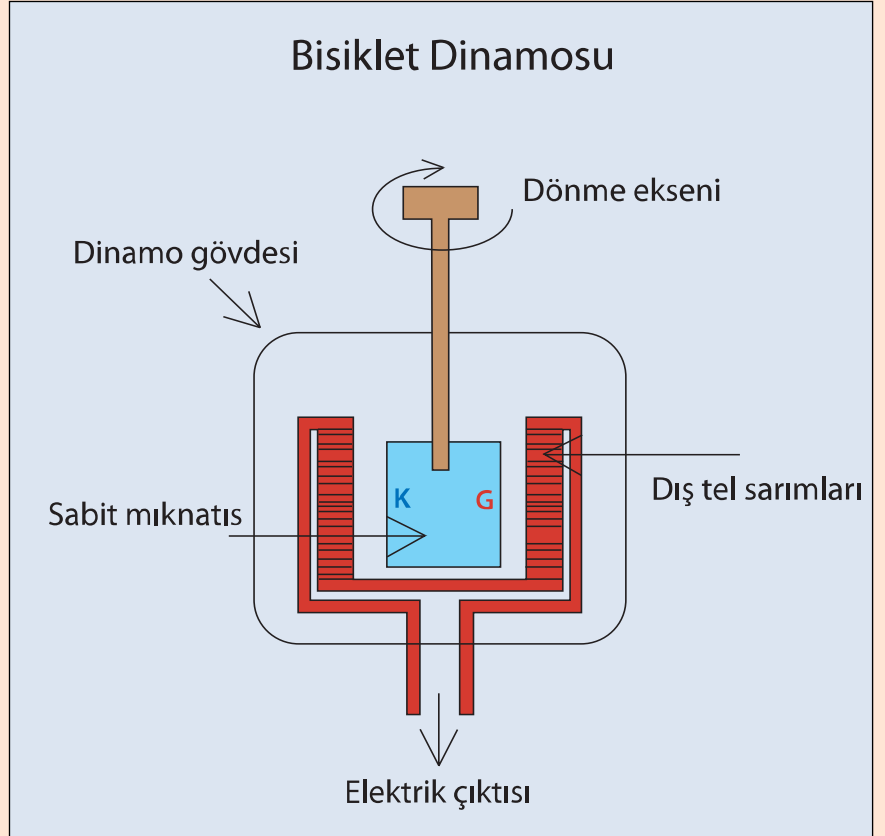
Dinamonun çalışma ilkesi, Michael Faraday'ın keşfettiği 'endüksiyon yasası'na dayanır. Bildiğimiz gibi, iletken bir halka üzerinden akım geçirildiğinde, halka eksenini boyunca bir manyetik alan oluşur. Yani elektrik akımı manyetik alana yol açar. Faraday'ın endüksiyon ilkesiyse bunun tersine, manyetik alanla elektrik akımı arasında bir ilişki kurar. Şöyle ki, bu yasaya göre; iletken bir halkanın içinden geçen manyetik akının (ϕ), yani manyetik alan şiddetiyle halka alanının çarpımının ($B.A$) veya daha doğrusu manyetik alan şiddetinin halka alanı üzerindeki integralinin ($\int B.dA$) zamanla değişmesi halinde, halka üzerinde bir gerilim ($V = - d\phi/dt$) oluşur ve bu gerilim, yine halka üzerinde bir elektrik akımına yol açar.

Bu ilkeden hareketle gerilim elde etmek için; iletken bir teli halka şeklinde büküp, iki ucunu nötr ve faz olarak serbest bıraktıktan sonra halkanın karşısına, kutuplarından birisi halkaya bakacak şekilde bir sabit mıknatıs yerleştirmek ve mıknatısı, halkaya bakan kutbun sürekli değişeceği biçimde döndürmek yeterli. Öte yandan, bağımsız halkalarda oluşan gerilimleri üst üste bindirerek daha yüksek gerilimler elde etmek de mümkün. Bunun için, halkaları birbirine seri olarak

bağlamak, yani bağımsız halkalar yerine, örneğin N sarımlı bir bobin kullanmak yeterli. Bu durumda gerilim düzeyi, tek bir

halkadan elde edilebilecek olanın N misli-ne ulaşır. Oluşan akım da keza, yaklaşık aynı oranda büyür.

Örneğin alttaki şekilde, basit bir bisiklet dinamosu görülüyor. Burada bir bobin içerisinde dönen sabit bir mıknatıs, bobinin iki ucu arasında elektrik akımı oluşturuyor. Bu uçlar, örneğin bisiklet farının faz ve nötr uçlarına bağlanarak, farın yanması sağlanabilir. Mıknatısın dönmesi pedallara uygulanan dönme momenti aracılığıyla sağlandığından, pedallar ne kadar hızlı çevrilirse, bobindeki akı değişimi ve dolayısıyla üretilen gerilim veya akım da o denli yüksek olacak, far daha parlak yanacaktır. Eğer farın hep aynı parlaklıkta yanması isteniyorsa, dinamo-far devresine şarj edilebilir bir akü yerleştirilebilir. Ki, dinamo çalışırken aküyü şarj etsin; akü de, boşalmadığı sürece, farı sabit bir gerilimle beslesin. Bu durumda bisiklet dururken farın yanmaması için, devreye bir de açma-kapama anahtarının konması gerekir.



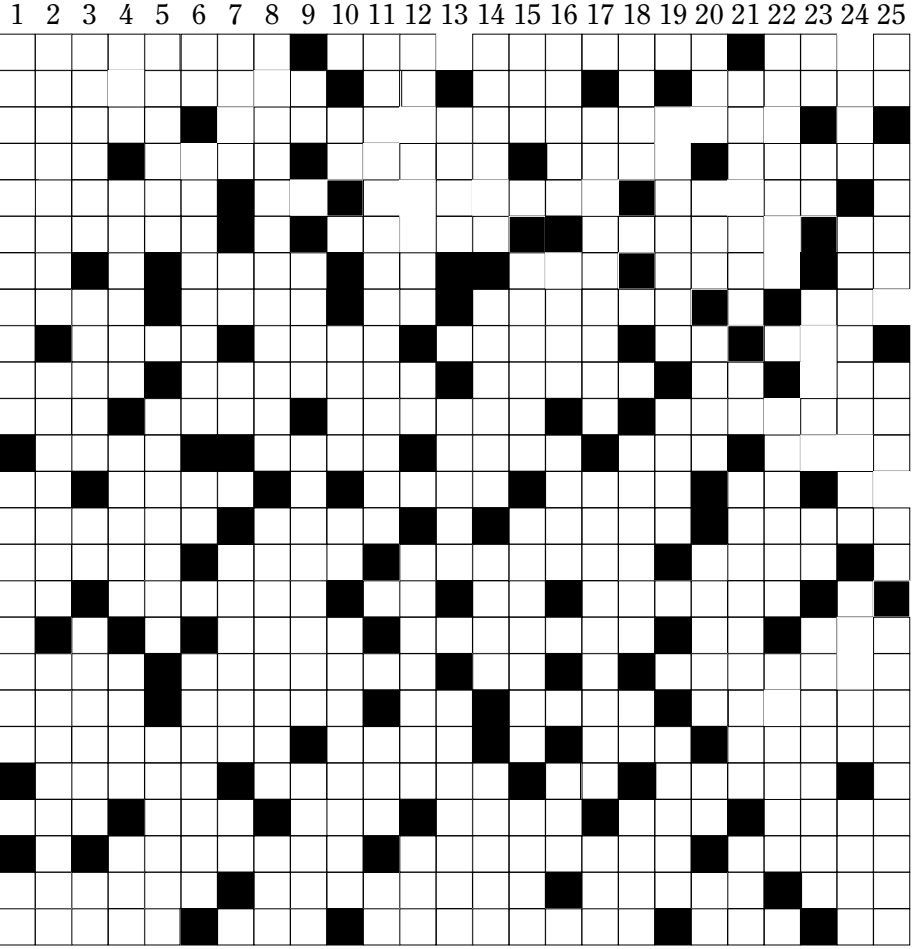


Bulmaca

Deniz Candaş

Soldan Sağa:

1. Türk Hititolog ve yazar / Milattan önce 5. Yüzyılda yaşamış olan Yunanlı filozof / Hedefe denk getiremeye. 2. Japon Shinto inancında güneş tanrıçası / Amerikyum / Kötü karşıtı / Geminin her iki ucunda bulunan ve asıl güverteden daha yüksek olan kısa güverte. 3. Yerleşme / Psikolojide anneye duyulan cinsel ilgi. 4. Çin felsefesinde doğru yolu belirten temel kavram / Başlık / Biçim / En küçük toplu birimi / "En önemli" anlamında yabancı kökenli bir kelime. 5. Kartal takım yıldızında yer alan bir yıldız / Bir sayı / Kuzeydoğu Avrupa'da bir ülke / Dondurulmuş krema. 6. Önüne geldiği kelimeye "sarı" anlamı katan Eski Yunanca kelime / Yoğurtla yapılan bir içecek / Hesap pusulası / Tavlada bir sayı. 7. Matematikte sabit bir sayı / Lepton ailesinden, elektronun daha büyüğü olan temel parçacık / Rey / Bir yayınevimiz / Ters, ... Serezli, tiyatro oyuncumuz / Örmekten emir. 8. Ters, servigiller ailesinden bir ağaçcık / Üzüm veren bitki / Olumsuzluk veren önek / Nergisgillerden, sıklıkla kırmızı renkli olan bir çiçek / Bir erkek ismi. 9. Etçil bir hayvan / Cüretkar / Ankara ili sınırları içerisinde bir baraj / Duman lekesi / Karışık renkli. 10. Kiraya verilerek gelir getiren mülk / İsteriye tutulmuş olan / Evin bir bölümü / Bir nota / Birinci. 11. Gerçek olmayan davranış / Matematikte çıkarma işlemini belirten işaret / Özellikle dağ katmanlarında, oluşum ve başkalaşım bölgesi / Etkilecilik. 12. Bir iç organımız / Yarı ölü duruma gelme hali / "Sekiz" anlamı veren Latince önek / Mantarlardan elde edilen tutuşucu madde / ... Connery, İskoçyalı aktör. 13. Yunan alfabesinde bir harf / Yalnızca kendine ve 1'e bölünebilen sayılar / Anlak / Asya Pasifik bölgesinde bir ülke / Bir nota / Bir gösterme sıfatı. 14. Bir amino asit / Soğuca karşı boyna alınan örtü / Bir silahın tu-



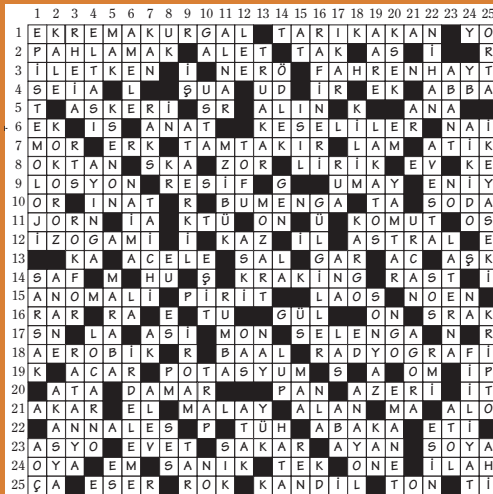
tulacak bölümü / Atom sayısı 79 olan element. 15. Bitiş / Engin ..., tiyatro oyuncumuz / Atom numarası 68 olan element / Meyil. 16. Terbiyesiz kimse / Toplumsal / Kemiklerin toparlak ucu / Bir renk / Art arda birbirine ters yönde açılar yapan. 17. Bildirme / Patlama / Yabancı / Kalın ve kaba kumaş. 18. Ters, bir şeyin en üstteki bölümü / Ortam koşullarına tam uyum göstererek, en fazla büyümenin gerçekleştiği ekosistem durumu / Bir binek hayvanı / Yangı. 19. Ters, Ayla ..., şairimiz / Ters, eğlenmek ya da dinlenmek amacıyla çalışmadan geçirilen süre / Şaşkınlık belirten bir ünlem / Bir binanın girişindeki geniş alan / Ters, ritim bozukluğu. 20. Katılsal / Okul / Mesafe / Duyarga. 21. İnceltici / Yanlış ve yersiz düşünce / İlave / Doğu Asya'da bir başkent. 22. Bir ilimiz / Bir çekirdek asidi / Suriye'nin plaka işareti / Termik / Aç olmayan / Ters, üretim. 23. Japon çiçek süsleme sanatı / Deniz yosunlarından çıkarılan bir tür jelatin / Sa-türn'ün uydusu. 24. Ters, Sümer mitolojisinde tuzlu su tanrıçası / Kısa boynuzlu çekirgeleri içeren bir böcek grubu / Ters, oksijenli asitler ile alkollerin, aralarından bir molekül su ayrılmasıyla oluşan madde / Hitit. 25. Gustav ..., Avusturyalı ressam / Seyrek karşıtı / Sinek kovmaya ya da yakalamaya yarayan araç / Doğum hemşiresi / Mısır'ın plaka işareti.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Bir Türk fizikçisi / Arıtım tesisi / Telekomünikasyon Kurumu. 2. Eşi benzeri olmayan / Kabukları silis içerikli olan bir mikrofossil grubu / Bebe bağlanan uzun ve geniş dokuma. 3. ABD'de bir eyalet / Bir pamuk türü / Kısa zaman / Bitkisel dokularda bulunan bir polisakarit / Bir nota. 4. Cet / İçel'in ilçesi / Ters, farazi / Çay içeriğinde bulunan bitkisel uyarıcı madde / Ters, ... ve Siyah, Halit Ziya Uşaklıgil romanı. 5. Eleştiri / Yunan alfabesinde bir harf / Gosciny ve Morris'in unutulmaz çizgi roman kahramanı. 6. Argonun simgesi / Organik kimyada halkasal yapıdaki bileşiklerin genel adı / İki tarla arasındaki sınır / Üflemeli bir çalgı. 7. Asya'da bir ül-

ke / Harekat merkezi / Nazi askeri hücum kıtası / Karşılık beklenmeden yapılan yardım / Su (esk.). 8. Psikolojik kökenli olan fiziksel hastalıklara verilen ad / Çözümleme / Beş temel tattan biri. 9. Telli bir çalgı / Ters, iki karbonlu bir organik bileşik / Vatsati / Ters, Ceyhan Atf ..., şairimiz. 10. İşaret / Ters, Yunanistan'da bir yarımada / Kilolitre (kis.) / Malmere. 11. İri ve lezzetli bir kiraz türü / Yabancı paraların ulusal para cinsinden değeri / Duman lekesi. 12. Türkmenistan'da bir nehir / Ters, ilkel bir silah / Devletin piyasaya para, senet ve tahvil sürülmesi / Ters, ödeme (esk.). 13. Bazı canlılarda bulunan kıllara verilen ad / Bir oyunda her şeyin yerine geçebilen oyuncu ya da kart / Altı kenarlı. 14. Atmosferde bir alçak basınç alanı çevresinde hızla dönen rüzgarların oluşturduğu şiddetli fırtına / Antalya'nın bir ilçesi / Ege bölgesinde bir göl / Özsu. 15. Avuç içi / Ateşe dayanıklı ve bükülebilir beyaz asbest / Kılıdı olan / Uzak. 16. Kıvrım Hanlığı'na uzun yıllar boyunca hükmetmiş bir sülale / Et-kin / Hadise / Bir çgeşi / 17. ABD'li aktris / Abuk sabuk / Bir renk. 18. Gerçek(İng.) / Evren ve onun genel düzeyiyle ilgili / İridyumun simgesi / Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (kis.). 19. Bir meyve / Para ya da değerli eşya saklamaya yarayan çelik dolap / Avin üstüne atılıp getirmesi için köpeğe verilen buyruk. 20. Bir müzik türü / Doğu Slav halkından olan / Rus, Sırp, Bulgar, Çek ve Hırvat halklarının genel adı / Başlangıç olmayan / İlave / Selenyumun simgesi. 21. Salisilik asit içeren ilaç / Utanma duygusu / Tedavi etmek / Milli Eğitim Bakanlığı. 22. Kaşındırıcı bir bitki / Terlemekten vücutta meydana gelen pembe kabartılar / Ters, seyrekle dikiş. 23. Nazi Almanyası'nda paramiliter örgüt / Jüpiter'in bir uydusu / Tropikal bölgelerde bütün yıl boyunca denizlerde esen rüzgarlar / Türk Malı / Antlaşma belgesi. 24. Açık saman rengi / Metagenез / Bir düşünce anlatan birkaç cümlelik söz / Yaprakları çay olarak da içilen, Güney Amerika kökenli bir bitki. 25. Bir haber ajansımız / Aynı ahırdan gelen atlara verilen ad / Yasal / Kör bağırsak iltihabı.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Mumyanın Hastane Ziyareti

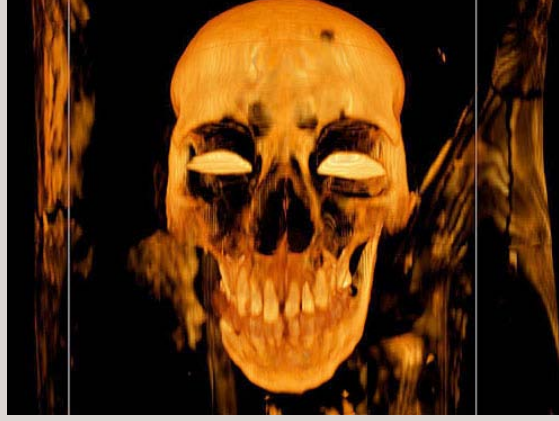
Nesperennub hakkında bildiklerimiz, onun Londra'daki hastane ziyaretinden sonra önemli ölçüde arttı. Burada, yaklaşık 5000 yaşındaki mumyanın bilgisayarlı tomografisi çekildi; Silicon Graphics, tomografi sonuçlarından yararlanarak mumyanın üç boyutlu görüntülerini oluşturdu. Londra'daki British Museum'da da araştırmacılar mumyaya ellerini sürmeden, sanal ortamda, Nesperennub'un yaşamına ilişkin bilgi edindiler ve bunları bir sergiyle ziyaretçilere sunma olanağı buldular. Geçtiğimiz Haziran ayında Londra'da British Museum'da açılan sergi, ziyaretçileri bundan beş bin yıl öncesinin Mısır'ına götürmekle kalmıyor, araştırmacıları yıllarca oyalayacak veriler de sunuyor.

Ziyaretçilerin odayı terk etmesiyle birlikte mumyanın başını bekleyen müze görevlilerinden iki genç bayan toz bezlerini ve temizleyici spreylerini kaparak Nesperennub'u ve tabutunu çevreleyen cameranelerdeki parmak izlerini temizlemeye girişiyorlar. British Museum'un bir zamanlar avlu olarak tasarlanmış bölümündeyiz. Yer sıkıntısı çeken müze yetkilileri, 1990'larda avluya bir sera görüntüsü veren camdan bir tavan inşa ettirdikten sonra, hem avluyu hem de avlunun ortasında yükselen yapıyı kullanma şansına sahip oldular. İşte avlunun ortasındaki bu yapı Nesperennub'a ve onun yaşamını yirmibirinci yüzyıl izleyicisi için görüntüleyen üç-boyutlu filme ev sahipliği yapıyor.

Mumya 1890'larda, Tebes adlı kentte bulundu. Bugünün aksine, o günlerde British Museum dünyanın dört bir yanından tarihi eserleri satın alarak, bunları İngiltere'ye taşıyan bir kurumdu. Müzeye taşınan eserler arasında Anadolu'dan getirilen bir tapınak bile yer alıyor. Mısır'dan taşınan mumyalarsa British Museum'un koleksiyonunun önemli bir bölümünü oluşturuyordu. O zamanlar Müze adına düzenli olarak Mısır'a yolculuk eden E. A. Budge, bu ziyaretlerinden biri sırasında mumyayı satın alarak belki de onun mumya meraklıları için lime lime edilmesini önlemiş oldu.

X-ışınlarının henüz kullanım alanı bulmadığı dönemlerdi o günler. Mumyaların gizlerini keşfetmenin tek yolu sargılarını tabaka tabaka açmaktan geçiyordu. İşin meraklısı da çoktu. Para karşılığında, Avrupa çapında bir izleyici kitlesinin önünde mumyaların sargıları açılıyor, vücutla birlikte mumyalanmış cisimler de gün yüzüne çıkarılıyor. Binlerce yıl mükemmel biçimde korunmuş mumyalar saatlerle ölçülebilecek bir zaman diliminde yok edilmiş oluyordu. Bu gösteriler daha sonraları en azından birden fazla arkeoloğun katılımıyla gerçekleştirilmeye başlasa da mumyalar bir daha incelenemeyecek biçimde hasar görüyordu.

Derken, yirminci yüzyılın başlarında X-ışınları kullanılmaya başlandı. Ne de olsa mumyaların kaynağı sınırlıydı. X-ışınları yardımıyla çekilen röntgen filmlerle mumyaları parçalamadan içlerinde ne olduğunu görmek mümkün olabilirdi. Ancak röntgen filmleri içerdikleri reçine yüzünden bulanıktı,



kemikleri sargıların arasında yerleştirilmiş cisimlerden ayırdetmek çok zordu. Bilgisayarlı tomografi bu sorunların çoğunu ortadan kaldırdı.

Röntgen çekmek için kullanılan tek bir ışın demeti yerine, bilgisayarlı tomografide x-ışını demetleri farklı açılardan veriliyor. Bir bilgisayar yardımıyla dilimler halinde görüntüler oluşturuluyor. Görüntülenen cismin özgül ağırlığına göre siyahtan beyaza değişen tonlarda görüntüler elde ediliyor. Bundan hareketle cisimleri ayırdetmek çok daha kolaylaşıyor.

Nesperennub'un hastane ziyareti sonrasında British Museum yetkilileri, işi bir adım daha ileri götürdüler. Tomografi ile mumyayı 1 mm'lik dilimler halinde incelediler. Her 1 mm kalınlığındaki dilimden farklı açılarda 1500 x-ışını demeti geçirdiler. Daha sonra Silicon Graphics'den uzmanlar bu 'dilimleri' bir bilgisayar yardımıyla sanal biçimde bir araya getirerek üçboyutlu volumetrik bir veritabanı oluşturdu. Elde edilen sanal mumyayı herhangi bir açıdan görüntülemek, herhangi bir tabakayı görünmez kılarak, söz gelimi kafatasının dışındaki diğer tüm tabakaları gizleyerek, belli bölgelere odaklanmak mümkün oluyor. Benim gibi teknolojiye ilişkin terimlere yabancı kişiler için bunun anlamı 'mumyanın içinde sanal bir uçuş' demek. İki yılı bulan Nesperennub ve tomografisinin üzerindeki çalışmalar bu interaktif teknolojinin bütün bir vücut üzerindeki ilk uygulaması.

Mumyanın içindeki sanal uçuş, arkeologlara mumyalanan kişinin yaşamı sırasında sağlık durumu ve mumyalama işlemi hakkında bilgiler verdi. Bu bilgiler hiyerogliflerde elde edilenler eşliğinde araştırmacılara yepyeni 'hikayeler' sundu. Söz gelimi kahramanımız Nesperennub yaşamı sırasında diş ağrılarının yakınıyordu büyük olasılıkla. Dişinin iltahaplandığına dair izler var. Peki baş ağrıları? Belki de be-

yin tümörüne bağlı baş ağrıları da çekiyordu. Kafatasında esrarengiz bir delik gözüne çarptı araştırmacıların. Nesperennub'un kafatasından bir darbe aldığı ilk akla gelen açıklama oldu. Ancak kafatasının içinde deliğe yaklaşık deliğin içeriden dışarıya doğru açıldığını gördü araştırmacılar. O halde belki de bir tümör vardı beyinde. Ne yazık ki kafatasının içinde bunu doğrulayacak bir beyin bulunmuyor. Eski Mısır'da beyin bir işlevinin olduğuna inanılmıyordu. Bu yüzden mumyalama öncesi burundan kafatasının içine girerek beyni boşaltıyorlardı mumyaacılar. British Museum'daki serginin bir parçası olarak ziyaretçiler yaklaşık 30 dakika süren üç boyutlu film de izliyor. Mumyanın içinde sanal bir uçuştan sonra, Nesperennub'u başını traş ederken, Tanrı'lara yiyecek sunarken, Tanrıların sunulan yiyeceklerin artıklarıyla kendine ziyafet çekerken görüyorsunuz. Filmde Nesperennub'u oynayan oyuncu da onun yaşamı sırasındaki görüntüsüne çok benziyor çünkü tomografiyle elde edilen görüntülerden kafatasının bir modeli yapılmış ve tıpkı polislin kullandığı yöntemlerle kafatasına bir yüz oluşturulmuş. Yani filmde gördüğümüz kişi, yaklaşık 5000 yıl önce yaşayan Nesperennub'a çok benziyor.

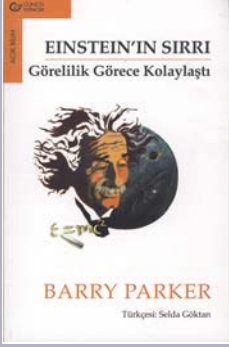
Araştırmacıların mumyayla ilgili bir türlü yanıt bulamadığı bir soru da gün ışığına kavuştu. Acaba mumyanın kafasından takkeme bezeyen yapı neydi? Daha önceki röntgen filmlere dayanarak bunun plaseanta olduğu tezini öne sürenler vardı. Sanal ortamda yapılan incelemeler bunun bir kase olduğunu ortaya çıkardı. Kilden yapılmış kasede, kaseyi yapanın parmak izlerini bile görmek olası. Peki niye bu kase Nesperennub'la birlikte mumyalandı? Ayrıca kafatasının arka kısmındaki hasar bu kaseyin varlığıyla ilişkili olabilir mi? Film, sorunun yanıtını izleyicilere üç-boyutlu sunuyor: Mumyalama işlemi yapanın altına bir kase yerleştiriyorlar. Bu çalışmalarını kolaylaştırıyor. Bir akşam kaseyi almayı unutuyorlar, geri geldiklerinde de kaseyi kafatasına yapışmış buluyorlar. Bedeni evirip çevirip kaseyi ayırma çalışmaları başarısızlıkla sonuçlanıyor. Bu sırada kafatasını da zedeliyorlar. Çabalarının işe yaramayacağını anlayınca da vazgeçip mumyalamaya devam ediyorlar. Sargıların altında bedeninin kafasına bir taşın yapılmış olduğunu kim görebilir ki? Biz gördük. Beş bin yıl sonra. Üstelik kimse Nesperennub'un sargılarına elini bile değmedi. Kemiklerinin arasında üç-boyutlu bir uçuşa çıktık. Onu yemek yerken, yürürken, mumyalanırken gördük. Hepsini üç-boyutlu. Hepsini tomografi, güçlü bilgisayarlar ve alanda var olan uzmanlar sayesinde.



Einstein'in Sırrı

Barry Parker

Çeviren: Selda Gökten
Güncel Yayıncılık



Yüzyılın en büyük bilim adamı olan Albert Einstein hakkında bugüne dek birçok kitap yazıldı, basıldı. Einstein hakkında bilinemedik, öğrenilemedi bir şey kaldı mı diye düşünebilirsiniz.

Bununla birlikte onun hakkında ne yazılırsa yazılırsın büyük ilgi görüyor, merakla okunuyor.

Einstein henüz gençken bilim dünyasına şaşırtıcı çalışmalar sunmuştu. İlk çalışmasında ışığın, yalnızca bir dalga değil, aynı zamanda parçacık olduğunu ortaya koyduğunda, yıllarca sürecek bir tartışma başlatmış oldu. İkinci çalışmasındaysa moleküllerin varlığını kanıtlayarak, boyutlarını hesaplamamızı sağladı. Özel ve genel görelilik üzerine yaptığı çalışmalarsa gerçekten dünyayı hayret düşürdü. Uzay ve zamanla ilgili bakış açımızı tamamen değiştiren, mutlak olduğu düşünülen kimi kavramları yeniden tanımlayan bilim adamı, devrim niteliğinde çalışmalara imza atmıştı.

Güncel Yayıncılık bize Einstein'ın çalışmalarını yaşamöyküsüyle birleştiren bir kitap sunuyor. Dahinin yaşamına ilgi duyanlar için kaçırılmaması gereken bir kitap.

Programcılık Mantığı

Kerem Köseoğlu
Pusula Yayınları



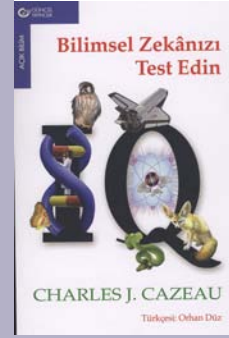
Ben programcı olmak istiyorum diyen bir kişinin öğrenmesi gereken iki şey var: Birincisi programlama dili ikincisi de programlama mantığı. Programlama dilleriyle ilgili

birçok başvuru kitabı bulmak mümkün. Programlama mantığını adım adım öğrenen ve bir programın nasıl kurgulanıp yazılacağını anlatan bir kitapsa ilk kez okuyucuya sunuluyor. "Programcı kimdir?" ya da "Ben bir programcı olabilir miyim?" gibi sorular kafanızı kurcalıyorsa bu kitap çok işinize yarayacak.

Temel progama öğelerinden, görsel programcılığa, programcılık terimlerinden nesne temelli programlamaya kadar, programcılık hakkında bilmek isteyeceğiniz birçok şey bu kitapta yalın bir dille ve günlük yaşamdan örneklerle anlatılıyor. Programcılığa nereden başlayacağını bilemeyenlere bu kitabı öneriyoruz. Değişkenler, fonksiyonlar, akış şemaları, görsel programcılık gibi temel programlama konularını detaylı olarak inceleyen kitap, birçok örnek uygulama da içeriyor. Kitapta Java, C#, VB.NET ve Delphi dilleriyle yazılmış örnek uygulamaları görebilir ve karşılaştırma yapabilirsiniz.

Bilimsel Zekânızı Test Edin

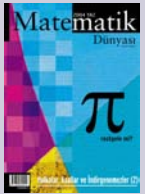
Charles J. Cazeau
Çeviren: Orhan Düz
Güncel Yayıncılık



Milyarlarca yıldız nasıl oluştu? Diğer gezegenlerde yaşam var mı? Güneş Sistemi nasıl oluştu? Kar taneleri neden altıgendir? Klonlama nedir? Balıklar uyur mu? En büyük eski uygarlık hangisi? Hayalet var mı? Ölümsüzlük mümkün mü? Genler ve kromozomlar arasındaki farklar nedir? Kediler niçin mırlar? En besleyici meyve hangisi? İnsanlık nasıl ortaya çıktı? Diller nasıl gelişti? Bu ve benzeri birçok soruya yant arıyorsanız size bu kitabı önerebiliriz.

Charles J. Cazeau, okumayı kolaylaştıran ve herkesin anlayabileceği bir dille, ilgi çekici 450 bilimsel soruya yanıtlar veriyor. Soruların kimileri oldukça derin, kimileri ise oldukça hafif. Yazar okuyucuyu sıkmadan bilimin her alanında sorulara dengeli bir üslupla yanıtlar sunuyor. Bilimin her alanında birçok popüler konu bu kitapta.

Okuması eğlenceli, sizi şaşkınlığa düşürülecek ve bilimin eğlenceli dünyasında elinizden tutacak bir kitap. Keyifle okuyacağınızı düşündüğümüz bu kitabı siz okuyucularımıza öneriyoruz.



Matematik Dünyası 2004 Yaz

Ali Nesin'in yönetimindeki Matematik Dünyası dergisinin yeni sayısı çıktı. Bu sayının kapak konusu "Halkalar, Asallar ve İndirgenemezler"



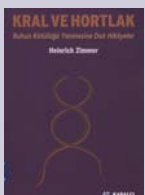
Osmanlı Geçmişi ve Bugünün Türkiye'si

Derleyen: Kemal H. Karpat
İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları



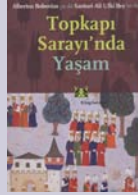
Mısır Bilime Giriş

Erik Hornung
Çeviren: Zehra Aksu Yılmaz
Kabalıcı Yayınevi



Kral ve Hortlak

Heinrich Zimmer
Çeviren: İlker M. İyidoğan
Kabalıcı Yayınları



Topkapı Sarayı'nda Yaşam

Albertus Bobovius ya da Santuri Ali Ufki Bey'in Anıları
Hazırlayan: Stephanos Yerasimos, Annie Berthier
Çeviren: Ali Berktaş



Türk Traktör Tarihi

Metin Özdemir
Türk Traktör



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Bel Fıtığı

Omurga sistemi sadece omurluğu korumakla kalmayıp vücudumuzun amortisörü görevini de üstleniyor. Omurgalar arasındaki diskler tabandan gelen darbenin yumuşatılarak üst taraflara daha düşük şiddette iletilmesini sağlıyor. Diskler omurgalar arasında yer alan kıkırdak yapısında yastıklar olarak düşünülebilir. Disk omurgaların birbirine direk temasını engelleyerek kemik aşınmasını önlediği gibi omurganın üstüne binen yükü de azaltıyor. Diskler büyük miktarda yük taşıyor. Özellikle alt boyun ve alt bel omurgalarının aralarındaki disklere binen yük miktarı çok fazla. Karşılaştıkları bu yüke bağlı olarak, bazen disk yapısında bozulmalar meydana geliyor. Diskteki yırtılmalar genellikle travma yani zorlama sonucu oluşuyor. Bu zorlanma bazen trafik kazası gibi tek bir travma sonucu olabileceği gibi, uzun süreli tekrarlanan ters ve zorlayıcı hareketler sonucunda da oluşabiliyor. Ağır iş yapanlar ve sürekli ağır yük kaldıranlar risk altındaki grup.

Diskin dış kısmı yırtıldığında içerisindeki daha yumuşak yapıdaki kısım dışarı doğru çıkarak sinirler üzerine baskı yapabiliyor. Bu duruma bel fıtığı deniliyor. Bel fıtığı genellikle belde veya bacaklarda hissedilen ağrı ile başlıyor. Bacağa vuran ağrı siyatik sinir boyunca hissedildiği için "siyatik ağrısı" olarak adlandırılıyor. Sinir lifleri üzerinde oluşan baskı sonucu ayaklarda uyuşukluk, bacaklarda kuvvet kaybı oluşabiliyor. Bu durum her iki bacağın felcine kadar varabiliyor. Bel fıtığının teşhisinde muayene oldukça önemli. Muayenede bacağı düz olarak yukarı kaldırırken şiddetli ağrı hissediliyor. Buna ek olarak adelerin gücüne bakarak kuvvetsizlik olup olmadığını test etmek gerekiyor. Ayrıca refleks değişiklikleri ve duyu kaybını belirlemek gerekiyor. Kesin tanı, şüphelenilen bölgenin MR tetkiki ile konuluyor.

Bel fıtığı tedavisinde ilk olarak yatak istirahati, ağrı kesiciler ve adele gevşetici ilaçlar öneriliyor. Ağrılı akut dönem geçtikten sonra bel kaslarını kuvvetlendiren egzersizler yapılması gerekiyor. Vücut duruşunun düzeltilmesi, uygunsuz hareketlerden kaçınmak da çok önemli. Bel fıtığından korunmak için uzmanlar, olabildiğince her iki ayağa eşit ağırlık vererek karnı içeri çekip dik durmayı öneriyor. Omuzlar ve kalçaların aynı hizada olması gerekiyor. Uzun süre aynı pozisyonda ayakta durmak da sakıncalı. Topukları ve tabanları yumuşak ayakkabılar

giymek gerekiyor. Orta yükseklikteki topuklar bel daha az zorluyor, ancak yüksek topuklu ayakkabılar belin eğimini artırdığı için uygun değil. Oturma pozisyonu da önemli. Sert arkalıklı bir sandalye öneriliyor. Otururken sırtı düz tutmak ve yaslanmak gerekiyor. Kalçayı olabildiğince sandalyenin arkasında tutup, dizleri ve kalçayı dik açıda tutmak önemli. Uzun süre aynı pozisyonda oturma veya hareketsiz kalmak oldukça sakıncalı. Uzun çalışma dönemlerinde ara sıra ayağa kalkıp gerinmek veya uygun bel egzersizleri yapmak bel fıtığından koruyan önlemler. En uygun yatış pozisyonu omurgayı olabildiğince düz tutan biçim. Yatılan yerin düz olması ve fazla yumuşak olmaması gerekiyor. Büyük ve kalın yastıklar yerine, başı hafifçe yükseltecek küçük ve düz yastıklar kullanılması öneriliyor. Yüzüstü yatış, bel çukurlaştıracağı için uygun değil. Bel fıtığı olan kişilerin kesinlikle çok ağır yük kaldırmaması gerekiyor. Belin en fazla zorlandığı pozisyon, bacaklar gerginken eğilip yerden bir ağırlığın kaldırılması. Bu nedenle bir eşya kaldırırken dizler üzerinde çömelerek eşyayı olabildiğince vücuda yakın tutup sırt dikliğini koruyarak doğrulamak önemli. Bel ve sırt kaslarını kuvvetlendiren sporlar öneriliyor. Yüzme, özellikle sırtüstü yüzmek omurgayı gergin tutması ve kasları uyumlu şekilde kasma nedeniyle sizin için en uygun spor kabul ediliyor. Yavaş tempolu ve uygun ayakkabı ile yapılan yürüyüş de bel fıtığının önlenmesinde önerilen sporlar arasında. Tüm önlemlere rağmen şiddetli ağrı ile birlikte sinir kökü sıkışması varsa cerrahi müdahale gerekebiliyor.

Uçuk

Uçuk, genellikle dudak, ağız ve genital bölgede görülen yüzeysel cilt yaraları. Bu yaralara yol açan etken ise "Herpes simplex" adı verilen bir virüs. Araştırmacılar dünya nüfusunun %80'inin yaşamları boyunca en az bir defa uçuk geçirdiğini belirtiyor. Uçuğa neden olan Herpes simplex virüsü vücuda girdiği zaman, ilk olarak hafif bir gribal enfeksiyona yol açıyor. Daha sonra o bölgeye yakın sinirlere yerleşiyor. Herpes simplex ile insan genellikle çok küçük yaşlarda (0-5 yaş) karşılaşılıyor. Uçuk oluşmasını tetikleyen etkenler ortaya çıkana kadar virüs burada sessiz kalıyor. Vücudun zayıf düştüğü durumlarda virüs uçuğa sebep oluyor. Aşırı stres, grip ve her türlü ateşli hastalık, aşırı güneş ışınlarına maruz kalmak, hamilelik ve adet dönemleri gibi hormonal değişimler, aşırı yorgunluk ve uyumsuzluk virüsü aktif hale geçiren etkenler arasında sayılıyor.

Uçuk yaraları, genellikle ağrılı oluyor. Ağrı,



Gözde Lazer

Son yıllarda bazı göz bozukluklarında gözlük ve lensleri devre dışı bırakabilen bir yöntem geliştirildi. LASIK (laser-assisted in situ keratomileusis) denen bu yöntemde lazer ışınları ile göz bozuklukları düzeltiliyor. Hangi tür göz bozukluğunun bu tür tedavi ile düzeltilebileceğine göz uzmanları, detaylı bir göz muayenesi sonrasında karar veriyor. Genellikle gözünde hafif bozukluk olan kişiler lazer uygulaması için uygun bulunmuyor.

Lazer uygulaması öncesinde bilgisayar kontrollü cihazlarla korneanın üç boyutlu bir haritası çıkartılıyor. Böylece korneanın düzeltilmesi gereken bölgeleri tespit ediliyor. LASIK işlemine başlamadan önce göze uyuşturucu bir ilaç damlatılıyor. Özel bir cihaz gözü sabit bir pozisyonda tutarken "mikrokeratom" denen başka bir cihaz korneanın dış kısmından ince bir hücre tabakası kaldırıyor. Zar şeklindeki bu ince tabaka kesildikten sonra kapak gibi kaldırılıyor. Bunu takiben korneanın iç kısımlarındaki düzeltilmesi gereken bölgelere lazer ışınları uygulanıyor. Lazer ışınları ile kornea yeniden şekillendiriliyor. Bu sayede görümlü retinada istenilen noktanın tam üzerine düşüyor. Lazer uygulamasından sonra, korneanın kaldırılan dış tabakası tekrar yerine yerleştiriliyor. Bu işlemin göze zarar verme riski %1-2 civarında. LASIK işlemi sonrasında iyileşme oldukça hızlı oluyor. Hastaların neredeyse tamamında işlemden bir gün sonra görüşünde %50'nin üzerinde düzelleme oluyor.

uçuklar çıkmadan birkaç gün öncesinden başlayabiliyor. Uçuklar birkaç saat içerisinde patlayarak kabuk bağlıyor. Genellikle 7 ile 10 gün içerisinde kendiliğinden geçiyor. Uçuk yüzeysel yaralarla kendini gösterse de, herpes virüsü ölüme kadar varan ciddi hastalıklara da yol açabiliyor. Uçuk bulaşıcı bir hastalık olduğu için, bundan korunmak önemli. Alınacak önlemlerin başında uçuğa dokunulmaması, dokunulduğu durumdaysa ellerin çok iyi yıkanması geliyor. Uçuğu olan kişi göze dokunmaktan kaçınmalı, özellikle bayanlar makyajlarını temizlerken dikkatli olmalı. Uçuklu insanın diğer kişileri öpmesi de oldukça sakıncalı. Uçuklu insanın kullandığı havlu, bardak, çatal gibi eşyalar ayrı ayrı başkalarının kullanmasına izin verilmemesi gerekiyor. Uçuk yaraları ile oynadığı zaman bu bölgeye diğer mikropunların bulaşma olasılığı artıyor. Bu nedenle uçuk yaralarıyla oynamak oldukça tehlikeli. Halen kesin tedavisi olmayan uçuk tedavisinde asiklovir ve benzer etki mekanizmasına sahip anti-viral ilaçlar kullanılıyor. Sinirlere yerleşmiş olan virüsleri tamamen yok etmeyi hedefleyen yeni anti-viral ilaçlar üzerinde yoğun çalışmalar yapılıyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Lupus hastalığı nedir? Tedavisinde kullanılan Klorokin ilacını nasıl temin edebiliriz?

Sistemik Lupus Eritematosus (SLE), sebebi tam olarak bilinmeyen bir hastalıktır. Cilt, eklemler, böbrek, gibi bir çok doku ve organ iltihabına yol açar. Tuttuğu organ veya dokuya göre değişen bulgulara yol açar. Hastalığın temelinde bağışıklık sistemi (immünojenetik) anormallikleri olduğu düşünülmektedir. Uzun süreli (kronik) ve bir çok sistemi etkileyenbu hastalığın genellikle etkin tedavisi yapılarak hastalığın yıkıcı hasarları engellenebilir. Tedavisi için gerekli ilaçların temini için eczane ve ilaç depolarıyla görüşmek gerekir.

Vertigo hastalığına neyin sebep olduğu, hastalığın belirtileri ve tedavi yöntemleri ile ilgili bilgi verebilir misiniz?

Genel anlamıyla baş dönmesi olarak nitelendirilen vertigo esas olarak bir denge bozukluğudur. Genellikle iç kulağa bağlı bir problemden kaynaklanır. Bu kelime latince "dönmek" fiilinden gelmektedir. Bu hastalar sıklıkla kendilerinin veya çevrenin döndüğünü söylerler.

Bezne giden kan miktarının azalması, iç kulağı etkileyen kafa yaralanmaları, enfeksiyon ve çeşitli nörolojik hastalıklar vertigo sebepleri arasındadır. Tedavisi için ilk olarak altta yatan sebebin belirlenmesi gerekir. Eğer sadece araç

tutmasına bağlı oluşan vertigo mevcutsa, tedavide çeşitli hap veya kulak arkasına yapıştırılan yama tipi ilaçlar kullanılır.

Kan uyumsuzluğu nedir?

Anne kan grubu Rh (-) veya "O" ise ve baba kan grubu Rh (+) veya "A", "B" veya "AB" ise bebekte kan uyumsuzluğu hastalığı beklenir. Rh uyumsuzluğu çok ağır hastalığa neden olabilir. Bu bebeklerde doğduğu anda sarılık görülür. Böyle bebeklerin tedavisi fototerapi (ışın tedavisi) veya kan değiştirilmesi ile yapılır.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Geçen sayımızda “Sorun Bizden Çözüm Sizden” köşemizde, küçük kardeşinize ona fark ettirmeden tuvaletten sonra sifonu çektiğini ve ellerini yıkadığını kontrol eden bir sistem geliştirmeniz istenmişti. Aşağıda sayfa basıma girene kadar gelen çözüm önerilerini göreceksiniz.

Selim projesinde kondansatör kullanmış. Size bu devre elemanı ile ilgili biraz bilgi verelim istedik.

Kondansatör

Aralarında yalıtkan bir dielektrik madde (hava, kağıt, polietilen, mika gibi) bulunan iki iletken levhadır. Üzerinde ters yönlü elektrik yükleri biriktirme özelliği olduğundan iki ucu arasında bir voltaj farkı oluşur. Kondansatörün üzerindeki elektrik yükünün, iki ucu arasındaki gerilim farkına oranına kondansatörün sığası (kapasitansı) denir, **C** ile gösterilir. Üzerinde 1 Coulomb'luk yük bulunan ve iki levhası arasında 1 Volt'luk gerilim farkı olan kondansatörün sığası 1 Farad'dır (**F**). Elektronik devreler için 1 Farad çok yüksek bir değerdir. Mikro Farad (10^{-6} F), nano Farad (10^{-9} F) ve piko Farad (10^{-12} F) sığalı kondansatörlerle daha çok karşılaşılır. Sığa değerleri sabit olan ve ayarlanabilen kondansatörler vardır. İki kondansatör paralel bağlandığında toplam sığa; $C_T = C_1 + C_2$ bağıntısından, seri bağlandığında $1/C_T = 1/C_1 + 1/C_2$ bağıntısından bulunur. Kondansatörlerin akımın geçişine karşı gösterdiği direnç (empe-dans) $X_C = 1/C\omega$ ile verilir. $\omega = 2\pi f$ ve f kondansatörden geçen akımın frekansıdır. Görüldüğü gibi frekans ve sığa değeri arttıkça kondansatörlerin akımın geçişine karşı gösterdiği direnme azalmaktadır. Kondansatörler devrelerde dc bileşenden kurtulmak için ve dc voltajlardaki bozulmaların (ripples) temizlenmesinde kullanılabilir Kondansatörün uçları arasına bir dc voltaj kaynağı (pil gibi) bağlandığında belirli bir süre sonra bu voltaj değerine kadar dolar. Bağlantı kesildiği anda dolma süresinde boşalır. Bu özelliği kameralardaki elektronik flaşlarda kullanılmaktadır.

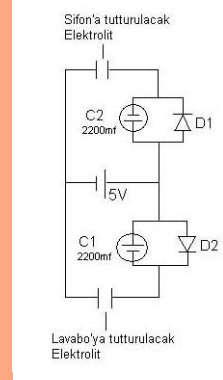


Elektrolitik kondansatörlerin sığa değerleri sabittir, yalıtkan maddeleri elektrolit sıvısıdır ve uçları (+) ve (-) olarak işaretlenmiştir. Devreye bağlanırken bu kutuplara dikkat edilmelidir.

Sorun Bizden Çözüm Sizden

Selim Karalar (Nevşehir)

İki tane birbirine değmeyen iletken tel (elektrolit) ve birkaç devre elemanı kullanarak kişinin tuvaletten sonra sifonu çektiğini ve ellerini yıkadığını kontrol eden basit bir sistem yapabiliriz. Bunun için birkaç kablo, 2 tane LED ve LED'lerin yanma sürelerini uzatmak için 2 tane 2200mikroFarad'lık kondansatör kullanmak yeterli. 1.elektrolit'i sifonun hortumunun ucuna birbirine değmeyecek şekilde tutturuyoruz. Eğer kişi sifonu çekmiş ise sifonun hortumundan su akacağı için elektrolitler sayesinde devre tamamlanacak ve 1.LED yanacaktır. Aynı şekilde 2.elektrolit'i de lavabonun hortumuna tutturuyoruz. Eğer kişi ellerini yıkamış ise lavabonun hortumundan su akacağı için elektrolitler sayesinde devre tamamlanacaktır ve 2.LED yanacaktır. Eğer kişi sifonu çekmemiş ve ellerini yıkamamış ise LED'ler yanmayacaktır.



Emre Karakuş

Sorunuzun çözümü gayet basit. Ama kullanıcı biraz uyanıkça bu güvenliği de kolayca aşabileceğinden şüpheniz olmasın. Burada bir NAND kapısı ve iki tane anahtar ve uyarıcı olarak bir LED ya da hoparlör kullanılabilir. NAND kapısı ile iki durum incelemiş ve bu durumların herhangi biri ya da her ikisinin de gerçekleşmemesi halinde çıkış alınabilir. Musluğa ve sifonun uygun yerlerine bağlanacak olan LEDler sayesinde buradan alacağımız sinyalleri NAND üzerinde işleyerek çıkışa aktarabiliriz. Tuvalete giren kişi musluğu ve/veya sifonu kullanmaması halinde lojik 1 üretilecek ve devre uyarıcıyı çalıştıracaktır.

Hüseyin Ulugöl (Kayseri)

Kardeşimizin sifonu çektiğini anlamak için: pille çalışan küçük el vantilatörü kullanırız. Vantilatörün önünde bir kağıt parçası olacak, anahtar ise klozetin sifon düğmesinin içine yerleştirilecek, kardeşimiz sifon düğmesine basınca devre kapanmış el vantilatörü çalışmış olacak. Çalışınca önündeki kağıdı uçuracak, biz de kağıdın yerini kontrol edip kardeşimiz sifonu kullanmış mı, kullanmamış mı anlayacağız. El vantilatörünü koymak için klozetin arka kısmı uygun bir yer. Musluk için de aynı devre geçerli, ancak anahtar sistemi farklı. Musluğun çevrilen kısmına, sabit kalan kısmına çok yakın olacak şekilde kablonun bir ucunu bağlarız. Diğer ucunu ise musluğun sabit kalan kısmına, çevrilen kısma çok yakın olacak şekilde bağlarız. Dikkat edilecek nokta kablonun musluğa değmemesi için muslukla kablo arasında yalıtkan malzeme koymak. Yoksa devre sürekli kapalı olur. Kabloları öyle yerlere bağlayacağız ki musluk kapalıyken birbirine değmeyecek, ancak musluk bir miktar çevrince bunlar üst üste gelecek ve devre tamamlanmış (kapanmış) olacak.

Selim ve Emre günde sadece 1 kez kullanılacak bir sistem düşünmüşler. Hüseyin projesinde sifona vantilatör bağlamış. Vantilatör ses çıkaracağından sisteminizin gizli kalması biraz zor. Ayrıca kardeşiniz tuvaletten çıktıktan sonra her seferinde girip kontrol etmeniz ve kağıtları yeniden yerleştirmeniz gerekiyor. Siz de projelerle ilgili düşüncelerinizi web sayfamıza (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekn-tezgah) yazabilirsiniz. Bu soruna çözüm önerileri göndermeye devam edin. Projelerinizin de, amatör olarak ilgilenen arkadaşları uygulamaya yüklenirecek düzeyde olmasına özen gösterin.

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



[...] Şekilde gördüğünüz gibi bir akışkanın aktığı yer daraldıkça hızı artıyor. Benim düşünceme göre ise kesit daralıp, hız artınca basıncın da artması gerekiyor. Ama ne yazık ki tam tersi oluyor, basınç düşüyor. Bu teoriyi bana anlatırsanız sevinirim.

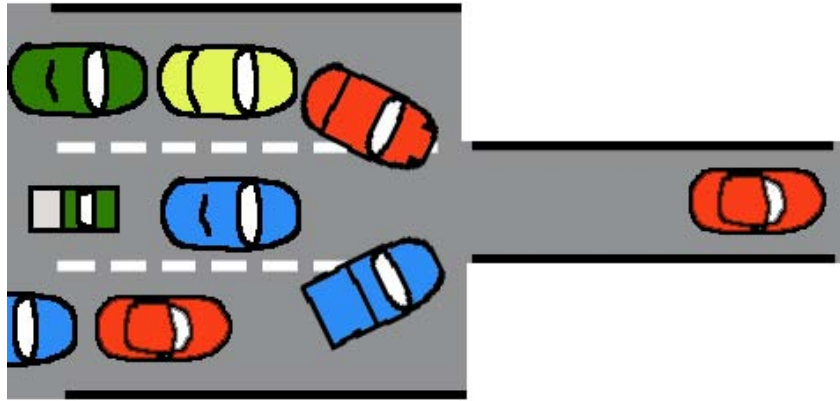
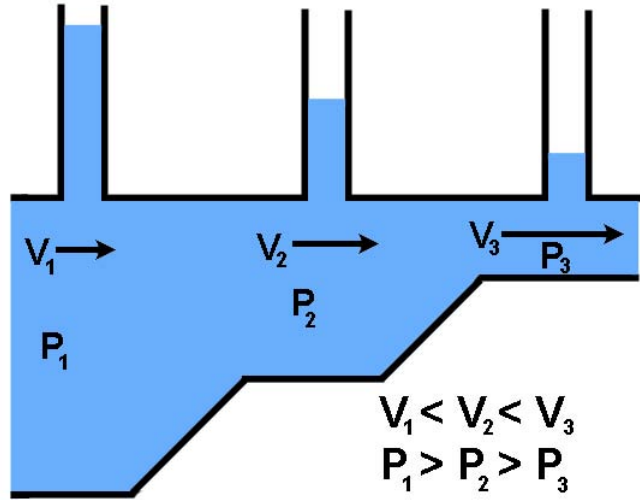
Naci Yurdakul

Kısaca Bernoulli etkisi denilen bu olayı, bu köşede iki yıl kadar önce açıklamaya çalışmıştık. Ama bazı noktaları tekrarlamakta yarar var. İlk bakışta, sizin gibi bir çok kişi de, dar olan yerde basıncın daha büyük olmasını bekler. Bunun psikolojik temelleri olabilir. Dar yerlerde bunalırız, geniş yerlerde de ferahlarız; dolayısıyla bir sıkışma olacaksa dar yerlerde olmasını bekleriz. Sorun, şekilde görülen sistemin bundan çok daha karmaşık ilişkiler içermesi: Birbirine etkileşen çok sayıda molekül, akış düzeninin uzun süre aynı devam etmesi gibi.

Örnek olarak, üç şeritli, geniş bir yolun ileride daralarak tek şeritli hale geldiği bir durum düşünün. Eğer trafik yoğunsa ve geniş bölgeden dar yola doğru akıyorsa ne olmasını bekleriz? Deneyimlerimizden geniş bölgede trafiğin daha sıkışık olduğunu, tek şeritli dar bölgedeyse rahat olduğunu biliyoruz. Güç bela dar yola girmeyi başaran bir araç önünde bomboş bir yol bulur ve tam gaz ilerler. Bu şartların gerçekleşebilmesi için yoğun bir trafik olması gerektiğine dikkat ediniz. Trafik yoğunluğu araçların etkileşmeye başladığı anlamına geliyor (yani, hareketleri diğer araçların hareketlerine bağımlı, tıpkı akışkanlardaki moleküller gibi).

İlk bakışta, akış yönü tersine çevrildiğinde, yani trafiğin dar yoldan geniş yola aktığı durumda, aynı sonucun oluşmayacağı düşünülebilir. Ama, trafik her yerde yoğunsa (ülkenin bütün araçları yola dökmüş örneğin), bu durumda da dar yolun daha rahat olmasını bekleriz. Dar yoldan hızla gelen araçlar, geniş yola çıktıklarında önlerinde çok daha yavaş ilerleyen bir trafik bulacaklardır.

Şüphesiz akışkanları trafiğe benzetmek bir çok açıdan yanlış. Bu benzetmedeki en önemli hata, her aracın kendi enerji kaynağına sahip olması. Akışkanların moleküllerindeyse bu söz konusu değil. Bu moleküller ancak diğer moleküller tarafından itilerek hızlanabilir veya yavaşlaya-



bilir. Dolayısıyla, bir akışkanın hızının değiştiği yerlerde farklı olması, moleküllerinin etkileştiği anlamına geliyor (ki bunu zaten biliyoruz).

Bildiğimiz diğer şeyler şunlar: (1) Akışkan dar yerlerde daha hızlı akıyor olmalı. Bunu söyleyebilmek için aslında akış düzeninin uzun süre aynı şekilde devam ettiğini kabul etmemiz gerekir. Akış düzeni zamanla çok çabuk değişiyorsa bu geçerli olmayabilir. (2) Öyleyse, bir molekül geniş yerden dar yere geçerken hızlanıyor. Molekül kendi kendine hızlanamayacağına göre (bu bir araç değil) bunun tek bir anlamı var: "Arkadan itiyorlar". Öyleyse (3) molekülün arkasında daha sıkışık, önündeyse daha gevşek bir yoğunluk söz konusu. Teknik dilde tekrar etmek gerekirse, arkadaki geniş bölgede basınç daha fazla,

öndeki dar bölgedeyse daha az olmalı.

Özetle, basınç farklarını akışkanın hızını değiştirmesinin nedeni olarak düşünmek gerekiyor. Eğer akışkan bir yerde yavaş, daha ileride hızlı hareket ediyorsa, yavaş bölgedeki yüksek basınç, molekülleri hızlı bölgedeki düşük basınç bölgesine doğru iter. Akış yönü tersine çevrildiğinde de aynı sonuç geçerli: Hızla dar bölgeyi geçen molekül, geniş yere geldiğinde yavaşlıyorsa önünde daha yüksek bir basınç gördüğündendir. Aslında, enerjinin korunumu yasasının akışkanlara uyarlanmış biçimi olan Bernoulli yasası da aynen bu mantığı izleyerek türetilmiş. Ama, her ne kadar basit bir açıklaması olsa da bu, Bernoulli etkisinin şaşırtıcı olma niteliğini kaybettiği anlamına gelmiyor.

Suyun bağları apolar olsaydı ne olurdu? Hüseyin Söylemez

Bulaşık yıkarken su kullanamazdık. Ama herhalde en önemlisi, kanımızda su yerine başka bir sıvı yoğun olarak bulunurdu. Böylece su içmek zorunda kalmaz, susuzluk diye bir sorunumuz olmazdı (ama o diğer sıvıyı sürekli almak zorunda kalırdık). Şaka bir yana, suyun polar yapısı, suyu hayatın vazgeçilmez maddesi yapan en önemli özelliği. Su molekülündeki hidrojen ve oksijeni birbirine bağlayan kovalent bağda, elektronlar za-

manlarının çoğunu oksijene daha yakın geçirir. Böylece, molekülün hidrojen atomları kısmen pozitif yüklü, oksijen atomuysa negatif yüklüdür.

Yükün bu şekilde dağılımı, su moleküllerinin diğer moleküllerle çok güçlü bir şekilde etkileştiği anlamına gelir. Herhangi bir molekülün pozitif yüklü kısımları, suyun oksijeniyle, negatif yüklü kısımları da hidrojenlerle bağ kurar. Çoğu zaman bu bağlar, o molekülü bağlı bulunduğu diğer moleküllerden ayıracak kadar güçlüdür; böylece çözülme dediğimiz olay gerçekleşir. Su, bu özelliği sayesinde çok sayıda maddeyi (ama hepsini değil) rahatça çözebilir. Yani, su oldukça güçlü bir çözücü.

Hayat için önemi şu: Canlılarda binlerce farklı kimyasal maddenin hücre içinde veya hücreler arasında taşınması gerekir. Bunun için de bu maddelerin hepsinin bir taşıyıcı sıvı içinde çözülmesi gerek. Su, böyle bir taşıyıcı maddenin sahip olması gereken en önemli özelliği sağlıyor: yüksek çözme gücü. Başka bir kimyasal madde aynı özelliği sağlıyor olabilir (ama ne olabilir bilemiyorum), fakat doğada bol miktarda bulunması açısından hiçbiri suyun yerini alamaz. Dolayısıyla, eğer suyun bağları apolar olsaydı, o zaman hayat da olmazdı diyebiliriz (böylece bulaşık sorunu da olmazdı).



İnternet Çerezleri Nedir, Nasıl Çalışır?

Türkçe'de çerez olarak karşılanan "cookie" için, ağ sunucusunun internet ortamında geçici olarak ağ tarayıcımıza yerleştiği küçük bilgi parçacıkları denir. Bu bilgi parçacıkları, daha sonra aynı web sitesine girdiğimizde tarayıcımızın belirli bilgileri hatırlayarak geri okunmasına ve tarayıcımızın bazı belli başlı bilgileri hatırlamasını sağlar. Örneğin tarayıcı parola ve kullanıcı kimlik numaramızı sakladığında, bunlar kişisel başlangıç sayfaları yapmamıza yardımcı olur.

Ağda dolaşırken, sunucuların bilgisayarımızdaki internet tarayıcı programa gönderdikleri çerezler bilgisayarımızın sabit disk belleğinde saklanır. İnternet tarayıcımızı kapattığımızda süresi dolmamış çerezler, bir dahaki sefer girdiğimizde yeniden yüklenebilmek üzere çerez dosyasına kaydedilirler. Macintosh'da bu dosyalar magiccookies, UNIX'de cookies, Windows'da ise cookies.txt adıyla geçer.

Şirketlerin kullandıkları ortak çerezler, çevrimiçi sipariş sistemlerinde, sitelerin kişiselleştirilmesinde, web sitelerinin takip edilebilmesinde, pazarlama hedeflerinde çokça kullanılıyor. Örneğin bir siteden alışveriş yaparken, hangi reyonlarda dolaşıldığı, hangi ürünlere ilgi gösterildiği, o sitede kaç kez giriş yapıldığı site yöneticileri tarafından çerezler sayesinde kolaylıkla anlaşılabilir. Bu biraz şuna benziyor; bir mağazaya giriyorsunuz ve kapıda göğsünüze size özel bir etiket takılıyor, sonra da birisi sürekli mağaza içinde sizi izleyerek ne yaptığınızı neleri aldığınızı gözlüyor. Aslında mahremiyetin ihlali gibi görünse de internette gezinirken çok önemli işlevler üstlendikleri ve işlemleri hızlandırıp kolaylaştırdıkları bir gerçek...

Nasıl çalışıyor?

Bir belgedeki bir HTML komut satırı, tarayıcıya belli bir isim veya değerde bir çerez oluşturmasını söyler. Belli bir tarzda yazılmış bir komut örneğin şöyle olabilir: çerez ayarla: İSİM= DEĞER ; bitiş tarihi=TARİH; yol=YOL; domain=DOMAIN_ADI; Güvenli çerezler CGI diliyle çalışır, ama Java dili ile çalışan ya da ayarlanan çerezler de yaygın. Çerezler program olmadıkları için, kendiliklerinden bilgi

toplayamaz ya da bilgisayarımızdaki özel bilgileri, posta kutumuzdaki e-posta adreslerini bir başka yere aktaramazlar. Bunlar basit, normal metin dosyalarıdır ve hangi web sitesi tarafından yerleştirilmiş olduklarını içerdikleri bilgiden anlayabiliriz. Örneğin goto.com adlı bir web sitesini ziyaret etmiş olduğumuzu ve bu sitenin de bilgisayarımıza çerez yerleştirmiş olduğunu varsayalım. goto.com'un çerez dosyası şöyle bir bilgi içerecek:

Kullanıcı KİMLİĞİ
A9A3BECE9563982D
www.goto.com/



Böylelikle goto.com makine-mize tek bir isim-değer çifti yerleştirmiş oluyor. Bu bilgiyi ancak yerleştiren site geri çağırabiliyor, yaygın kanının aksine diğer çerezlere ya da bilgisayardaki diğer bilgilere erişilmesi söz konusu değil.

Örneğin bir sanal alışveriş sitesinde gezindik, belirli yerleri tıkladık, alışveriş sepetine de bir iki şey attık. Ama sonra almaktan vazgeçip site-den çıktık. Bir daha o sitede girdiğimizde malların sepette durduğunu ve ilgi alanımıza göre reyonlara yönlendirildiğimizi göreceğiz. İşte bu ilk girişte bilgisayarımıza yerleştirilmiş çerezlerin marifeti.

Veriler şöyle dolaşıyor:

- İnternet tarayıcımızın adres penceresine bir web sitesi adresi yazdığımızda, bu sayfa için web sitesine bir talep göndermiş oluyoruz. Örneğin <http://www.amazon.com> yazdık diyelim. Tarayıcımız Amazon'un internet sağlayıcısından, bu şirketin ana sayfasını talep edecek.

- Tarayıcı bu talepte bulunurken, Amazon daha önce makinemize çerez yerleştirmiş mi diye bakacak. Eğer Amazon çerezi bulursa, tarayıcımız

bu dosyadaki bütün isim-değer çiftlerini Amazon sunucusuna yollayacak. Çerez bulamamışsa çerez verisi yollamayacak.

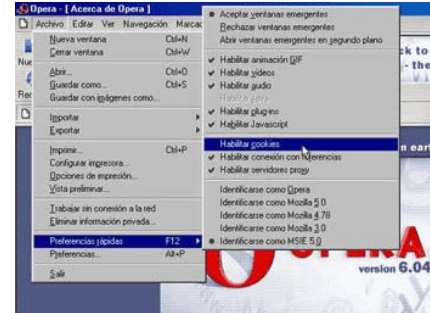
- İsim-değer çiftine rastlanmamışsa, Amazon bizim sitemizi ilk kez ziyaret etmekte olduğumuzu anlayacak. Sunucu bizim için Amazon'un veri tabanında yeni bir kimlik yaratıp, bize yolladığı web sayfası başlığında isim-değer çiftlerini de bizim makineye yollayacak. Makinemiz bu isim-değer çiftlerini sabit diskimize depolayacak.

- Web sunucusu sitemizi her ziyaretimizde çerez çiftlerini yenileriyle değiştirip, ek ya da yeni çerezler de yollayabilir.

Bu isim-değer çiftlerinin yanı sıra sunucu başka bilgiler de yollayabilir. Çerezler için kullanım süresi ve farklı çerez değerlerini sitenin farklı bölümleriyle ilişkilendirmek üzere yol bilgisi de yollayabilir.

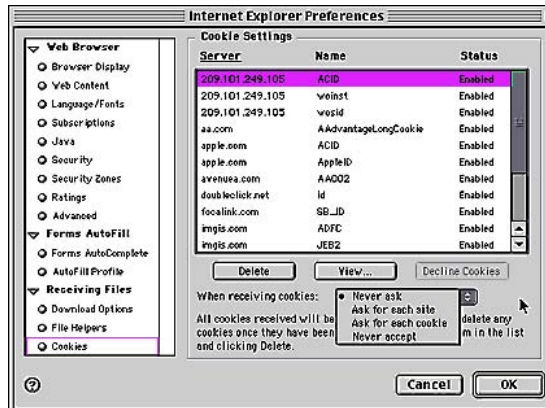
Bütün bu süreç aslında kullanıcıların kontrolü altında fakat bu çerezler sabit diskimize yerleştirilirken biz kullanıcılar bunun farkında olmayız. Çerezleri denetlemek için tarayıcımızın ayarlar seçeneğinden, her çerez geldiğinde kabul edip etmeyeceğimizi soran seçeneğe seçilebilir. Böylelikle gönderilen değerleri kabul ya da reddetmek tamamen kullanıcının inisiyatifine geçer. Ayrıca çerezlerden kuşulanıyorsa, bu çerez dosyaları "salt okunur" dosyalar haline de getirilebilir.

Web siteleri çerez bilgilerini nasıl kullanıyor?



Siteler, bir sitede gerçekten kaç kişinin ziyaret ettiğini, kaçının yeni, kaçının tekrarlayan ziyaretçi, kaçının ne kadar sıklıkla ziyaret ettiğini öğrenebilir. Bunu bir veri tabanı kullanarak yapar. Ziyaretçi sitede ilk kez geldiğinde, site yeni bir kimlik yaratıp bunu çerez olarak ziyaretçinin bilgisayarına yollar. Tekrarlayan ziyaretler bir sayfa sayesinde saptırılır.

Ziyaretçilerin tercihlerine göre, sitenin her ziyaretçi için daha ilginç kılınması, ilgi alanlarına göre belirli bölümlerin ön plana çıkarılması sağlanır. Elektronik ticaret yaygınlaştıkça bu çerezlerin önemi de giderek artıyor. Çerezlerin bilgisayarımıza zarar veremeleri, virüs yaymaları söz konusu değil ancak kullanıcı hakkında topladıkları bilgileri nasıl kullandıkları hala etik bir sorun olarak ortada duruyor. Bu bilgilerin başka sitelere satılmaları, reklam bombardımanı ve istenmeyen posta alınmasına yol açabilir.





Monitörden Yansyanlar

Levent Daşkiran
leventdaskiran@yahoo.com



Animasyon Meraklılarına

Bilgisayarla neler yapılır diye bir soru sorulsa, bilgisayar destekli animasyon cevabı eminim listenin ilk sıralarında alır. Oyunlardan televizyon reklamlarına, filmlere kadar gördüğünüz gerçekte var olamayacak birçok şeyin bilgisayar animasyonları sayesinde canlanarak hayata geçirildiğini çoğunuz biliyorsunuz. Peki kendi içinizde de bu işi kıvrabilecek bir yetenek olduğunuzu hissedip de, nereden başlayacağınızı bilemediğiniz için başlamayı erlediğiniz oldu mu? Bu soruya cevabınız evetse, Blender adlı yazılım sizin için iyi bir başlangıç olabilir. Boyutu 5MB'ın altında olan ve kaynak koduyla birlikte ücretsiz olarak dağıtılan bu becerikli 3 boyutlu animasyon yazılımı, prodüksiyona hazır özel efektler oluşturmaktan oyun yapımına kadar bu işin meraklılarını tatmin edecek birçok yeteneği bir arada barındırıyor. Mimari ve endüstriyel tasarımlardan Web uygulamalarına, karakter animasyonlarından canlandırma ve sunumlara kadar hemen her alanda kullanabileceğiniz Blender'i bilgisayarınıza indirip kurmak için <http://www.blender3d.org/> adresini ziyaret edebilirsiniz. Bu site aynı zamanda program hakkında detaylı bilgiler ve takıldığınız noktalarda diğer kullanıcılardan fikir alabileceğiniz forumlar da barındırıyor. Lakin tüm animasyon programlarında olduğu gibi bu programı da verimli kullanabilmek için güçlü bir bilgisayara ve bolca sabra sahip olmanız gerektiğini, ayrıca yazılımın kullanım sürecinde gerek yazılımın kendisi, gerek animasyon teknikleri konusunda öğrenmeniz ve keşfetmeniz gereken çok şey olduğunu baştan belirtelim.

100TB Diskler Yolda

Mart 2003'te bizim de bu köşede yer verdiğimiz ve optik disk kapasitelerini 50GB civarına taşıyabilen Blu-ray adlı mavi lazer teknolojisine sahip optik diskler henüz daha yaygınlaşmamışken, bu kez optik disklere 100TB bilgi sığdırabilecek yeni bir teknolojinin haberi geldi. 1 TeraByte'ın 1024 Gigabyte olduğunu düşünürseniz, yeni teknoloji benzer bir diske yaklaşık 2000 adet Blu-ray diskinin alabileceği bilgiyi sığdırmayı öngörüyor. Pratik kullanıma geçtiğinde optik depolama alanında devrim yaratmaya aday olan bu teknoloji, holografik diskler ve 1-400nm dalga boyuna sahip ultraviyole ışınlarını nanoteknolojiyle birleştirerek amacına ulaşmayı hedefliyor.

Colossal Storage Corporation firmasının başkanı Michael E. Thomas tarafından "3D Volume Holographic Optical Storage Nanotechnology" adıyla patenti alınan teknoloji, moleküler lenslerin programlanması yardımıyla gelen ışığın reddedilebilmesine, üzerinde değişiklik yapılabilmesine veya şeffaf disk yüzeyi üzerinden herhangi bir değişiklik yapılmadan geçirilmesine olanak sağlıyor. Optik lenslerin bu yolla programlanabilmesinin gelecekte sadece holografik depolama cihazları değil, biyolojik silah denetim aygıtları ve güvenlik ekipmanları gibi yüzlerce farklı kullanım alanına da öncü olabileceği belirtiliyor. Konuyla ilgili geniş detayları <http://www.physorg.com/news785.html> ve http://colossalstorage.net/atomic_press.doc adresinde bulabilirsiniz.

PowerPoint Sunumlarınızı Şenlendirin

Microsoft'un Office paketi içinde yer alan sunum programı PowerPoint, zaten halihazırda oldukça renkli ve becerikli bir yazılım. Bununla birlikte Instant Effects firması, bu programı olduğundan çok daha etkili ve profesyonel bir sunum aracı haline getirmeyi amaç edinmiş ve OfficeFX ortaya çıkışmış. OfficeFX bir PowerPoint eklentisi, yani PowerPoint altına sunumları daha canlı hale getirecek bazı yenilikleri PowerPoint altına eklemek üzere tasarlanmış bir ürün. Bunu gerçekleştirmek için de günümüzün güçlü sistemlerinden ve modern grafik kartlarının etkileyici yeteneklerinden destek alıyor. Sonuçta görsel anlamda ortaya koyabildikleri oldukça başarılı: Slayt aralarına etkileyici 3 boyutlu animasyonlarla süslenmiş geçişler eklemek, sunumunu yaptığınız ürün için hazırladığınız modelleri etkileşimli olarak slaytlar içine yerleştirmek, ön plana çıkarmak istediğiniz başlıkları uygun biçimde işaretleyebilmek OfficeFX'in yeteneklerinden bazıları. OfficeFX çalışabilmek için güçlü bir sistemin yanında, .NET Framework 1.1 (<http://www.asp.net/download-1.1.aspx>) ve DirectX'in son sürümüne de ihtiyaç duyuyor (www.microsoft.com/windows/directx/default.aspx). OfficeFX'in deneme sürümüne, satınalma bilgilerine, sisteminizde çalışıp çalışmayacağına dair kontrolleri gerçekleştiren küçük test uygulamasına ve programın yeteneklerinin sergilendiği örnek filme <http://www.instanteffects.com> adresinden ulaşabilirsiniz.



OfficeFX, PowerPoint sunumlarınıza 3 boyutlu arka plan ve geçişlerle profesyonel bir görünüm kazandırıyor.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Chesini'nin Dönüşü...

Atalarımız yazın geldiğini karpuz kabuğu denize düşünce anlarmış. Benim beklediğim işaretse, cefakar bisikletim Düldül'ün çamurlukları çıkardığı zamandır. Tabii ilk fırsatta ODTÜ tepelerinde yaz'a hoş geldine gittik. Ben elim boş gitmek istemedim: Belki karıncalar için 200 gram kadar ekmek kırıntısı, gelincikler için artırılmış bir litre su, kaplumbağalar için bir demet maydanoz... Ama her yıl olduğu gibi bu kez de Düldül'ün vetosuyla karşılaştım: "Doğanın işine karışmak yok. Böcekler ve çiçekler bu tür şeylere zaten tenezzül etmezler. İlk bahara hoş geldiğine gittiğimizde arılara süper marketten aldığımız balı takdim ettiğimiz zaman nasıl kızıp bizi kovaladıklarını unuttun mu?"

Tırmanış o kadar kolay olmadı. Nedeni de seninki yaşına başına bakmadan estetik oldu: Öndeki 3'lü dişli yerine, şimdi 48-52'lik iki dişli var. (Teknik terimi anlamadıysanız, yaşlı bir kamyonetin Ferrari motoru taktırdığını düşünün.) Düz yolda giderken bizi kimse tutamaz; ama yokuşları nasıl çıkacağız? Başka bir zaman böyle bir densizlik yapsaydı bağırıp çağırırdım; ama ona vereceğim çok acı bir haber olduğu için sesimi çıkarmadım.

Yola düzüldük. Yaz gelmiş; hem de ne geliş! Bırakın asfaltta yumurta pişirmeyi, kuzu bile çevirebilirdiniz -tabii vejeteryan değilseniz. Asfalt yolu terk edip toprak patikaya sapınca, biraz olsun serinledik; ama bu kez de yokuş başlayınca başladı seninki teklemeye. Ben içimden "Oh, olsun!" derken, o sanki her şey günlük güneşlik gibi yola devam ediyordu. Tabii daha yolun yarısını bitirmeden seninki yoruldu ve mola vermeye mecbur kaldık. İyi ki vermişiz. Et-raf yaban çiçekleriyle doluydu. Biz molamı-

zı genellikle tepelerde verdiğimiz için, bu doğa harikalarını kaçırmışız.

Yaban çiçekleri! İnsanın içini eritiyor. Gelincikler gitmişlerdi ama bütün arkadaşları rengarenk oradaydı. İçlerinde en demokratik olanı gelinciktir; inşaat atıklarından tutun, el değmemiş tepeciklere kadar her tür araziye onurlandırır bu çiçek. Çiğdem biraz daha seçicidir ve herhalde rekabeti de pek sevmediği için genellikle patikaları tercih ederler. Tam bir doğa aşığı olan Düldül'ün onları ezmek için gösterdiği hüner en katı slalom kayakçısının bile beğenisini alacak niteliktedir.

Uzmanlar taşıdığımız genlerin yüzde 98'inin şempanzelerle aynı olduğunu söylüyor. Ama her türlü ilişkiyi genetik açıdan değerlendirmemek gerekir. Yapılan araştırmalara göre, kendi hallerine bırakıldığı zaman hanımlar kendilerinkinden çok daha

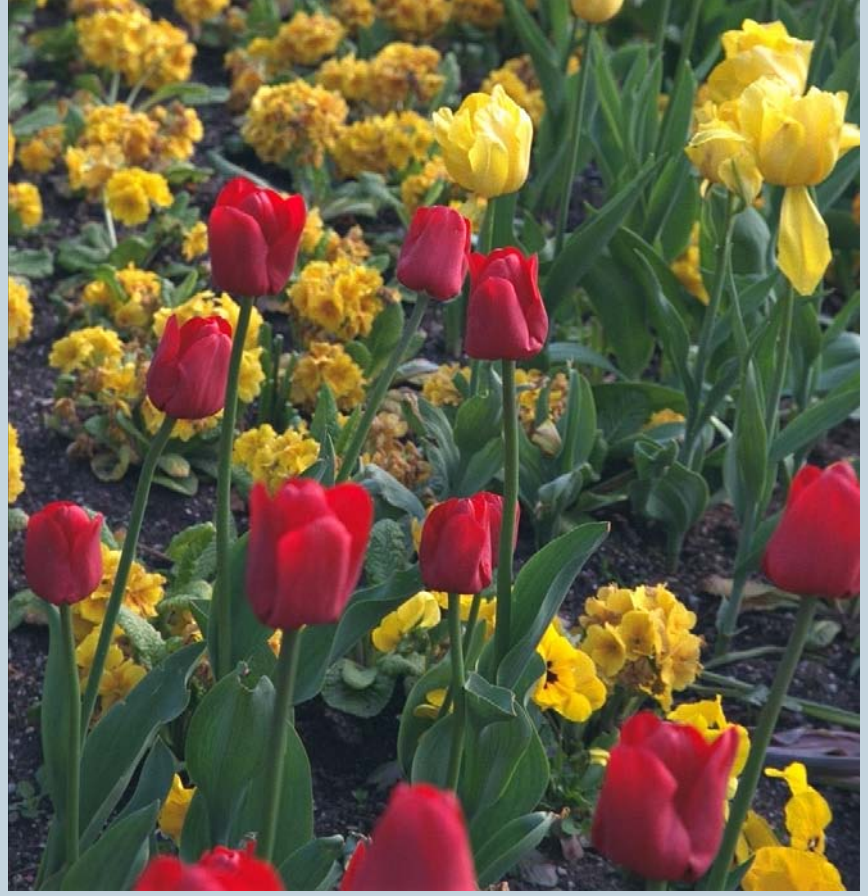
değişik genlere sahip erkekleri tercih ediyorlarmış. Böceklerle fazla ortak genlerimiz yok; ama bana kalırsa çok daha derin ortak bir yanımız var: Onlar da bizim gibi çiçeklere aşık? Tek fark onlar hem yiyor hem seviyor; gül reçelini bir yana bırakırsak, biz sadece seviyoruz. Zaten gerçek aşk da hiç karşılık beklemeden sevmek değil midir? Süs çiçekleri yetiştirmek için her yıl milyarlarca dolar harcarız. İşte bizi şempanzelerden, kurttan, kuştan ayıran en önemli özelliğimiz de bu. İnsan düşünen bir hayvandır" diyen Aristoteles kusura bakmasın, "insan estetik bir yaratıktır" demek çok daha doğru olur. Buna rağmen Avrupa'daki durumu bilmiyorum; ama ABD ve ülkemizde çevre değerlendirme raporlarına bir göz atarsanız imzalar arasında da tek bir sanatkarın veya bir şairinkini göremezsiniz.



Bütün bunlar aklıma gelince Döldül'ün estetik yaptırmasına kızdığım için utandım. Gariban yere yatmış, karıncalara bir şeyler anlatıyordu. Uzun bir ayrılıktan sonra ana vatana dönünce Döldül epeyce bir sorun yaşadı. Döldül doğduğu zaman dağ bisikletlerinde amortisör yoktu, çıktığı zaman da bütün ısrarlarıma rağmen takmak istemedi. ABD'de bisiklet camiası, üzerine ne taktığına değil nasıl yarıştığına daha çok önem verdiği için, 20'nin üzerinde yarış kazanan Döldül oradayken fazla bir sorun yaşamamıştı. Ama elimizde bir bavul kitap ile döndüğümüzde validenin "Sokma şu pis şeyi içeri, halıları mahvedeceksin" karşılmasıyla başlayan bir sürü olay zavallıyı çok etkiledi. Onu en çok şaşırtan, amortisörlülerle amortisörsüzler arasındaki klas farkı olmuş. "Buradaki bisikletler kendilerini Birinci Sınıf Amortisör, Yüksek Amortisör, Ordinaryüs Amortisör diye takdim ediyor" diyor Döldül "Bir kısmı gerçekten iyi yarışıyor; ama diğerleri bırak yarışmayı, pistte bile tur atmaya üşeniyor." Amortisörü olmadığı için bir çok yarışmaya katılmayan Döldül, çareyi öğretmenlik yapmakta buldu. Oldukça başarılı da oldu sayılır, hatta Hürriyet gazetesinde resmi bile çıktı. Arada sırada bağırır çağırır ama kalbinin-pardon vitesinin, doğru yerde olduğunu bilen genç bisikletler aldırılmazlar.

Karıncalar birer birer yuvalarına girme-ye başlayınca Döldül'ün macera anlatmakta yine dozu fazla kaçırıldığını anladım. Biraz da başkasının kafasını şişirsin diyerek, kaldırıp her halinden yalnız olduğunu hissettiğim bir alıç ağacına dayadım. Tabi hemen aklıma rahmetli Hikmet Birand'ın o muhteşem "Alıç Ağacıyla Sohbetler" kitabı geldi. Ne muhteşem kitaptır o. Eğer rahmetli hayatta olsaydı, bitki dünyasında ortaya çıkan son gelişmelerden ne kadar memnun kalırdı.

Bitkilerin böceklerden ve diğer hayvanlardan korunabilmek için toksin ürettikleri eski zamanlardan beri biliniyordu. (Bu gün eczanede satılan ilaçların yüzde kırkının bitkilerden elde edilmesinin nedeni de budur). Ama ormanın bir köşesine bir böcek filosu saldırdığı zaman kurbanların öbür ağaçlara "hazır olun, felaket geliyor" kabilinden bir sinyal göndereceği kimin aklına gelirdi ki? Tabi bu tür uyarmalar cep telefonu ile değil, atmosfere salınan kimyasallar aracılığı ile yapılıyor. Daha neler neler. Bitkiler kökler aracılığı ile besin paylaşıyor, atmosferdeki nitrojeni kullanabilir hale getiren mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor. Tabi her çuvalda bir çürük el-



ma olur misali, onların arasında da başkalarının malına göz diken, hatta öldüren bile oluyor. (Örneğin 4 yıl önce gittiğim Oregon eyaletinde önüne gelen ağacı boğarak öldüren bir sarmaşık ve tabii son yıllarda bizim kıyılarımızı tarumar eden terörist yosun.) Özellikle şu son on yılda bitki davranışı hakkında o kadar ilginç veriler ortaya çıktı ki, şu günlerde yeni bir bilim doğmak üzere. Adı konmuş bile: Plant Neurobiology, yani Bitki Sinir Biyolojisi. Deyim yerindeyse, bu o kadar çiçeği burnunda bir bilim ki, ilk sempozyumu önümüzdeki Mayıs ayında Floransa'da yapılacak.

Kurucular arasında Cambridge Üniversitesi'nden Brey Denis, Oxford Üniversitesi'nden, Malcom Campbell, California Üniversitesi'nden Mahal Bruce gibi ekoloji ve bitki fizyolojisinin en önde gelen isimleri var. Bu bilim insanları hemfikir oldukları ve deneylerle kanıtlanmış 4 ana noktada birleşiyor:

1. Bitkiler uzun mesafeler boyunca birbirleriyle iletişim kurabilirler
2. Bitkiler tıpkı hayvanlarda olduğu gibi sinir moleküllerine sahiptirler.
3. Bitkiler veri toplama, kullanma, saklama ve iletme gücüne sahiptirler.
4. Bitkilerin ortak yaşamları ve gelişmiş sosyal sistemleri vardır.

Ne kadar radikal fikirler değil mi? Ama Charles Darwin 1880 yılında kökün üst kısmının beyin görevi yaptığını zaten ortaya atmıştı. Zaten sempozyum da haklı olarak O'nun anısına ithaf edilmiş. (İsrail'den Kanada'ya kadar sempozyuma katılan bir çok bilim insanı arasında ülkemizden tek bir isim görmedik; rahmetli Birand'ın ke-

mikleri ne kadar sızlamıştır.)

Bütün bunlar aklıma Döldül'de beyin görevini hangi organın üstlendiği sorusu aklı getirdi. Belki gidonu gövdeye bağlayan "kaz boynu" dediğimiz parça, belki de sele, kim bilir? Ama O'na acı haberi patlatmanın zamanı gelmişti ki o benden daha önce davrandı.

-Geldi, di mi patron? Her halinden geldiği belli. O şılığın bir gün döneceğini zaten biliyordum.

- Ağzını toplasan iyi olur. Evet geldi. Ama senin yerin başka onun yeri başka.

Evet, sağ olsun genç arkadaşım Erol Akçay toplantı için gittiği ABD'den dönerken İtalya'nın Verona kentinde ısmarlama yaptırdığım yarış bisikletim Chesini'yi bir kaç gün önce beraberinde getirmişti. Pırıl pırıl parlayan kadronun ucundaki kromla kaplanmış maşalar, sanki Guici'nin imal ettiği bir sele, sanki bir gün önce takılmış gibi eskimeyen Campagloga marka fren ve vites takımı... O'nu görür görmez beni 12 yıl önce terkettiğini unuttu verdim. Eğer böyle bir güzeli bu gün satın almaya kalksam "Nerden Buldun Yasası" yüzünden hapis girerdim.

-Şaka ettim, patron şaka. O çıt kırıldım süs güzeli bu patikalara hiç dayanamaz. Gine biz dağ bisikletlerine muhtaçsın. Ha! Ha! Ha....

İnsan bazen eline bir kerpeten alıp şu kendini bilmez tellerini birer birer sökmek istiyor. Ama yerden göğe kadar haklıydı. Acaba bundan sonraki ortaya çıkacak bilim dalına "Bisiklet Sinir Biyolojisi" mi diyecekler?



Satranç

A y b a r K a r a ç a y

BRONZ MADALYA VE İM NORMU

Avrupa Yaş Grupları Şampiyonaları bu yıl Ürgüp'te yapıldı. 10, 12, 14, 16 ve 18 yaş altı kızlar ve erkekler olmak üzere 10 ayrı kategoride yapılan yarışmalarda, 12 yaş altı erkeklerde **Oğulcan Kanmazalp** 7/9 puan ve 2370 ELO performansı ile üçüncü olurken, 18 yaş altı erkeklerde **Erhan Tanrıku** 6/9 puan ve 2517 ELO performansı ile İM normu kazandı. Yüksek fiyatlar ve aşırı sıcaklar rağmen klima ve buzdolabı bulunmaması katılımcıların tepkisini çekerken, yarışmacı çocukların büyük bölümü ishal oldu. ECU'nun (Avrupa Satranç Birliği) turnuvalarda belirli standartlara uymaması nedeniyle bazı ülkeler oyuncu göndermezken, başta Azerbaycan ve Belarus kafilelerinden olmak üzere şartlar ve fiyatlar için yakınma geldi: "Yunanistan'daki yarışmayı da şikayet ettik, hiçbir iyileşme olmadı. Bizler zengin insanlar değiliz, kalmamız zorlanan otel odalarında klima ve buzdolabı yokken çevrede daha ucuz otellerde klima ve buzdolabı var."



Kanmazalp, O - Gaolopoulos, I [C06] 1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ad2 Af6 4.e5 Afd7 5.c3 c5 6.Adf3 Ac6 7.Fd3 cd4 8.cd4 f6 9.ef6 Af6 10.Ae2 Fd6 11.0-0 Vc7 12.Ke1 0-0 13.Ag3 Fd7 14.Fd2 Kae8 15.Kc1 Fc8 16.b4 Vb6 17.Fc3 Ff4 18.Kb1 e5 [Diyagram] 19.b5!?? [19.de5 Ag4 kompanse var] 19...Ad4 [19...e4 20.bc6 Vc6 21.Fb4 ef3 22.Ff8 Ke1 23.Ve1 Şf8 24.Af5 Ff5 25.Ff5 g6 26.Fh3!?] 20.Ad4 [20.Fd4 ed4 21.Ae2 Ae4] 20...ed4 [20...Ag4! 21.Vc2 ed4 22.Ke8

Ke8 23.Fd2 (23.Ke1 Fe3!) 23...Fg3 24.hg3 Şh8 25.Ke1 Ke1 26.Fe1 Fd7) 21.Ke8 Ke8 [21...dc3 22.Kf8 Şf8 23.Va4] 22.Fd4! Vd6? [22...Vc7 23.Ff6 (23.Ah5!?) 23...gf6 24.Vh5 Ke5 25.Vh4 Fg5 26.Vd4 Vb6] 23.Ff6! Vf6 [23...gf6 24.Fh7] 24.Fh7! Şh8 25.Vh5 [25.Fc2!] 25...Ve5? [25...Ke5 26.Vg6 Vg6 (26...Vh4 27.Vc2 Fe6 28.Fg6) 27.Fg6 Şg8] 26.Ff5 [26.Fg6! Vh5 27.Ah5 Kf8 28.Af4 Kf4 29.Ke1 Şg8 30.Ke5] 26...Şg8? [26...Fh6 27.Kd1 Kf8 28.Fg4] 27.Vh7 Şf7 28.Fg6 Şe7 29.Fe8 Fg3 Ff5 31.Vh5 1-0 Kanmazalp, Türkiye Şampiyonlarından rahmetli **Sıracettin Bilyap'ın oğlu **Enis Bilyap**'ın öğrencisi. Dünya yazışmalı satranç şampiyonu **Tunç Hamarat**, Türkiye şampiyonlarından rahmetli Nevzat Süer için "ilk hocam" der. Şampiyonlar **Karpov**, **Kasparov** ve **Kramnik**, hepsi de Şampiyon **Botvinnik**'in öğrencisidir. Kimse gökten zembille inmiyor, başarılı satranççılar süregelen bir satranç kültürünün parçası. Başarı geldikten sonra beraberce fotoğraf çekirmekle başarıya ortak olunmuyor, o kültürün yaşaması, yayılması ve daha nitelikli hale gelmesi için çaba göstermek gerek.**

BİN YILDAN DAHA ESKİ

İlk Dünya Satranç Şampiyonu, Türk tarihçi Sâli'nin beyazlarla kazandığı bir oyun (*Sel Açılışı*): **1.g2-g3 g7-g6 (Piyadeler günümüzdeki gibi ilk çıkışlarında iki ileri oynayamıyorlar.) 2.g3-g4 f7-f6 3.e2-e3 e7-e6 4.Ag1-e2 d7-d6 5.Kh1-g1 c7-c6 6.f2-f3 b7-b6 7.f3-f4 a7-a6 8.f4-f5 e6xf5 9.g4xf5 g6xf5? (9... g6-g5) 10.Ff1-h3 (O zamanki kurallara göre c8'deki Fil, f5'teki piyadeyi koruyamıyor. Filler çapraz olarak sadece iki ileri hareket edebiliyor ama taşların üzerinden atlayabiliyorlar.) 10...Ag8-e7 11.Kg1-f1 Kh8-g8 12.Ae2-g3 Kg8-g5 13.Fh3xf5 h7-h6 14.Ff5-h3 Ab8-d7? (14... Şe8-f7) 15.d2-d3 d6-d5 16.c2-c3 Vd8-c7 17.b2-b3 Ka8-a7 18.c3-c4 Ff8-d6? (18...d5xc4 19.b3xc4 b6-b5) 19.Ab1-c3 Fc8-e6 20.c4xd5 c6xd5 21.d3-d4 (Vezir günümüzdeki gibi güçlü değil ve komşu çapraz kareler haricinde hareket edemiyor.) 21... Fd6-f8 22.Kf1-f2 Vc7-d6 23.b3-b4 Ka7-c7 24.Şe1-d2 b6-b5 25.Fc1-a3 Ad7-b6 26.Fa3-c5 Ae7-c6? (26... Ae7-g8) 27.a2-a3 Şe8-f7 28.Vc1-c2 Fe6-c4 29.Ka1-f1 Kg5-g6 (29... Ab6-d7 30.Rf2-f5) 30.Ag3-h5 Şf7-e8 (30... Ab6-d7 31.Ac3xd5) 31.Ah5xf6+ Şe8-d8 32.Af6xd5 Kc7-b7 33.Rf2xf8+ Şd8-d7 34.Fh3-f5+ Şd7-e6 35.Ad5-f4+ Mat**

André Danican Philidor'un 1783'te iki kişiye karşı körleme satranç oynaması, Avrupa'da "insanlık tarihinde bir fenomen" olarak lanse edilmişti. Oysa bin yıldan daha önceki tarihlerde sıradan Türk ve Arap satranççılar 5 kişiye kadar, ustalar 10 kişiye karşı körleme oynayabiliyorlardı. At veya deve üzerinde yapılan uzun yolculuklarda zihni uyanık tutmak için yol arkadaşlarının tahta ve taşlar olmaksızın birbirleriyle aynı anda satranç oynamasının verdiği bir alışkanlık.

FEDERASYON SEÇİMLERİ

"GSGM'yi kapatıp kapısına kilit asmalı." Bu sözler bana değil, yıllar önce atandıktan kısa bir süre sonra kurum hakkında açıklama yapan, iyi niyetli ve ileri gö-

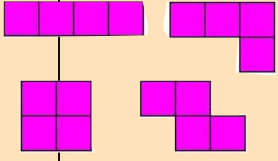
rürlü bir genel müdüre ait. Onun söylediği şimdi yavaş yavaş uygulanıyor ve federasyonlar birer birer özerkleşiyor. Bu olumlu gelişmeye rağmen, geçiş döneminde özellikle harcamalar konusunda tam bir şeffaflaşma sağlanamazsa, ileride eski günleri de arayabiliriz. Bir de bazı vakıflar var ki harcamaların çoğu personel gideri altında yöneticilere bağlanan maaş ve beş yıldızlı otellerde düzenlenen organizasyon masraflarından oluşuyor. Evet federasyonlar ve vakıflar denetimden geçiyor ve her şeyleri kanuna uydurulmuş olabilir ama denetçiler uzmanı olmadıkları konular hakkında nasıl karar verebilecekler? Önemli olan şeffaflık doğrultusunda detaylı hesapları açıklansa, o camia ve kamu vicdanında nasıl bir etki yaratacakları. Eleştiriden korkmamalıyım, en mükemmel uygulamalar dahi eleştirilebilir. Türk sporunun geleceği ancak tam bir şeffaflıkla aydınlanabilir. Olimpiyat sonrası federasyonlarda seçimler yapılacak. Federasyon başkanlıkları fahi görevler olup karşılığında herhangi bir maddi kazanç elde edilmesi söz konusu değildir. Bütün zamanını federasyonda geçiren ve nasıl geçirdiği merak konusu olan eski başkanlar hakkında açılan sayısız usulsüzlük davası hala sürüyor. Tüm federasyonlar için başkan adaylarından ricamız, seçimler öncesinde kendilerinin ve yönetim kurulu adaylarının detaylı malvarlıklarını ve gelirlerini beyan etmeleri. Göreve gelecek federasyon ve vakıf başkanlarından da hesap ve uygulamalarını şeffaf bir hale getirmelerini ve İnternet'te açıklamalarını istiyoruz.

YILLARIN ÇÖZÜMSÜZLÜKLERİ (2)

Numune'den sağlık raporunu, hastaneye adım attığımdan 10. günü alabildim. Ben de size insanların vakitlerine saygı gösterilmediğinden, sorunun doktor veya personel eksikliği değil saygısızlık ve sistemsizlik olduğundan yakınacaktım. Günlerce ayakta değişik bankolar önünde sıra beklemenin ardından sonunda kurula görünmeye gelir sıra: "Yarın saat 1'de gelin!", işi gücü bırakıp gidersen, 1 saat kadar bekletildikten sonra "Yarın saat 3'te gelin!" Neyse sonunda kuruldüklerin yüzünü görmeden raporu alırsın, ama 8 işgünü sürer. Hızlandırılmış tren kazasının ardından şöyle düşünmeden edemezsin: insan hayatının hiçbir değeri olmayan ülkede bana 8 işgünü kaybettirilmiş ne önemi var! Süper Satranç Ligimiz'de GM Şahriyar Mamedyarov ve her nedense hayranlık duyduğum dergimiz yazarlarından FM Yakup Bayram oyununu izlemek üzere Hızlandırılmış Tren'le İstanbul'a gittim. Ne altyapı var, ne de üst yapı. Sarsıntıdan yemek vagonunda çatal bıçağımız bir an bile yerinde durmuyor, tünellere girişte kulaklarımızda basınç farkını hissediyorsunuz. (Bu basınç farkını nedense sadece bizim uçaklarda hissediyorum, üstelik THY yurtdışı seferlerinde... Oysa demode Rus uçaklarıyla da uçtum, askerliği mi yaparken kargo uçaklarıyla da, hiçbirinden böyle bir kulak sorunu yaşamadım.) Can tatlı, dönüşte otobüsle geldim tabii. Ben şanslıydım. Türkiye'nin son 50-60 yıllık eğitim, sağlık, ulaştırma, bankacılık, borçlanma, şehirleşme, sanayileşme, üretim/tüketim, iletişim, enerji vb. politikaları sonucunda geldiğimiz noktaya bakınca insan ister istemez şöyle düşünür: kalburüstü uzmanlar toplanıp bir araya gelseler ve "haydi ülkeye çok zararlı ve sersemce bir şeyler düşünüp uygulayalım" deseler ancak bu kadar olurdu. Giderek artan iç ve dış (ki bunlar birbirinden çok da farklı değildir) borçlar, zengin kaynaklarımızı rağmen tamamen dışa, petrole, doğalgaza bağımlı bir hale getirilen enerji ve ulaşım sektörü, çarpık kentleşme, ucuz işgücüne rağmen tam otomasyona geçemediği için fiyat ve kalite açısından dış rekabet gücünü yakalayamayan bir montaj sanayi, yararlanamadığımız madenlerimiz ve su kaynaklarımız... Sonucunda kalitesiz ve pahalı temel ihtiyaçlar: gıda, ulaşım, elektrik, su, sağlık, eğitim, iletişim... Demiryolunun birim maliyeti en kötü ihtimalle karayolunun 4'te-5'te biri, ömrü 2,5 katı (bizde her nedense 2 misli fiyata çıkan ve aslında 15 yıl kullanılması gerekirken ilk yılda kullanılmaz hale gelen karayolları ve 50 yıldır kullandığımız demiryolları düşünülürse 50 katı), üstelik daha ucuz, daha hızlı, daha güvenli, (batıda). Bu konuda zaten çok şey söylendi, ben nükleer santral konusuna döneyim: Dışa bağlı ve alım garantisi verilecek santraller kurulmasına onay almak için yıllar önce TBMM'nin elektrikliğini kestiler. Çeşitli semtlerde de bilinçli olarak elektrikliker kesildi. Oysa 154kV ve 380kV yüksek gerilim hatlarında kesinti olmaz ve bu orta gerilim kesintilerinin elektrik sıkıntısı ile ilgisi yoktur. Gelişmiş ülkelerde %5 olan hat kayıpları bizde ne kadar bilinmiyor ama en az %25-30 olduğu tahmin ediliyor. Eski sistemlerle çalıştırılan santrallerimizin üretiminde %10-15 randıman düşüklüğü var. Nükleer enerji uzmanı olmadığım için sizlere getirilmek istenen eski nükleer teknoloji ve etki zararlarından bahsetmeyeceğim. Sadece fiyat mukayesesi yapayım: mevcut santrallerde elektrik üretim randımanını arttırmak ve iletim/dağıtım kayıplarını azaltma ile elde edilebilecek enerji maliyeti, nükleer santral kurmakla elde edilecek enerji maliyetinin ben diyeyim binde biri, siz deyin –en kötü ihtimalle- yüzde biri. Uzun yıllar boyunca gerek olmamasına rağmen ille de yeni santral kurulması gerekiyorsa da, hidro-elektrik dışında büyük santraller kurulmasının akla, mantığa şığar, bilimle, mühendislikle, ekonomiyle bağdaşır tarafı yoktur.



Yılan



Yılan adı verilen bir bilgisayar oyunu, 6 kare uzunlu-

ğunda bir yılanın hareketlerine ve bu hareketler sırasında aldığı şekillere dayanmaktadır. Oyun başlangıcında düz bir konumda olan yılan, başı önde olmak üzere hareket etmekte ve kendi üzerinden geçmemek koşuluyla her türlü kıvrılmayı yapabilmektedir.

Bu yılan, bilgisayara ekranında kaç farklı biçimde görülebilir? (Döndürülerek veya ters çevirilerek elde edilen görüntüler bir kez sayılacaktır.)

Soru 4 kare uzunluğundaki bir yılan için sorulsaydı, cevap 4 olacaktı.

Çarpma'sız İşlem

A:"Sana birbirinden farklı pozitif üç tamsayı veriyorum. Görevin, bu sayıların ortalamasının kübünden, sayıların çarpımını çıkarmak.

B:"Sayılar çok büyük. Hesap makine-minin çarpma fonksiyonu ise çalışmıyor. Bu yüzden görevi yerine getiremeyeceğim."

A:"Sayılara dikkat edersen, sonucu elde etmek için hiçbir çarpma işlemi yapmaya gerek olmadığını göreceksin."

B:"Haklısın. Sonucu buldum."

Bu üç sayının ortalaması 555,555,555 olduğuna göre, sonucun kaçta eşit olduğunu bulunuz.

Beşgenden Kareye

Şekilde görülen beşgeni iki düz makas darbesiyle öyle üç parçaya ayırın ki, uygun biçimde birleştirildiklerinde bir kare elde edilebilsin.

Mantık Kulübü

Bir mantık kulübünde üç çeşit üye vardır: Beyazlar sürekli doğru, siyahlar sürekli yalan, sarılar ise bazen doğru bazen yalan söylemektedir. A, B ve C bu kulübün üç farklı renkteki üyesidir.

- A: "Ben Sarı'yım"
B: "A, Beyaz'dır"
C: "A, Siyah'tır"

Bu önermelerden yola çıkarak her birinin hangi renge ait olduğunu bulunuz.

Koro

Konservatuvarın şan bölümünde okuyan sekiz öğrenci, en az üç kişiden oluşan bir vokal grubu oluşturacaklardır. En kalın ve ve en ince ses tonuna sahip olan iki öğrenciden en fazla birinin yer alacağı kaç farklı grup oluşturabileceklerini hesaplayınız.

En Az Şah



Geçen ay, satranç tahtasına birbirlerini tehdit etmeyen en fazla kaç adet şah yerleştirilebileceğini sormuştuk. Bu sayımızda ise

sorumuz şöyle:

a) Standart bir satranç tahtasına, en az sayıda şahı öyle yerleştirin ki, 64 karenin tümü şahların kontrolleri altında olsun. (Şahların kendi buldukları karele-

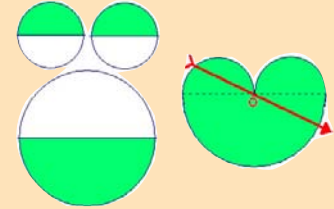
ri de kontrol ettiğini kabul edin). Bu işlem en az kaç şah ile gerçekleştirilebilir?

b) Aynı soruyu $n \times n$ 'lik bir satranç tahtası için çözün (n cinsinden).

(Şah, bulunduğu karenin dikey, yatay veya çaprazındaki ilk kareye gidebilir. Bu kareler şahın kontrolü altında demektir.)

Kalp ve Ok

Üç yarım dairenin (küçükler birbirlerine eşit, büyük olanın çapı ise küçüklerin çapının iki katı) birleştirilmesiyle sağdaki kalp şekli elde edilmiştir.



Bu kalbin üzerine, O merkezinden geçen her hangi bir ok işareti çizilmiştir. Okun üstünde ve altında kalan şekillerin çevrelerini hesaplayınız.

Geçen Ayın Çözümleri

Üç Zar

A'nın kazanma olasılığı = $200 / 391$,

B'nin kazanma olasılığı = $191 / 391$

a=Üç zarın toplamının 9 olması olasılığı = $25/216$

b = Üç zarın toplamının 10 olması olasılığı = $27/216 = 1/8$

c = $(1-a)(1-b)$

A'nın kazanma olasılığı = $a(1+c+c^2+c^3+...)$

= $a(1/(1-c)) = 200 / 391$

Dörtgen Bloklar

88 dörtgen.

İki Küre

Suyun hacmini bulmak için küre parçasının hacminden suyun yüzeyini taban olarak kabul eden koninin hacmini çıkarmak gerekir. Yani:

D = Küçük dairenin merkezi

E = Büyük dairenin merkezi

R = EB = Büyük dairenin yarıçapı = 4

r = EB = Koninin yarıçapı

EF = CF - EC = 6 - 4 = 2

EF / EB = 1/2 \Rightarrow FEB = $60^\circ \Rightarrow$ AEB = 120°

(FB)² = (EB)² - (EF)² = 16 - 4 = 12

FB = $2\sqrt{3}$

Suyun hacmi: Küre parçası - Koni

= $(4/3 \pi R^3) / 3 - \pi R^2 / 3$

= $(4/3 \pi 64) / 3 - \pi 12 / 3$

= $\pi (256 / 9 - 4) = 220\pi / 9$

Şah

a) 16 şah.

b) Eğer n çift ise, sayı = $n^2 / 4$. Eğer n tek ise, sayı = $(n+1)^2 / 4$

Sonsuz Seri

7 / 24

$1/15 + 1/24 + 1/35 + 1/48 + ... =$

$= 1/(3 \times 5) + 1/(4 \times 6) + 1/(5 \times 7) + 1/(6 \times 8) + ...$

$= (1/2) \times ((1/3 - 1/5) + (1/4 - 1/6) + (1/5 - 1/7) + (1/6 - 1/8) + ...)$

$= (1/2) \times (1/3 + 1/4)$

$= 7 / 24$



Pentagon

5000 + 2_ metre.

(Toplam tur 5 km. + beşgenin beş köşerinde 72'şer derecelik çember (yarıçapı 1 m.) parçalarıdır.)

Üç Renkli Küp

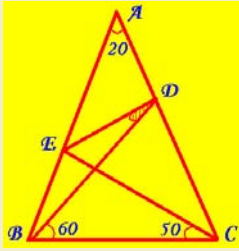
6 farklı biçimde boyanabilir.

Bir yüzü sabit bir renkle -örneğin kırmızı- boyayalım. İkinci kırmızı eğer karşı yüzde ise ikinci renk -örneğin mavi- ya karşı karşıyadır ya da yanyanadır. Bu durumda 2 farklı boyama elde edilmiş olur.

Eğer ikinci kırmızı, ilk kırmızı ile yanyana ise iki mavinin dört yüze dağılımı 6 şekilde olur. Bu 6 dağılımdan ikisi birbirinin yanısırdır. O yüzden çözüm = $2 + 6 - 2 = 6$ 'dır.



Gizli Açı



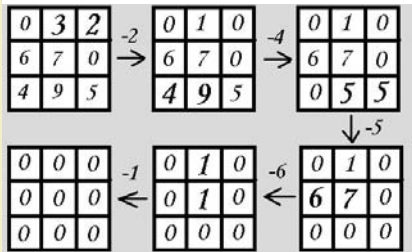
İlk defa E.M. Langley tarafından bulunmuş bu soru, geometriyi seven okuyucularımızın eminim hoşuna gidecektir. Şekildeki ABC üçgeni, tepe açısı 20 derece olan bir ikizkenar üçgendir. Verilen diğer açıları da kullanarak BDE açısının kaç derece olduğunu bulabilir misiniz?

Sayılarla Oyun

Bir doğal sayının rakamlarının yerlerini herhangi bir şekilde değiştirerek yeni bir sayı elde edelim ve bu sayıyı ilk sayı ile toplayalım. Toplamın 2004 tane sıfır içeren 2005 basamaklı 1000...00 sayısına eşit olduğu bilindiğine göre, başlangıçtaki doğal sayının son rakamının sıfır olduğunu gösteriniz.

Geçen Ayın Çözümleri

Sayıların Komşuluğu



a) Tüm hanelerinde sıfır bulunan kareyi şekildeki gibi beş hamlere elde edebiliriz. b) Dikkat ederseniz bize izin verilen işlemi yaptığımızda karenin köşesindeki 4 sayı ve merkezdeki sayının toplamı ile geri kalan 4 sayının toplamı arasındaki fark hiç değişmez ve bu değer sıfırdır. Bu durumda tek bir hanesinde sıfırdan farklı bir sayı bulunan bir kare elde etmemiz mümkün değildir.

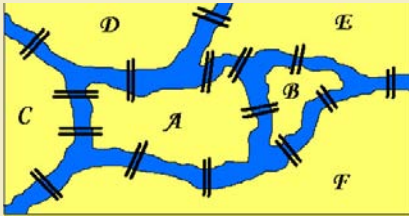
Diophantos'un İlginç Sorusu

Açıklayacağımız çözüm Diophantos'un orijinal çözümüdür. Bir kare, örneğin $(x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$ 'u alalım. Topamlardan biri bu olsun ve 9'u üçüncü sayımız olarak kabul edelim. O halde 1. ve 2. sayılarımızın çarpımı $x^2 + 6x = (x+6)x$ olmalıdır. Şimdi kalan diğer iki durumu kontrol edelim. $10x + 54 = 9(x+6) + x$ ve $10x + 6 = 9x + x + 6$ soruya göre kare sayıdır. Yani farkları 48 olan iki kare bulmalıyız. 16 ve 64 bu koşula uyar. Bu durumda $x=1$ 'dir. Aradığımız son sayı da $x+6 = 7$ olur. Sonuç olarak sorunun çözümü 1, 7 ve 9'dur.

Şüpheli Bir Üçgen

Öyle bir üçgen var mıdır ki üçgenin üç köşesinden karşısındaki kenara veya kenarın doğrultusuna indirilen dikmelerinin uzunlukları sırasıyla 1, 2 ve 3 ile orantılı olsun?

Königsberg'e Yeni Köprüler

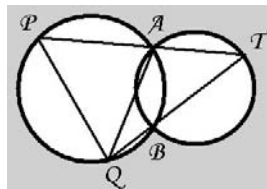


Hatırlarsanız geçen ay "Matematiğin Şaşırtan Yüzü" bölümünde Königsberg şehrinde bulunan Pregel nehri üzerindeki köprülerden ve graf teorisinden bahsetmiştik. Varsayalım ki şehre resimdeki plana uygun olarak yeni köprüler yapılsın. Bu durumda herhangi bir noktadan başlayarak ve tüm köprülerden sadece bir kere geçerek başlangıç noktasına geri dönmek mümkün mü? Peki tüm köprülerden sadece bir kere geçerek D noktasından başlayıp E noktasında bitirmek mümkün mü?

Uzun İnce Bir Sayı

$37 \times 3 = 111$ olması ve mod 111'in daha kolay hesaplanabilmesi nedeniyle ilk aşamada mod 111'i kullanacağız. Büyük sayıların 111 ile bölünmeden kalanı bulmak çok kolaydır. Sayı sağdan başlanarak üçerli gruplanır ve tüm 3 basamaklı gruplar toplanır. Bu işlem en sonunda 3 basamaklı bir sayı kalana kadar yapılır. Son kalan sayıyı 111'e bölerek kalan bulunur. Bu kuralı kendi sayımıza uyguladığımızda 4578 sayısını elde ederiz ($321 + 432 + \dots + 987$). Son olarak $4 + 578 = 582$ işlemi yapalım. Bu sayının mod 37'deki değeri sorunun aradığımız cevabı olacaktır. $582 = 27 \pmod{37}$ 'dir. Uzun ince sayımızın 37 ile bölünmeden kalan 27'dir.

Sabit Kiriş



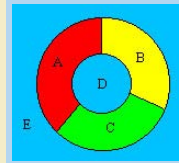
Sorunun cevabı aslında çok basit. A ve Q noktalarını bir doğru parçası ile birleştirelim. T noktası yay üzerinde nasıl hareket ederse etsin hep küçük AB yayını göreceği için ATB açısı sabit kalır. Aynı durum AQB açısı için de geçerlidir. O da her zaman büyük çemberin küçük AB yayını görecek diğer bir deyişle açı değeri sabit kalacaktır. Bu durumda PAQ açısı = AQB açısı + ATB açısı da sabit olmak zorundadır. Artık PAQ sabit açısını gören PQ kirişinin uzunluğunun da sabit olduğunu söyleyebiliriz.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

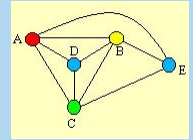
DÖRT RENK TEOREMİ

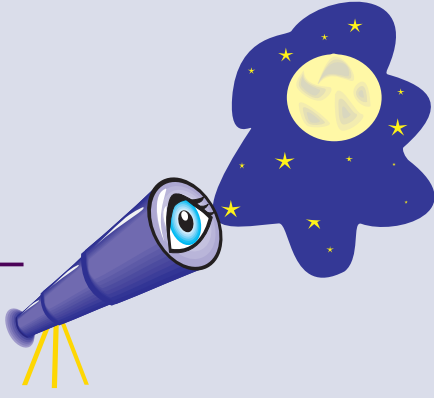
Geçen ayki yazımızda hatırlarsanız Königsberg şehrindeki köprülerin yardımıyla graf teorisine kısa bir giriş yapmıştık. Bilgisayar bilimini derinden etkileyen bu son derece popüler teoriyi gelin ilginç bir uygulamasıyla tekrar ele alalım.

Soru, 1852 yılında Francis Guthrie tarafından İngiltere'de ortaya atıldı. Guthrie'nin merak ettiği konu ise şuydu: acaba karmaşıklığı ve büyüklüğü ne olursa olsun bir harita, komşu iki ülkeye aynı renk olmama koşuluyla sadece dört renk ile boyanabilir mi? Aslında Guthrie'nin ilgilendiği konu dört renk kullanarak İngiltere haritasını boyayabilmektir ancak sorunun evrenselliğini kavraması çok uzun sürmedi. İşin içinden bir türlü kendi başına çıkamayan Guthrie, o sırada Londra'da üniversitede okuyan abisine bir mektupla soruyu ilettili. Abisi de hocası olan Augustus DeMorgan'ın yardımını istedi. Mantık alanında yaptığı çalışmaları ile ismini bugünlere kadar duyuran DeMorgan ispat konusunda yetersiz kalınca birçok matematiğin yaptığı gibi soruyu bir arkadaşıyla paylaştı. Büyük bir şans eseri bu arkadaşısı o sıralar graf teorisine uğraşan Sir William Rowan Hamilton olacaktır. Hamilton'un bir şans olmasının sebebi o ana kadar Hamilton hariç kimsenin sorunun çözümüne sistematik bir bakışla yaklaşamamasıydı. Hamilton soruyu çok akıllıca bir şekilde graf teorisine uyarladı. Örnek olarak harflerin ülkeleri temsil ettiği ilk şekildeki gibi bir haritamız olsun. Rowan Hamilton ülkeleri nokta, sınırları da çizgi ile göstererek haritayı ikinci şekildeki gibi kendi alanı olan graf teorisine aktardı. Çalışmaları sonucunda ispatı tamamlayamasa da çok önemli bir şeyi keşfetti. Tüm haritalar bulunduğu yöntem ile hiçbir çizgi diğerini kesmeden düzleme aktarılabilir. Bu durumda en az beş rengin kullanıldığı bir haritanın var olabilemesi için her noktanın dört komşusu olan düzlemsel bir graf olmalıydı. Üçer komşusu olan dört noktalı bir graf bulunabilirdi ama dörder komşusu olan beş noktalı bir graf imkansız gözüküyordu. Artık çözüme bir adım daha yaklaşılmıştı.



Dört Renk Teoremi'nin ispatı tam 124 yıl sonra 1976 yılında Wolfgang Haken ve Kenneth Appel tarafından bilgisayar yardımıyla yapılabildi. Süper bilgisayarların tüm olasılıkları gözden geçirdiği ispatta bilgisayarlar 1200 saat boyunca hiç durmadan çalıştılar. Bu bile basit(!) sorunun ispatının ne kadar karmaşık olduğunu göstermeye yetiyor. Artık biliyoruz: dört farklı renkli kalemimiz varsa dünya haritasını komşu ülkeler aynı renkte olmayacak şekilde gönül rahatlığıyla boyayabiliriz.





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzünün En Zengin Bölgesi

Eylül ayında hava karardığında, gökyüzünün en zengin bölgesi güney ufku üzerinde yükselmiş olur. Burası, Samanyolu'nun merkezinin yer aldığı Yay Takımyıldızı bölgesi. Yay, çaydanlığa benzeyen biçimiyle gökyüzünde kolayca tanınabilen bir takımyıldız. Samanyolu'nun merkezise, bu çaydanlığın hemen üzerinde yer alır. Bu bölgede, bir dürbünle, hatta bazılarını çıplak gözle bile gözleyebileceğimiz yıldız kümeleri ve bulutsular yer alır.

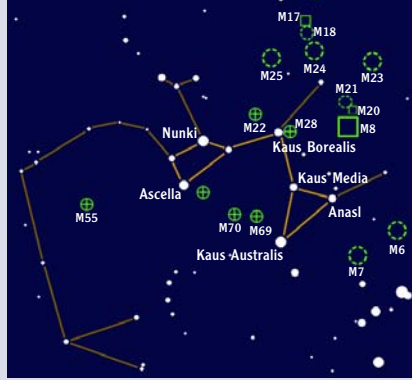
Bunlar arasında yer alan M8 ya da Lagün Bulutsusu, yaz gökyüzündeki en belirgin bulutsulardan biri. Karanlık gökyüzünde, çıplak gözle rahatlıkla görülebilir. Bulutsunun ortasında yer alan NGC 6530 açık yıldız kümesi, bulutsuyla birlikte küçük bir teleskop ya da dürbünle dikkati çeker.

Bölgedeki en belirgin açık yıldız kümesiye M24'tür. Samanyolu gökyüzünde seçilebiliyorsa, bu küme de rahatlıkla seçilebilir. Ancak, çıplak gözle bakıldığında, bir bulutu andırır. Kümenin yıldızlarını görmek için, bir dürbün yeterli olur.

Yay Takımyıldızı'ndaki en etkileyici küresel yıldız kümesiye, M22'dir. Uygun gökyüzü koşullarında, çıplak gözle bile seçilebilir. Dürbünle bakıldığında, merkezi parlak, kenarlara doğru sönükleşen bir bulutsu gibi görünür. 10.000 ışık yılı uzaklıktaki bu kümenin yıldızlarını seçmekse, ancak bir teleskopla mümkün.

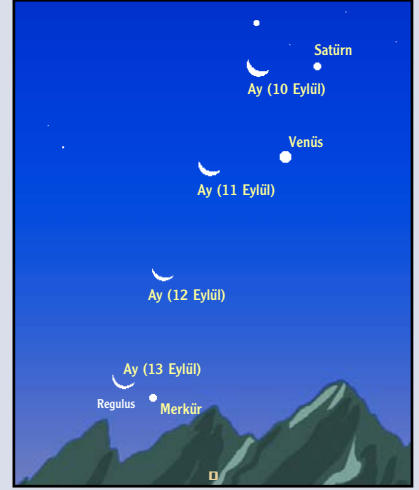
M17, Samanyolu kuşağının kuzeyinde yer alan bir bulutsudur. Charles Messier, bu cismi katalogunda tanımlarken, "yıldızlardan oluşan bir ışık treni" benzetmesini yapmış. Daha sonra, ünlü gökbilimci William Herschell, bulutsuyu Yunan alfabesindeki Omega'nın biçimine "w" benzetmiş. Bulutsu bu nedenle Omega Bulutsusu olarak biliniyor. Bu bulutsuyu seçebilmek için bir dürbün gerekiyor. M17'nin hemen güneyinde yer alan ve dürbünle aynı görüş alanında yer alan açık yıldız kümesi, M18. Dört parlak yıldızla bir üçgeni andıran küme, gökyüzünde küçük bir alanı kaplar.

Yay takımyıldızı içinde gözlenebilecek daha onlarca belirgin gökcsimi bulunuyor. Bunlardan Messier katalogunda yer alanları yukarıdaki haritada verdik. Bir dürbünle, bunların çoğu rahatlıkla gözlenebilir.



Eylül'de Gezegenler

Jüpiter, ayın başında batı ufku üzerinde iyice alçalmış durumda ve Güneş battıktan kısa bir süre sonra batıyor. İlerleyen günlerde gezegen alçalmayı sürdürecektir. Bu nedenle gözlenmesi zor. Gezegen, 22 Eylül'de kavuşumdan geçtikten



10-13 Eylül sabahları doğu ufku

sonra artık sabah gökyüzünde. Ancak, hâlâ Güneş'e yakın görünür konumda olduğundan gözlenemeyecek.

Mars da Jüpiter gibi Güneş'e çok yakın görünür konumda olacak ve 15 Eylül'de kavuşumdan geçtikten sonra sabah gökyüzünde olacak.

Venüs, geçen ay en büyük uzanımdan geçtikten sonra, gökyüzündeki yükselmesini koruyor. Günler ilerledikçe, yıldızlardan oluşan fonda gezegenin nasıl yer değiştirdiği gözlenebilir. Ayın başında İkizler'de bulunan Venüs, ayın ortasında, Yengeç Takımyıldızı'ndaki Arıkovani (M44) açık yıldız kümesinin önünde yer alacak. Ayın sonundaysa, Aslan Takımyıldızı'nda, Regulus'a yakınlamış olacak.

Ayın ilk günü, Venüs'le çok yakın görünür konumda bulunan **Satürn**, gökyüzündeki hızlı yükselişini sürdürüyor. Satürn, ay sonuna gelindiğinde, gece yarısı civarı doğu ufkunda belirmiş oluyor.

Merkür, Ayın ilk günlerinde doğu ufkundan yükselmeye başlıyor. Gezegen, ayın 9'unda en büyük uzanımda olacak ve bu sırada Güneş'ten yaklaşık 1.5 saat önce doğuyor olacak. İlerleyen günlerde, hızla alçalacak olan gezegen, ayın son haftasına gelmeden gözden uzaklaşacak.

Ay, 6 Eylül'de sondördün, 14 Eylül'de yeniay, 21 Eylül'de ilkdördün ve 28 Eylül'de dolunay evrelerinden geçecek.



1 Eylül saat 23:00; 15 Eylül saat 22:00; 31 Eylül 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Derin Uyku



Bir sabah uyandınız, giyindiniz ve işinize gitmek için arabanızla yola çıktınız. Hava oldukça güneşli ve içinizden “ne kadar güzel bir gün” diye geçiyorsunuz. Yavaş yavaş işyerinize yaklaşıırken havada bir gariplik sezdiğiniz. Havayavaş yavaş karabulutlarla kaplanmaya

başladı. O da ne? Yaklaşık 8x8x8cm’lik, küp şeklini almış buz parçaları gökyüzünden yere doğru düşüyor; düşerken de binaların camlarına, sokak panolarına, arabaların metal iskeletlerine, elektrik ve telefon tellerine zarar veriyor; onların kopmasına neden oluyor ve elektrik telleri oradan oraya savruluyor. En önemlisiyse bu buz parçaları sokakta yürüyen insanların üzerine düşüp çok ağır yaralanmalara hatta ölümlere yol açabilir. O sırada ömrünüzde görmediğiniz trafik karmaşasını görüyorsunuz. Araçlar yollar da birbirine girmiş ve birçok yaralı insan bağırsıklar içerisinde. “Aman Allahım tam bir kaos yaşanmakta” diye aklınızdan geçiriyorsunuz. Havanın durumu zamanla geçtikçe daha da kötüleşiyor. Yağmurla karışık buz yağışı devam ediyor. Arabanızda sağlığınıza iyi. Ama şimdilik. Sağ tarafınıza doğru bir göz atıyorsunuz. Metronun yeraltı girişi tüneli ağzına kadar su dolu! Bardaktan değil de sürahidene boşanırçasına yağın yağmur ve yer altı metro trenlerinde kalan binlerce insan. Vücudunuz bu düşünceden irkiliyor ve sarsılıyorsunuz, tüyeleriniz diken diken olmuş. Birkaç dakika sonra arabamdan çıkayım mı çıkmayayım mı düşüncesi beyninizi kemirmeye başlıyor. Yoksa alnınızda bir karınalanma mı başladı? Arabanızın radyosunu açıyorsunuz, keşke açmasaydım diyorsunuz beş dakika sonra. Çünkü dünyanın kuzey yarıkürresinde benzer durumlar söz konusu. Bir dakika! Az önce önünüzden iki zürafa, üç fil ve üç ayı mı geçti? Hemen içinizden pencerelerinizin kilidini kontrol etmek geliyor içgüdüsel bir hareketle. Yoksa hayvanat bahçesinin hayvanları mı kaçmış? Olamaz, evet. Yağın buz parçaları aracınıza o kadar çok zarar vermiş ki adeta küçük bir konserve kutusundasınız. Nihayet her şeyi göze alıp dışarı çıkacaksınız, ama kapıyı açamıyorsunuz; çünkü su kapının metal+cam sınırına kadar yükselmiş aceleyle pencerenizi açıp çıkıyorsunuz. Şimdi evinize mi işyerinize mi gideceksiniz? İş yeriniz daha yakın oraya gidin. Ve yürümeye pardon hem yürümeye hem de yüzümeye başlıyorsunuz. Neyse ki buz yağışı durdu; ama ömrünüzde kabuğunuzda bile görmediğiniz yağmur yağıyor. İş yerinizde bir grup arkadaşınızın yüzünde de aynı korku ifadesi. Neler oluyor? Haberlerden uçan uçak ve helikopterlerin yakıtlarının birden donduğunu (yaklaşık -66 °C de) ve oyuncak gibi dağlara, okyanuslara çarptığını duyuyorsunuz. Yaşlı ve cefakar dünyamızın iklim dengesi bozuluyor, buz dağlarımız erimeye başlıyor, kıyı şehirlerimiz sualtı şehri olma tehlikesiyle karşı karşıya, aylar süren yağmurun ardından kar yağışı başlıyor ve devamında buzlanma baş gösteriyor. Bunların doğal sonucu olarak yiyecekve yakacak sorunu ortaya çı-

kyor. Doğada ki hayvanlar yiyecek için şehirlere iniyor ve insanlara saldırılar başlıyor. İnsanoğluya çaresiz. “Bugünler umarım bize uzak olur” demek istiyorum, ama maalesef. Önceki aylarda yine bu sayfalarda “doğa bize karşılık vermeyecek mi?” diye sormuştum (Eylül 2002, Bilim ve Teknik). Galiba yavaş yavaş veriyor. Temmuz ayının başından beri Asya’da şiddetli yağışlar devam ediyor. Ölü sayısı her geçen gün artıyor. Çin’de insanların selden kaybolduğu ve 129 evin yıkıldığı resmi ajanslardan tüm dünyaya duyuruluyor. Nepal’de sel80 kişiyi öldürüyor. Yeni Zelanda’da 1500 kişi sel nedeniyle tahliye ediliyor. Ülkemizde de benzer durumlar yaşandı, biliyoruz. Tüm bu olaylar yazın ortasında, temmuz-ağustos aylarında yaşandı. Özellikle Güneydoğu Asya’da can kaybı hızla artıyor. İsviçre, Belçika, Almanya ve Hollanda’da yaz ortasında tam bir kış mevsimi hüküm sürüyor. Güney Kore, Nepal, Japonya, Bangladeş, Çin sele teslim deniyor. Ve bu ülkelerin tarım alanlarının su altında harap olduğu, temiz içme suyu sıkıntısının baş gösterdiği ve kirlı su nedeniyle ishal, dizanteri ve tifo gibi hastalıkların sıradığından söz ediliyor. Bu yazıyı hazırladığım sırada Bangladeş’te 20 milyon kişinin evsiz kaldığı, Güney Asya’da ki ölü sayısının toplam 944’e yükseldiği bildirilmişti.

Doğa çıldırmış olmalı dediğinizi duyar gibiyim. Ancak herhangi bir etki olmadan tepki olmayacağı fizik kuralıdır. Yıllardır plastiklerimizi, ağır element içeren çöplerimizi doğaya atıyoruz, geri dönüşümlü malzeme kullanmıyoruz, aldığımız malzemelerin geri dönüşümlü olup olmadığını bakmıyoruz ya da üretici firmaları bir kalem kağıt alıp da iki satırla geri dönüşümlü maddeler kullanarak malzeme üretmelerini rica etmiyoruz. Evet güzel şeyleri kullanıyoruz, ama takdir etmeyi ya da teşekkür etmeyi bilmiyoruz. Yıllardır binlerce canlı bulunan ve besin kaynağımız olan denizlerimizin altında ve üstünde yapılan atom ve hidrojen bombaları testlerine göz yumuyoruz, ormanlarımızı, ağaçlarımızı insafsızca kesiyoruz, hatta dünyanın akciğeri olan yağmur ormanlarına el atık son yıllarda. Şimdi soruyorum size: Akciğerleriniz hastalansa ne olur? Yıllardır fabrikalarımız ve sanayimiz çok ilerledi hatta uzay teknolojisi adını taktığımız teknoloji harikaları veriyoruz insanoğluna. Ama ya bunlar üretilirken oluşan atıkları ne yaptık? Ben söyleyeyim; derelere, çaylara, akarsularımıza boşalttık; ne de olsa akıp gidiyor; gidiyor ama, nereye gidiyor? Hattaba atıkları toprağın yüzlerce metre altına gömdük, üstüne de kalın betonlar döktük. Sonra gün geldi yer altı suyumuzda uranyum türü maddeler; kutuplardaki fokların vücudunda DDT denen ağır ve yasaklanmış tarım ilaçları; denizlerimizdeki balıkların vücudunda da cıva çıktı. “Allah Allah” deyip şaşırarak kaldık. Arımdan 12-15 cm boyundaki balıklarımız 7-9 cm ye düştü. İnsanlar arasında şöyle konuşmalar oldu “ Duydun mu A Şehrinin içme suyunu baktire çıkmış, artık içilmeye raporu vermişler”. Ne yazık ki zamanlarda bu sözler revaçta. Tüm bunlar nerede oluyor biliyor musunuz? Avrupa’nın en fazla bitki-hayvan çeşitliliğine sahip, dünyanın başka hiçbir yerinde olmayan, endemik türlerin bulunduğu, dünyanın en kaliteli içme suyunun çıktığı, yaylalarında çam

kokusunun ciğerlerimizi bayram ettirdiği, yabancı bilim insanlarını bile doğa ve tarihi araştırma yapabilmek için cezbeden, dünyanın en güzel ve temiz denizlerine sahip olan ülkemizde. Yoksa farketmeden uykumuzun sonuna mı yaklaşıyoruz? Acaba sona gelmeden uyanabilecek miyiz?

Fatih Bozyiğit / İzmir

bilgidunyasi.net

Keşfetmek için çaba gösteren ve bu amaca yönelik yatırım yapan sizlerin, yani hepimizin, en doğal hakkıdır kimlerle ve nasıl bir yapı ile irtibatla olduğumuzu bilmek. İletişim içinde olduğumuz kişiler ve kurumları ne kadar çok tanırsak, haklarında ne kadar fazla bilgimiz olursa, şüphesiz duyacağımız güven ve gönül rahatlığımız da aynı ölçüde artar.

Güncel bilgiye ulaşmak isterken, hangi kaynağın işinize yarayacağını bulmaya çalışırken (gerekli gereksiz) bilginin içinde kayboluyoruz. Bu noktada, çağın nimetlerinden İnternet imdadımıza yetişiyor. Ancak, her konuda bilgiyi birkaç tuşla elde edebileceğimiz net ortamında, bu kez de her bir konu için tek tek arama yapmak, istediğimiz bilgiye ulaşırken çileden çıkmamıza neden oluyor. İşte biz de sıkılmadan, hem eğlenip hem de öğrenebileceğiniz bir ortam hazırlamak istedik ve “bilgidunyasi.net”i tasarladık. Konu dağılımını elimizden geldiğince geniş hazırlamaya çalışırken, kaynaklarımız da bir o kadar dikkatli seçerek, sağlam temellere dayanan bir arşiv oluşturmaya çalıştık. Biz, arşivimizin zenginleşmesi için çalışmalarımızı sürdürürken, siz de önerilerinizle bize katkı da bulunabilirsiniz.

Güray Sönmez

e-posta: guraysonmez@superonline.com

Web: www.bilgidunyasi.net

Tel: (212) 288 35 20 - 274 63 60

Baz İstasyonları

Şimdi sizlere gerçek bir öykü anlatacağım. Bundan üç yıl önce köye özel bir cep telefonu şirketinden yetkililer geldi. Köy muhtarıyla görüşme sonucunda, köye her ay bir milyar lira kira parası vermek üzere bir anlaşma yapıp, köylüye de birtakım evraklar imzalatıyorlar. Bir süre sonra da köyün bir iki kilometre ötesinde bir baz istasyonu kuruyorlar. Bir süre sonra köylü de ve bölgede yaşayan canlılarda birtakım rahatsızlıklar ortaya çıkıyor. Örneğin, insanlarda baş dönmesi, kol ve bel ağrıları başlıyor. Hayvanlarda, zayıflama ve gelişim bozukluğu oluyor. İstasyonun yakınındaki armut ağaçları ve yerdeki otlar sararıp soluyor, gelişme bozukluğu onlarda da görülüyor. Tarım arazilerindeki ürünler büyümüyor. Arıların oğul veremiyorlar. Bu olaylar geçtiğimiz yıl da tekrarlanıyor. Köye gelen şirket yetkilileri kurdukları istasyonun zararları konusunda hiçbir bilgi vermedikleri için köylü şimdi ne yapacağını bilemez durumda. Bu konuyu tartışmaya açıyorum. Ne kadar çok bilinçlendirici yazı yayımlansa sorun daha kolay çözümlenir diye düşünüyorum.

Can Sönmez / Erzincan

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgin Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Dergimden Beklentilerim

17 yaşında bir okuruzum. Derginizi Ocak 2001'den beri düzenli olarak alıyorum. Kütüphanemin baş köşesini Bilim ve Teknik'e ayırdım. Daha önce de Bilim Çocuk almıştım. "Yeni Ufuklara" ekleri çok güzel bir seri oluşturdu ve oluşturmaya da devam ediyor. Bu eklerin yanında ben de diğer okuyucuların gibi poster, CD vermenizi çok isterdim. Ancak kendimi sizin yerinize koyduğumda haklı olduğunuzu anlıyorum. Böyle bir dergiyi piyasadaki diğer dergilerin fiyatının çok altında satmak ve en az onlar kadar kaliteli hazırlamak büyük bir başarı. Ben ileride uzay ya da uçak mühendisi olmak istiyorum. Astronomi, astrofizik ve dünya dışı yaşam gibi konularla uçak ve uzay araçlarına karşı büyük bir ilgin var. Birçok kişinin istediği gibi ben de mesleklerin tanıtıldığı bir bölümün her ay dergide yayımlanmasını çok isterim. Biraz da dergiyi ve dergideki bölümlere değinmek istiyorum. Öncelikle derginin kapak tasarımı çok güzel. Özellikle bazı aylarda konuya göre farklı bir renk olması da ayrı bir tat katıyor. Haziran 2001 (Türkiye ve Genetik) ve Mayıs 2004 (Mermer) kapakları şimdiye kadar en beğendiğim kapaklar oldu. "Bilim ve Teknoloji Haberleri" bölümünde ilgilenmediğim bilim dallarıyla ilgili haberler bile ilgimi çekiyor. Bu açıdan çok güzel. Ancak bazen haberler 2 ay öncesine ait oluyor. Fakat bu kadarlık olur diyerek geçiyorum. "Nerede Ne Var" ve "BilimNet" her bilim dergisinde bulunması gereken bölümlerden. "Kendimiz Yapalım" derginin ilgi çeken bölümlerinden biri. Ancak çok sayıda malzeme lazım olduğu için yalnızca göz atmakla yetiniyorum. "İnsan ve Sağlık", "Tekno Tezgah", "Nasıl Çalışır", "Matematik Kulesi" gibi bölümlerin eklenmesiyle dergide eksik kalan kısımlar tamamlandı diyebiliriz. "Yayın Dünyası", "Forum" ve "İlettikleriniz" zaten derginin klasikleşmiş bölümleri. "Londra'dan Mektup", "Monitörden Yansılar", "Yaşam" ve "Gökyüzü" ise benim en çok ilgimi çeken sayfalar. Özellikle "Gökyüzü" sayfası dergiyi aldığım ilk okuduğum sayfa oluyor. Zaten Alp Akoğlu'nun yazılarını Bilim

Çocuk aldığım zamanlardan beri büyük bir zevkle okuyorum. Umarım eleştirilerimi ve isteklerimi dikkate alırsınız. Şimdiden teşekkür eder, yayın hayatınızda başarılar dilerim.

Fırat Karasu/İzmir

Bilim Adamı Olabilmek

Kitap okumaya bir biçimde yatkınlığı olan insanlar, çevrelerine rağmen, ileriki zamanlarda, çevrelerinde olagelen yanlışları görüp, bu yanlışlardan kendilerini sıyrabiliyorlar. Biliminsanlarının sayısının artması için de uygun koşulların ülkemizde olması ve teşvik edici faaliyetlerin artması gerek. Örneğin benim bilime olan ilgimin Bilim ve Teknik dergisi sayesinde bir tutkuya dönüştüğünü söyleyebilirim. Yalnız bu tutkuyu ilerletip, bilimi benim için vazgeçilmez bir alan, bir yaşam biçimi haline getirmeyi düşünüyorum. Zorlukları görüp, onları aşmayı göze alabilen bir istek içindeyim. İsteklerimin gerçekleşebilmesi için üniversite eğitiminin kesinlikle gerekli olduğunu düşünüyorum. Bu yıl ODTÜ Genetik Mühendisliği Bölümü'ne girebilmek için elimden gelmeyi de yapacağım. Bilimadamı olmaya aday bir kişinin şunu kesinlikle bilmesi gerekiyor: "Aralıksız olarak çalışmak." Yine bilimadamı adayı, üniversitede yaptığı araştırma sonuçlarını yazıya döküp, Bilim ve Teknik dergisi kanalıyla yayınlamayı da başarabilmeli. Ve aday yeterli olgunluğa eriştiğinde, bilimadamlığının yanı sıra Bilim ve Teknik dergisinin yazarlarından biri olmayı da hak edecektir.

Sayın Raşit Gürdilek, sizce ben bunları başarıp, bağız insanlardan uzakta bir bilim ortamında bulunabilecek miyim? Bilimle yakından ilgisi olduğunu düşündüğüm bir insanın, sizin, düşüncelerim hakkında yorumlarınızı merak ediyorum. Ayrıca daha temkinli adımlar atabilmem açısından görüşleriniz benim için çok önemli. Sizinle tanışmayı da çok isterim. Umarım ilerleyen yıllarda sizinle aynı ortamlarda bulunabiliriz.

Özgür Yaşar Akyar/Afşin-K.Maraş

Elektronik

Her alanda başarılı yayımladığınız araştırma konularına elektroniği de dahil etmenizi istiyorum. Elektronik hakkında yayımladığınız konuların özelden genele doğru girmesini yeğlerim. Örneğin, başlangıç olarak hangi parça ne işe yarar, hangi devrelerde kullanılır anlatıp, sonra gündelik yaşamda kullandığımız aletler örneklenebilir. Bu şekilde her ay iki ya da üç parça tanıtılsa, yararlı olacak.

Şule Y. Ülkü/Konya

Çağın Gerisinde Kalmak İstemiyorum

Size cezaevinden yazıyorum. Kısa bir süredir buradayım. Üniversite öğrencisiyim. Tıp okuyorum. Dışarıdayken yayımlarınızı izlemeye çalışıyordum. Hem bölümümle ilgili, hem de lisedeyken ilginç olduğu popüler bilim kitaplarını alırdım. Bilim ve Teknik dergisini de okumaya hep özen gösterdim. Lise yıllarımda, TÜBİTAK'ın bilim olimpiyatlarına ve proje yarışmalarına da katılmıştım.

Cezaevinde olduğum sürece, yani iki yıldan beri birkaç Bilim Teknik dergisine ulaşabildim. Bu konuda ailem ve arkadaşlarım yardımcı olmaya çalışıyorlar. Ama özellikle kitaplarınıza ulaşmak çok zor. TÜBİTAK'ın kâr amaçlı bir kurum olmadığı biliyorum. Ama siz de takdir edersiniz ki günümüzde yayınlara kolay para ayrılmıyor. Bir de cezaevinde olmanın verdiği üretimsizlik söz konusu. Bu yayına para ayırmayı biraz daha zora sokuyor.

Çağımızda bilimin ve teknolojinin hızla değişime uğradığı bir gerçek. Çağa ayak uydurmaksızın, çağın bilimsel ve teknolojik değişimlerini bilmek ve uygulamakla olası. Yoksa çağın gerisinde kalırsınız. Sözün özü ben de yayımlarınıza, popüler bilim kitaplarına ve dergimize ulaşabilme konusunda ilginizi bekliyorum.

Serhat Tokyay/2 Nolu F Tipi Kapalı Cezaevi
A Blok-28/Tekirdağ

Fırat Karasu'ya, göndermiş olduğunuzu ayrıntılı analiz için teşekkür ediyoruz. Yeni Ufuklara ekimiz konusundaki olumlu görüşleri, amacını doğru saptadığımız ve doğru hedefe ulaşabileceğimizi gösteriyor ki, bu da gerçekten çok sevindirici. Poster ve CD'ler için sergilediği anlayış, hatta daha ötesinde gösterdiği desteğe de teşekkür. CD konusunda, daha önce de dediğimiz gibi şimdilik bir takım darboğazlarımız var. Ama posterler için hazırlıklarımız sonuçlanmak üzere. Okuyucularımız, beğendikleri bazı eski posterlerimizi bulmak istiyorlar. Gerçi biz bunların hepsini Web sayfamıza indirilebilir PDF dosyaları olarak koyduk; ama en işlevsel olduğuna inandıklarımızı yeniden bastırma-ya düşünmüyoruz. Gelgelelim, mali olanaklarımız bunları ek olarak vermeye elvermiyor. Bu nedenle yeni posterlerimiz SINIRLI SAYIDA bastırılıp, çok düşük fiyatlarla satılacaktır. Sorun, daha önceki posterlerimizde verilen bazı bilgilerin, aradan geçen süre içinde geçerliliğini yitirmiş, ya da yeni bulgularla zenginleşmiş olması. Örneğin, çok istenen bir poster, periyodik tablo. Yayımlandığından bu yana, laboratuvarlarda yeni elementler keşfedildi ya da bazıları için yeni kullanım alanları ortaya çıktı, bazıların yeni özelliklerinin farkına varıldı. Bu yeni bilgileri içeren bir poster zaten uzun bir süredir Web sayfamızda izliyorsunuz. Şimdi de okurlarımızın TÜBİTAK kitap satış bürosundan ya da Web sayfamızdan sipariş alabilecekleri bir poster bastırma-ya uzereyiz. Bunları yenileri izleyecek. 21. yüzyılda teknoloji üreten ülkeler arasında yer almak ve uzay kulübü üyeleri arasında

yerini almayı hedefleyen ülkemizin, kuşkusuz uzay ve uçak mühendislerine daha çok gereksinimi olacak. Ama, iş yola çıkmakla bitmiyor; finiş en önde varanlar, en başarılılar arasında bulunmak gerekiyor. Meslekler konusundaki taniye yazılar, güzel bir öneri. Kapak tasarımı da çok önem verdiğimiz bir konu ve alanlarında en yetkin arkadaşlarımızca yerine getiriliyor. Sizlerle birlikte biz de kendilerine teşekkür ediyoruz. Bilim ve Teknoloji Haberleri köşesinde, çok geniş bir yelpazedeki gelişmeleri yansıtmak istiyoruz. Bazen, bir alandaki tüm gelişmeleri bir iki sayfaya sığdırmak mümkün olmadığından, bir iki ay geriye dönüp, daha önce yer veremediğimiz haberler arasından da seçme yapmak zorunda kalıyoruz. Ne demişler, geç vermek, hiç vermemekten daha iyi. Fırat'ın yeni köşelerimizle ilgili olumlu düşünceleri de çok sevindirdi. Hedefimiz neydi? Kuru bilgi aktarmak yerine okurlarımızın somut sorunlarında da, pratik gereksinimlerinde de bilimle yanlarında yer almak, kısacası yalnızca zihni ve kültürel gelişmelerinde değil, günlük yaşamlarında da kendileriyle iç içe olmak. Alp Akoğlu, tüm okurlarımızdan haklı övgüler alıyor. Gökyüzü sayfasının ve gözlem şenliklerimizin popülerliğini, kendisinin titiz çalışmalarına borçluyuz.

Özgür Yaşar kardeşimize önce mektubunu biraz kısaltıp yalnızca kendi alanımızla, pozitif bilimle ilgili olan kısımlarına yer verdiğimiz için bir özür, sonra da tüm olumsuzluklara karşın böylesine bir bilim tutkunu olduğunuzu teşekkür ediyoruz. Eğer dediği gibi içindeki ateşi biz yakabilmişsek, ne mutlu bi-

ze. Arkadaşımız, umarım istediği bölüme girmiştir. Ama olmadıysa da, hiç kuşkusuz yok ki, ileride isteğine kavuşacaktır. Çünkü zaten reçeteyi kendisi veriyor: Çalışmak; durmadan, yorulmadan, bıkmadan, aralıksız çalışmak. Bu reçeteyi uyguladığı da besbelli. Arkadaşımızla tanışmayı ben de çok isterim, kapımız, tüm okurlarımıza olduğu gibi onun için de ardına kadar açık. Birlikte çalışmaya gelince, o biraz kuşku. Elbette bayrağı daha genç arkadaşlarımıza emanet etmiş olacağız; ama bir bilim tutkunu olarak Bilim ve Teknik ailesinin üyesi olmak, her zaman gururla paylaşılabilecek bir onur olmaya devam edecek.

Şule Ülkü'nün isteğini de kısa süre içinde hem Web sayfasında, hem de dergimizde yeni arkadaşlarımızın katkılarıyla gerçekleştirileceğimizi umuyoruz.

Serhat Tokyay'a önce bir an önce fiziki özgürlüğüne kavuşmasını diliyoruz. Görüyoruz ki zihni zaten özgür. İsteğini yerine getirebilmek için ilk adımlarımızı attığımızı artık müjdeleyebiliriz. Adalet Bakanlığı yetkililerinin işbirliği ve yardımlarıyla ülkemizdeki 450 cezaevinin her birine elimizdeki mevcut sayırlardan 5'er takım (toplam 60 dergi) Bilim ve Teknik, çocuklar için de 200 takım aynı sayıda Bilim Çocuk gönderdik. Popüler Bilim Kitapları serisi içinden seçilen 20'er kitap da hazırlandı; yakında gönderileceğiz ve bu hizmete düzenli olarak yapacağız.

Tüm okurlarımıza Bilim ve Teknik çalışanlarından sevgi ve saygılar...

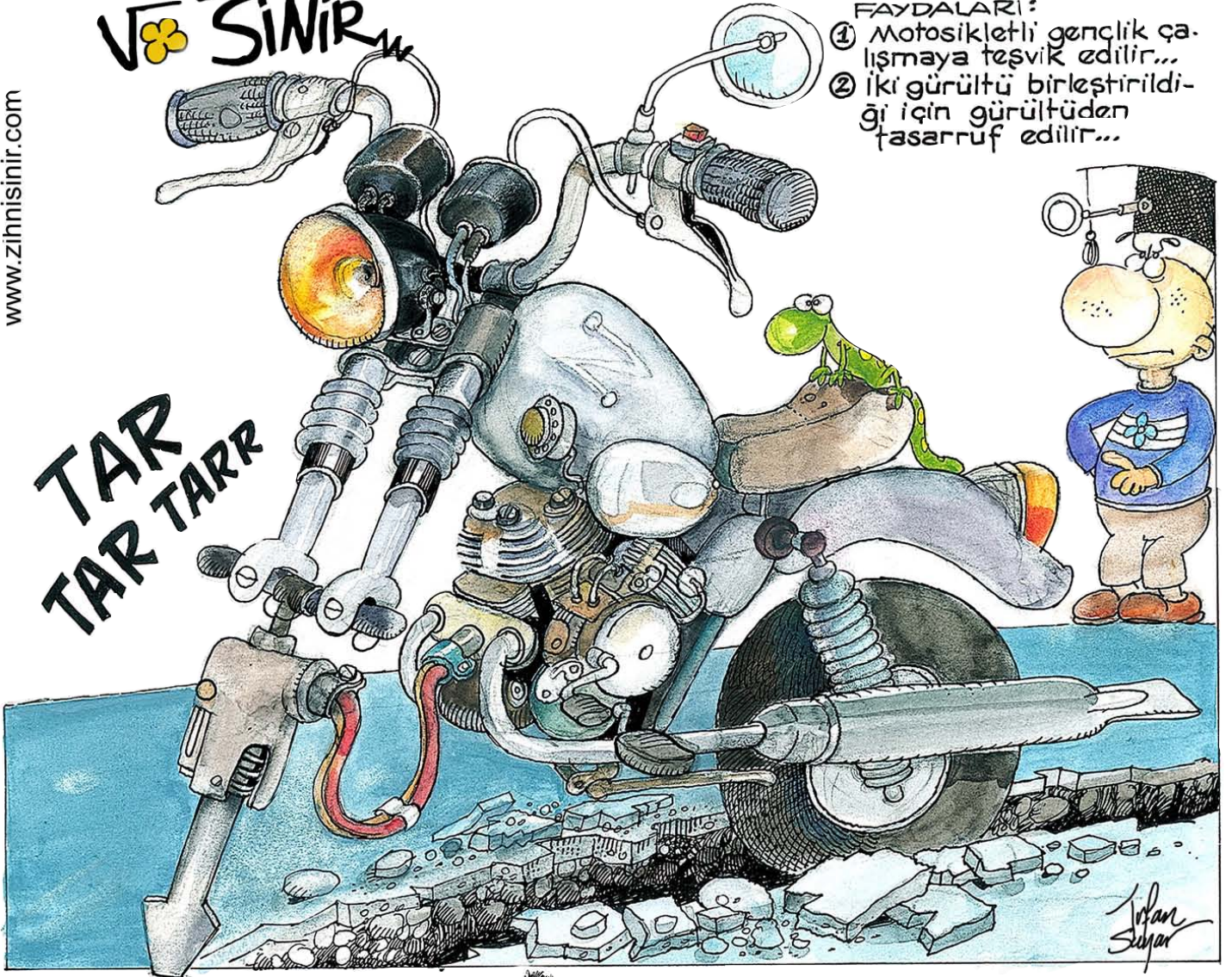
Raşit Gürdilek

Prof: Zihni √ SİNİR

www.zihnisinir.com

FAYDALARI:

- ① Motosikletli gençlik çalışmaya teşvik edilir...
- ② İki gürültü birleştirildiği için gürültüden tasarruf edilir...



UZAKTAN KUMANDALI ARABALAR BAŞKA NE İŞE YARAR SORUSUNA CEVABEN ONLARLA KÖTÜ KOKULARDAN UZAK BİR ŞEKİLDE ÇORAPLARIMIZI TASIYABİLİRİZ MESELA PROCESİ



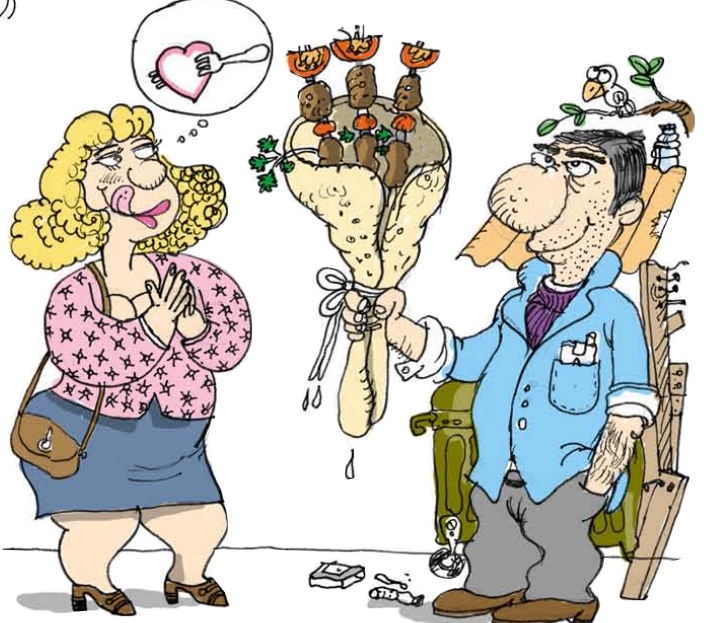
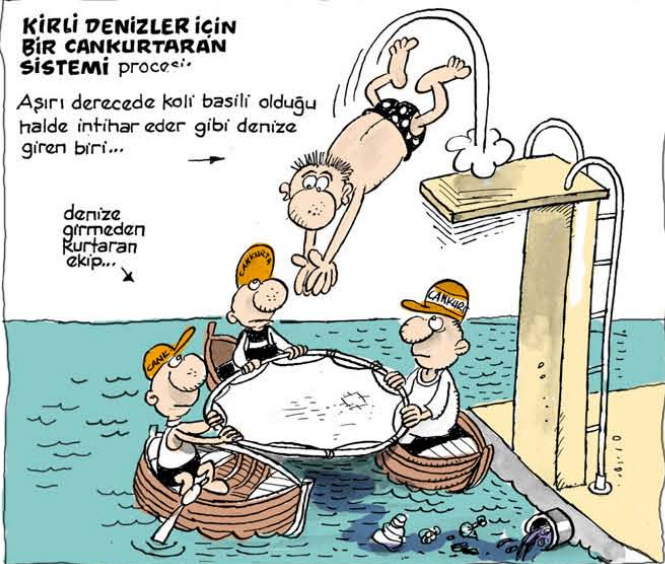
DÜRÜMDE ADANA ROMANTİZMİ PROCESİ

SEVGİLİYE BUKET ŞEKLİNDE SUNULARAK HEM MİDEYE, HEM KALBE HİTABEDİLMİŞ OLUNUR. BÖYLECE MAKSİMUM SONUÇ ALINIR..

KİRLİ DENİZLER İÇİN BİR CANKURTARAN SİSTEMİ PROCESİ

Aşırı derecede kolu basılı olduğu halde intihar eder gibi denize giren biri...

denize girmeden kurtaran ekip...



Hazırlanıyor...

Süpergözenekli Jeller



Yumuşaklıkları, elastik oluşları ve çok miktarda suyu emerek yapılarında tutabilmelerinden dolayı hidrojeller, tıbbi uygulamalar ve biyoteknolojik uygulamalar açısından çok önemli malzemeler.

Kozmetiğin Sınırları

Kozmetik ürünlerinin reklamlarında bilimsel terimler ve açıklamalar sıkça kullanılıyor. Amaç, ürünlerin etkililiğini ve güvenilirliğini vurgulamak. Öte yandan, her bir ürünün ardında uzun ve yorucu bilimsel çalışmaların yattığı da bir gerçek. Peki, kozmetik ürünleri gerçekten "işe yarıyor" mu?



Kim Daha Sağlam?

Erkek ve kadın anatomisi arasındaki farkları çok iyi biliyoruz. Ya her iki cinsiyetin bünyeleri arasındaki farkları? Acıya, strese, enfeksiyonlara, ilaçlara ve diğer kimyasallara karşı erkek ve kadın bünyeleri nasıl tepkiler veriyor? Bu tepkiler her iki cinsiyette birbirinden ne kadar farklı?



Sporda Yetenek Seçimi

Sporda üst düzey başarı elde edebilmek için yetenekli sporcuların, doğru zamanda seçilmesi ve bunlara özel antrenman programları uygulanarak çalıştırılmaları gerekir. Bunun için neler yapılıyor? Hangi testler uygulanıyor? Sporçunun hangi branşı seçeceğine nasıl karar veriliyor?



BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 4 3



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V.
Genel Yayın Yönetmeni	Prof. Dr. Nüket Yetiş
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	Raşit Gürdilek (rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	Vural Altın Beyazıt Çırakoğlu Ahmet İnam Cihan Saçlıoğlu
Yayın Koordinatörü	Duran Akca (duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	Zeynep Tozar (zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	Gülgün Akbaba (gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr) Alp Akoğlu (alp.akoglu@tubitak.gov.tr) Tuğba Can (tugba.can@tubitak.gov.tr) Deniz Candaş (deniz.candas@tubitak.gov.tr) Meltem Y. Coşkun (meltem.coskun@tubitak.gov.tr) Bülent Gözcelioğlu (bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr) Zuhâl Özer (zuhâl.ozér@tubitak.gov.tr) Gökhan Tok (gokhan.tok@tubitak.gov.tr) Banu B. Tüysüzoğlu (banu.binbasaran@tubitak.gov.tr) Serpil Yıldız (serpil.yildiz@tubitak.gov.tr) Elif Yılmaz (elif.yilmaz@tubitak.gov.tr) Aslı Zülâl (asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	Fulya Koçak (fulya.kocak@tubitak.gov.tr) Ayşegül D. Bircan (aysegul.bircan@tubitak.gov.tr) Hülya Yılmazcan (hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	Zehra Şen (zehra.sen@tubitak.gov.tr) Vedat Demir (vedat.demir@tubitak.gov.tr) Figen Ulaş (figen.ulas@tubitak.gov.tr) İbrahim Aygün (ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	Kemal Çetinkaya (kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Gerçi kapak resminde domatese ay-yıldız kondurduk; ama rengi hoş bir sembolizme olanak verdiği için. Oysa buğday, pirinç gibi ülkemiz için daha yaşamsal ürünler var. Artan nüfusumuza yetiremediğimiz. Ve de ileriki yıllarda yetirmekte daha da zorlanacağımız... Biliyoruz; gen değişimli gıdalar dünyada tartışma konusu. Bunların militan karşıtları var. Öte yanda, tüm dertleri, tasaları bir çırpıda yok edilecek bir sihirli değneğe sorgusuz sualsiz sarılmak isteyen gözükaralar. Ve tabii, her zaman olduğu gibi bilimsel uyarıları gözardı ederek bu büyük kâr potansiyelinden bir an önce yararlanmak isteyen ihracatçılar, ithalatçılar. Biz, konuya soğukkanlı yaklaşım istedik. Arkadaşlarımız gen aktarımlı gıdalar konusunun enine boyuna tartışıldığı konferansları izlediler, uzmanlarla konuştular, geleceğe ilişkin resmi projeksiyonları incelediler, laboratuvarları gezdiler. Amaç bu stratejik teknolojinin artıları ve eksileri konusunda gerçekçi bir resim oluşturmak ve daha da önemli olarak, ülkemizin bu teknolojinin neresinde olduğunu ortaya koymaktı. Biliyoruz ki bu teknolojinin en sert karşıtlarının kafalarında, gen değişimli ürünlerin doğaya "kaçabileceği" ve bunun doğal dengeyi altüst edebileceği endişesi yatıyor. Ama aslında biz bu teknolojiyi bir kenara iterek doğaya daha acımasız müdahalelerde bulunmuyor muyuz? Ormanlar, çaresiz köylülerce tarım alanları oluşturulmak üzere yakılmıyor mu? Altı milyarı aşan insanı doyurmak için balık türlerini birbirini ardına yok etmek bir doğa katliamı değil mi? Geçenlerde "Merak Ettikleriniz" kösemize bir soru da ben göndereyim dedim. "Koyunların doğal ömrü ne kadardır?" diye. Keza tavukların, keza büyükbaşların... Yemekhanede etli yemeklerin de bulunduğu bir sofrada kendi aramızda yaptığımız küçük bir ankete bilen çıkmadı. Ansiklopedilere, başvuru kaynaklarına bakıldı, onlarda da yok. Sonunda, tek tük hayatta kalabilmiş yabancı türlerin ortalama yaşam sürelerinden hareketle ve "olsa olsa" yöntemiyle birer "doğal" ömür biçildi. Tabii "gerçek" ömürlerinin birkaç katı kadar. Anlaşıyor ki, doğal ürünler tüketmek isteğiyle, her yıl sayıları herhalde yüz milyonları bulan doğa sakinini doğadan (ve de bilincimizden) siliyoruz. Amaç duygu sömürüsüyle puan kazanmak değil. Ama aynı proteinleri, toprak ürünlerinden alabilmek fena mı olur? Tabii bu, hemen yarın gerçekleşecek bir özelem değil. Bugünkü sorunumuzsa, var olan teknolojiyle üretimine ve istesek de istemesek de yaygın kullanımına başlanan, kendimiz üretmedikçe bir süre sonra ülkemize girmesine direnemeyeceğimiz gen değişimli görece basit ürünler üzerindeki konumuz. İstiyoruz ki, çiftimizi her yıl pahalı GD tohum satın almak zorunda bırakacak "intihar genli" ürünleri çaresiz satın almak durumunda kalmayalım. Kendi gereksinimimizi, ki olacak, kendimiz karşılayabileceğimiz teknolojiyi geliştirelim. Biliyoruz ki, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarım alanları, başta kentleşme olmak üzere çeşitli nedenlerle daralıyor. Varolan alanların kalitesi de erozyon, aşırı sulama, ilaçlama vb. gibi nedenlerle hızla bozuluyor. Bu, günümüzdeki durum. Gelecekteyse çocuklarımızı, torunlarımızı daha zorlu koşullar bekliyor. Küresel ısınma nedeniyle kuraklaşacak ülkeler arasında Türkiye de sayılıyor. Anlaşıyor ki, ülkemiz koşullarına ve tercihlerine odaklanmış GD gıdalar üretimi, Türkiye için yaşamsal önemde bir zorunluluk. Arkadaşlarımızın çalışmasından çıkardığımız sonuçlar da sevindirici. Bu teknolojinin temelleri TÜBİTAK'ın ve birçok üniversitemizin laboratuvarında birbirinden bağımsız sürdürülen çalışmalarla atılmış durumda. Kuraklığa, ülkemize özgü başka doğal streslere karşı dayanıklı genler belirlenip yetiştirilmeye çalışılıyor. Ama henüz bir üretim talebi olmadığı için çalışmalar akademik, ya da deneysel planda yürütülüyor. Oysa gelecekte karşılaşacağımız, topyekün çaba, resmi ve özel araştırma kurumları, üniversiteler arasında eşgüdümlü çalışmalar gerektiriyor. Tarım Bakanlığı'yla, DPT'siyle, TMO'suyla bir eğitim ve dağıtım ağını oluşturulması önemli. Biyoteknolojilere neden daha fazla fon ayrıldığını sorgulayacak bir kamuoyunun oluşturulması da. Öyle ki, zamana geldiğinde tıpkı Anadolu insanı gibi dirençli ve güçlü, daha vitaminli buğdayları, pirinçleri yerken üzerlerinde gizli bayrağımızı görüp gururlanabilelim. BTD'den tüm aileye selam...

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi	: Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara	Internet	: www.biltek.tubitak.gov.tr
Yazı İşleri	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77	e-posta	: bteknik@tubitak.gov.tr
Satış-Abone-Dağıtım	: Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36		ISSN 977-1300-3380
TÜBİTAK Santral	: Tel: (312) 468 53 00		Fiyatı 3.500.000 TL. (KDV dahil)
Adres	: Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara		Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Reklam	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77	Baskı	: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr

İçindekiler

Bilim ve Teknoloji Haberleri/ <i>Raşit Gürdilek</i>	4
Nerede Ne Var?/ <i>Gülgün Akbaba</i>	20
BilimNet/ <i>Raşit Gürdilek</i>	22
Teknoloji Adımları/ <i>Gökhan Tok</i>	24
Bilim ve Teknik Kulübü/ <i>Gülgün Akbaba</i>	26
Ay'a Dönüş/ <i>Gökhan Tok</i>	32
Sergimize Bekliyoruz.....	34
Türkiye'de GDO/ <i>Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu, Murat Gülsaçan</i>	36
Doğada Dayanışma/ <i>Prof. Dr. Vural Altın</i>	44
RFID/ <i>Levent Daşkiran</i>	50
Karmaşık Bir İnsan, Karmaşık Bir Yaşam.../ <i>Nermin Arık</i>	52
Hawking'in Enformasyon Paradoksunun Çözümü Hakkındaki Açıklaması/ <i>Cihan Saçlıoğlu</i> ..	55
Yaşamın Sırları / <i>Ayşenur Topçuoğlu</i>	56
Sporda Yetenek Seçimi/ <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	62
Kaçkarlar'da Doğanın Dilini Öğrenme Sanatı/ <i>Doç. Dr. F. Sancar Ozaner</i>	64
Süperkıtaların Dansı/ <i>Tuğba Can</i>	66
Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları	71
Evrenin Devleri/ <i>Ayşenur Topçuoğlu</i>	72
Bilişimden Yansımalar/ <i>Levent Daşkiran</i>	78
Matematiğin Faydalı Eğrileri/ <i>Nilüfer Karadağ</i>	80
Gece Fotoğrafı/ <i>Serpil Yıldız</i>	82
Diamanyetik Yükselme/ <i>Canan Öktemgöl Turgut</i>	86
Murat Tekalp/ <i>Gülgün Akbaba</i>	91
Kim Daha Sağlam/ <i>Deniz Candaş</i>	92
Monitörden Yansıyanlar/ <i>Levent Daşkiran</i>	95
Bulmaca/ <i>Deniz Candaş</i>	96
Londra'dan Mektup/ <i>Didem Crosby</i>	97
Yayın Dünyası/ <i>Gökhan Tok</i>	98
İnsan ve Sağlık/ <i>Doç. Dr. Ferda Şenel</i>	99
Tekno Tezgah/ <i>Hacer Erar</i>	100
Merak Ettikleriniz/ <i>Sadi Turgut</i>	101
Nasıl Çalışır/ <i>Türkan Yöneş</i>	102
Kendimiz Yapalım/ <i>Yavuz Erol</i>	103
Yaşam/ <i>Sargun Tont</i>	104
Satranç/ <i>Aybar Karaçay</i>	106
Zeka Oyunları/ <i>Emrehan Halıcı</i>	107
Matematik Kulesi/ <i>Engin Toktaş</i>	108
Gökyüzü/ <i>Alp Akoğlu</i>	109
Forum/ <i>Gülgün Akbaba</i>	110
İlettikleriniz.....	111
Prof. Zihni Sinir/ <i>İrfan Sayar</i>	112

36

Tüm dünya genetiği değiştirilmiş organizmaları tartışıyor. Tartışmanın içine bilimadamlarının yanı sıra devletler, sivil toplum örgütleri, hatta tüketiciler de girdi. Kimileri bu ürünleri “geleceğimizin kurtarıcısı” ilan ederken, kimileri de “dünyanın sonu” olarak görüyor.



44

Bilindiği gibi incir, ağacının hem meyvesi, hem de çiçeğidir; açmaz. Bu meyvenin içi erkek ve dişi çiçeklerle dolu bölmelerden oluşur. Bir ağacın dişi çiçekleri, bir diğer ağacın erkek çiçeklerince döllenir. Dolayısıyla da, tek bir incir ağacı kendi başına döllenmeyi başaramaz ve meyve veremez.



66

Yer bilimciler geçmişe ilişkin incelemelerle, yalnızca günümüzde değil, gelecekte de yaşlı dünyanın yüzünün neye benzeyeceğini öğrenmeye çalışıyorlar. Üstelik dünyanın yüzü sürekli değişiyor ve bu değişimin temel aktörleri; depremler, yanardağlar, dağlar, okyanuslar, kıtalar köşe kapmaca oynar gibi yer bilimcileri peşinden sürüklüyor. Yer bilimcilerin iz üzerinde olduğu konulardan biri süperkıtalar...



72

Dokuz olağanüstü makine, akıl almaz tek bir görev: Evrenin sırlarını çözmek! Tahmin edebileceğiniz gibi, içlerinden her birinin kendine göre bir özelliği var. Ancak bu dev yaratıklardan herhangi birini ilk kez gördüğünüzde şaşırmanız mümkün değil. “Büyük” sözcüğü, bu makinelerin devasa boyutlarının hakkını vermekte oldukça yetersiz kalıyor.





Zooloji



Havuz Sazanı Geleceğe Hazır

İklim değişiminin yanısıra Dünyamızı tehdit eden tehlikelerden biri de kirlilik. Etkilerini doğrudan hissettiğimiz için hava kirliliğinin daha çok farkındayız. Önlemler almaya, karbon emisyonlarını, azaltmaya çalışıyoruz. Suda yaşayanların çektiklerineyse duyarsızız. Sudaki kirliliğin ölümcül bir etkisi, oksijensiz bölgeler yaratması. İnsanlar moleküler oksijenin kalmadığı bir ortamda birkaç dakika içinde ölüyorlar. Başlıca neden kalp krizi. Ancak hayvanlar aleminde buna karşı çare geliştirenler yok değil.

Örneğin, tatlısu kaplumbağaları (*Chrysemys* ve *Trachemys* cinsleri) oksijensiz ortamda aylar boyu hayatta kalabiliyorlar. Ancak, bunun için suyun hayli soğuk olması, ayrıca kalp etkinliğiyle kalp-damar sisteminin otomatik kontrol mekanizmasının büyük ölçüde baskılanması gerekli. Tatlısu kaplumbağaları, hayatta kalma azminde yalnız değiller. Havuz sazanı (*Carassius carassius*) denen bir tür balık da, oksijensiz ortama direnme konusunda aynı beceriye sahip, Ancak, kaplumbağaların aksine kalp atışlarında her hangi bir yavaşlama olmuyor. 8 °C sıcaklıktaki suda normal kalp performansı ve otomatik kalp damar kontrolünde herhangi bir azalma



olmadan 5 gün süreyle hayatta kalabiliyor. Buna karşılık, akrabası olan sıradan sazanın oksijensiz ortamda ömrü, kalp temposu büyük ölçüde yavaşlasa da yalnızca 24 saat.

Oksijeni büyük ölçüde yitmiş (anoksik) ortamda sağ kalabilmenin yolu, enerji arzı ve talebi arasında bir denge kurmak. Ayrıca, havasızlıktan kaynaklanan atık ürün birikmesine de bir çare bulmak lazım. Bu nedenle tatlısu kaplumbağaları metabolizma hızını %90'ın üzerinde azaltarak şeker üretiminin artmasına gerek bırakmıyorlar. Yumuşak dokularında biriken laktik asidi de kabukları ve kemikleri emiyor. Böylece, kalpten pompalanan kan %92 oranında düşürülebilir ve istem dışı kalp-damar kontrolü törpüleniyor.

Buna karşılık anoksik ortamda havuz sazanı aktifliğini sürdürüyor. Şeker üretimini yükselterek sağladığı enerji kaynağı ATP moleküllerinin stokunu yükseltiyor. Ve laktatı da etanola dönüştürerek asitleşmenin önüne geçiyor. Bunu yapmak için, karaciğerindeki olağanüstü geniş glikojen stokunu, metabolik olarak aktif dokulara ve atık laktatı da tek etanol üreticisi olan kaslara gönderiyor. Oksijensizliğe uyum sürecinde etanol da balığın solungaçlarına pompalanarak kanın buradan her geçişinde etanolun %23 ile %85'inin dışarıya atılarak dokuların zehirlenmesi önleniyor. Evrim sürecinde gelişen bu karmaşık mekanizma, neden bazı canlıların kısa sürede yok olup, bazılarının yüz milyonlarca, hatta milyarlarca yıl varlıklarını sürdürdüklerini açıklamıyor mu?

Science, 1 Ekim 2004



Karın Doysun da...

Her ne kadar karga teli kıvrıp olta haline getirerek, yemek kovasını tüpün içinden çekip tilki masalını haksızlığını kanıtlamış olsa da, kuşlar arasında alet kullanma alışkanlığının yaygın olduğunu gösteren raporlar pek yok. Olsa bile, bildirilen olgularda gözlemi yapan, genellikle yalnızca birkaç amatör birey oluyor ve rapor edilen davranış da başka biçimlerde açıklanabiliyor. Gerçi leyleklerin de balıkları çekebilmek için suyun yüzeyine tüy, böcek gibi “yem”ler koyduğu gözlenmiş; ama yemli ve yemsiz avlanmanın başarı dereceleri karşılaştırılmamış.

Bir grup Amerikalı araştırmacının, toprak baykuşları üzerinde yaptıkları ve Nature

dergisinde yayımladıkları gözlem sonuçlarıysa, bilinçli alet kullanımı konusunda bir kuşku bırakmıyor. Yuvalarını toprak içindeki oyuklara yapan bu baykuşların kullandıkları yem, ilk bakışta sıradan canlıların damak zevkine hitap eder görünmüyor: Memeli dışkıları. Ama öte yandan toprak baykuşlarının temel gıdaları da sıradışı bir canlı: Bokböcekleri.. Toprak baykuşlarının kullandığı taktik, yuvalarının çevresini çeşitli memelilere ait dışkı parçalarıyla donatmak ve ortasında uzun süre hareket etmeksizin beklemek. Sonuç da, bu dayanılmaz kokuya koşup gelen bokböceklerinden oluşan bir ziyafet. Araştırmacılar bu davranışın karın doyurmaya yönelik bir yemleme stratejisi olup olmadığını da sınamak istemişler.

Çünkü dışkılar, yuvadaki olası yavru ya da yumurtaların kokusunu bastırmak için de konuyor olabilir. Yavruları korumak için kamuflejden ya da itici, ürkütücü araçlardan yararlanmak, daha alışılmış, içgüdüsel bir hayvan davranışı. Gerçeği bulmak için ekip, birbirine 50’şer metre uzaklıkta 50 tane yuva hazırlamış ve hepsinin içine beşer bıldırcın yumurtası yerleştirilmiş. Yuvalar birer atlanarak inek dışkısıyla çevrelenmiş. Ekip, normal bir kuluçka süresi olan 3,5 hafta boyunca yuvaları düzenli aralıklarla her iki günde bir denetlemiş. Sonunda biri hariç yuvaların tümü sürüngen ve öteki avcılarca keşfedilmiş ve talan edilmiş. Talan sürecinde dışkıyla çevrili olan ve olmayan yuvaların keşfedilme sürelerinde de belirgin bir fark ortaya çıkmamış. Demek ki dışkı, yumurtaların kokusunu maskeleyemekte yetersiz ve dolayısıyla dışkıyla çevreleme, bir korunma stratejisi olamaz.

Araştırmacılar, bu kez yemleme stratejisini sınamaya karar vermişler ve yuvaların her birinin önündeki dışkı, kusulmuş taş parçaları ve bokböceği artıklarını temizlemişler. Sonra yuvaların yarısının önüne yaklaşık 150 gram toplam ağırlıkta inek dışkısı serpiştirmişler, öteki yarısıysa boş bırakmışlar. Dört gün sonra yuvalar önünde biriken dışkı ve artıkları yeniden temizlemişler ve bu kez dışkı topraklarını daha önce boş bırakılan yuvaların önüne yerleştirip aynı süre beklemişler. Sonuçta görülmüş ki, baykuşlar yuvaları dışkıyla çevriliyken, temiz bahçeli döneme göre 10 kat daha fazla bokböceği tüketiyorlar. Bokböceği türleri de altı kat daha fazla oluyor. Sonuç: Baykuşların beslenmek için “alet” kullanmayı öğrenmiş oldukları açık.

Nature, 2 Eylül 2004



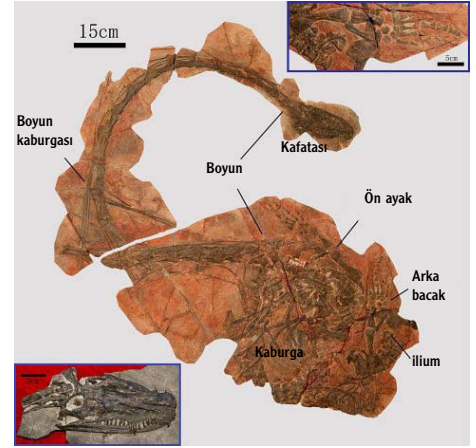
Paleontoloji

Çin Denizlerinde Garip Canavar

Çinli paleontologlar, ülkenin bir zamanlar sığ bir deniz olan güneydoğusunda 230 milyon yıl önce yaşamış olan uzun boyunlu bir deniz sürüngeninin fosil kalıntılarını buldular. 23,5 cm uzunluğundaki kafatasında küçük ve sivri dişler bulunuyor. *Dinocephalosaurius orientalis* (Doğu'nun Korkunç Başlı Kertenkelesi) adı verilen hayvan, protorosaursu adlı bir sucül sürüngen sınıfına ait görünüyor. Hayvanın önemli bir özelliği, 170 cm uzunluğundaki boynu. Bu, yaklaşık 1 metreden daha kısa olan gövdesinin neredeyse iki misli. *D. Orientalis*'e ait bir kuyruk bulunamadıysa da araştırmacılar, bunun da öteki protorosaurlar gibi uzun bir kuyruğa sahip olduğu düşüncesindedir.

Ancak hayvanın en ilgi çeken yanı boynu. Hayvanın av stratejisinin, dev cüssesiyle kıyıdaki hayvanları ürktütüp kaçırmadan boynunu uzatarak yakalamak olduğu sanılıyor. Omurları neredeyse birbirine kaynaşmış uzunlamasına bir dizi kaburga nedeniyle *D. Orientalis*'in boynunun fazla esnek olmadığı anlaşılıyor. Bunun yerine, çok ilginç bir boyun omurları dizisiyle donatılmış. Avına saldırırken boyun kemikleri, genişleyen bir silindir gibi dışa doğru genişliyor ve hayvan avıyla arasındaki suyu boğazından içeri çekerek avı kaçırarak basınç dalgalarının oluşmasını önüyor.

Science, 24 Eylül 2004



Çoğalan Avcılara Avlardan Yanıt



Tarihte kılıcın zırha esin kaynağı olması gibi, doğa tarihi de avcıyla avlanan arasında bir silahlanma yarışına sahne olmuş. Ancak, tarihin karanlık dönemlerinde yaşayan canlıların kalıntıları çoktan taşlaşmış oldukları için, örneğin daha büyük bir dişin daha kalın bir zırhın evrimini tetiklediğini kanıtlamak her zaman kolay olmuyor. Ancak, Smithsonian Enstitüsü'nün Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nden paleontolog Forest Gahn ile, Michigan Üniversitesi'nden (Ann Arbor) meslektaşı Tomasz Baumiller bu ilişkiyi ilginç örneklerle ortaya koymuşlar. Araştırmacılar, "krinoid" ya da deniz zambağı diye bilinen, çok sayıda koluyla sudan süzdüğü mikroskopik canlılarla beslenen bir omurgasız türünün, yüz milyonlarca yıl önce çoğalan ve çeşitlenen balık sürülerinin saldırısına hedef olunca, kopan kollarını yeniden uzatma becerisiyle birlikte daha kalın kabuklar geliştirdiklerini gösterdiler. Gahn ve Baumiller'in çalışmaları, artan avcılığın 440 milyon yıl öncesinden

360 milyon yıl öncesine kadar süren hızlı bir evrimleşme sürecini tetiklediği yolundaki hipotezi doğruluyor.

İki araştırmacı, Orta Paleozoik Deniz Devrimi diye bilinen dönemden 100 milyon yıl kadar öncesine ait kayalarda, krinoidlerin yalnızca %5'inin kopanların yerine yeni kollar çıkardıklarını gösteren fosiller belirlemişler. Orta Paleozoik'te çeşitlenme devrimi iyice hız kazandığındaysa, krinoidlerin %10'unun yeni kol geliştirmeye başladığı görülmüş. Öteki paleontologlar, yeniden oluşmuş krinoid kollarına bakma yönteminin, daha önce avcılığın şiddetini belirlemek için kullanılan deniz salyangozlarının kabuklular üzerinde açtıkları delikleri saymak ya da delinen kabuklarda tamir izleri aramak yöntemlerinden daha verimli olduğunu ve başka jeolojik dönemlerdeki avcı-av ilişkilerine ışık tutacağını düşünüyorlar.

Science, 3 Eylül 2004



Büyük Yırtıcılar Çabuk Yok Oluyor

Uluslararası bir grup paleontologca yapılan yeni bir araştırma, son 50 milyon yıl önce Kuzey Amerika'da büyük çüsseli yırtıcı hayvanların birbiri peşi sıra ortaya

çıktıklarını, çeşitlendiklerini, kıtaya egemen olduklarını ve sonra sessiz sedasız ortadan kaybolduklarını ortaya koydu. Bireyler için bir avantaj gibi görünen bedenini büyütme ve böylece daha büyük avlar yakalama yetisine kavuşmak, türün tümü için kısa sürede yok oluş anlamına geliyor. Bu döngüsel yok oluşa bir açıklama getirmek için Blaire van Walkenburgh yönetimindeki ekip, canid grubuna ait memelilerden kalan zengin fosil verilerini incelemişler. Bu geniş gruba kurt, çakal (coyote), tilki ve evcilleşmiş köpek giriyor. Araştırmacılar, günümüzde var olmayan bazı büyük canidlerin büyüklüklerini ve yedikleri gıdaları incelemiş-

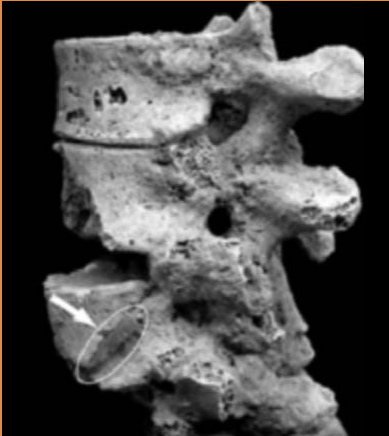
ler. Büyük canidler, daha uzun çeneleri, avlarını parçaladıkları sivri dişler ve azı dişleri için küçülmüş bir alanla hemen belli oluyorlar. Tüm bunlar, büyük memelileri öldürüp yemek için ideal araçlar. Ama fosil kayıtları, bu hayvanların ötekilere göre çok daha çabuk kaybolduğunu ortaya koymuş.

Science, 1 Ekim 2004

Antropoloji

Savaş Ne zaman Yaşamımıza Girdi

Savaş, insanlığın uygarlık için ödediği bir bedel mi? Antropolog ve arkeologlar uzun



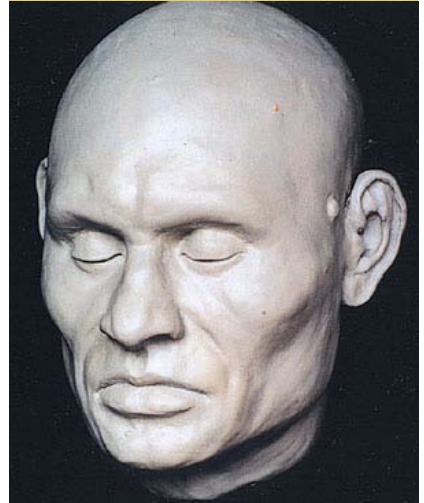
süredir avcı-toplayıcı toplumdaki yerleşik topluma geçilmesiyle, sosyal gerilimler arasında bir bağlantı olduğundan kuşkuluyorlardı. Ancak kanıt bulmak mümkün olmuyordu. Çünkü bugünkü İsrail topraklarına yaklaşık 14.500 yıl önce yerleşmiş olan ve bugüne kadar en yoğun biçimde incelenmiş tarihöncesi insan toplumu olan Natufiler, son derece sakin bir yaşam sürer görünüyorlardı. Şimdiye ilk kez 1931'de çıkarılmış 17 Natufi iskeleti üzerinde yapılan yeni bir inceleme, işlerin hiç de sanıldığı gibi olmadığını gösterdi. Araştırmacılar, iskeletlerden birinin göğüs omurlarına saplanmış bir silah ucu belirlediler. Yarannın biçimi ve ucun pozisyonu, kurbanın önden ve alttan vurulduğunu ve büyük bir olasılıkla ciğerinin ya da kalbinin parçalandığını gösteriyor. Kafataslarının ikisi üzerinde de darbeyle oluşmuş yaralar bulundu. Sonuç, yerleşik yaşamın başlangıcıyla birlikte çatışmanın ortaya çıktığı bir gerçek.

Science, 24 Eylül 2004

Arkeoloji

Yeni Sanal Mumyanız

Eski Mısır'da varlıklı olanlar, bedenlerini ölümsüzleştirmek için mumyalatıyorlardı. Tabii dokular ne kadar korunsun da, mumyalar eğer gerçekten canlanabilseydi aynaya ikinci kez bakmak isteyecekleri şüpheli olurdu. Ama hiç değilse bazıları görünümlemlerini öteki dünyada da koruma ereklerini gerçekleştirmiş görünüyorlar. Bu, o zaman inandıklarından çok farklı bir "sanal" dünya olsa da... İtalya'nın Torino Üniversitesi'nde antropolog ve adli tıp uzmanlarından oluşan bir ekip, bundan 3000 yıl önce 45 ya-



şında ölmüş bir ustabaşını eski görüntüsüne kavuşturmayı başardılar. Tabii ki bilgisayar ortamında. Federico Cesarini adlı tıp doktorunun yönetimindeki ekip, bilgisayarlı tomografi tekniğinin en yeni uygulaması olan Çokdetektörlü CD kullanarak Harwa adlı zanaatkarın 3 boyutlu görüntüsünü oluşturdu. Mumyanın sargılarını sanal ortamda "soyan" araştırmacılar, ustanın suyunu kaybetmiş burnu, kulakları ve dudaklarının orijinal biçimlerini ortaya çıkardılar. Bunlara normal dokuların taşıdığı suyu ekleyen ekip, sol şakağındaki et benine kadar Harwa'nın gerçek görüntüsünü oluşturdu.

Science, 10 Eylül 2004



Sıcak Fizik İçin Soğuk Yol

Parçacıklara kütle sağladığı düşünülen kuramsal Higgs bozonu ve bildiğimiz parçacıkların “süper-simetrik eşleri” gibi egzotik parçacıkların bulunması için umutların bağlandığı Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın (LHC) yapımı süredursun, fizikçiler bir sonraki kuşak çarpıştırıcının planları üzerinde giriştikleri çekişmeyi sonuçlandırdılar. En azın dan bir bölümünü...

Çevresi 27 km olan dairesel bir tünel ve dev parçacık detektörlerinden oluşan LHC'nin 2007 ya da 2008 yılında hizmete girmesi planlanıyor. Uzun tünel içinde manyetik alanlarca yönlendirilecek olan proton demetleri ışık hızının çok yakınlarına kadar hızlandırıldıktan sonra kafa kafa çarpıştırılarak bu çarpışma enerjisinde ortaya çıkan parçacıklar belirlenecek. LHC, proton gibi görece ağır parçacıkları (hadron) çarpıştıracağından,

çarpışma merkezindeki enerjinin 14 trilyon elektronvolt (14 TeV) düzeyine kadar ulaşabileceği hesaplanıyor. Ancak protonlar, daha küçük temel parçacıklardan oluşan karmaşık bir yapıya sahip olduklarından, ortaya çıkacak çok karışık çarpışma enkazı içinde aranan egzotik parçaları bulup ayıklayabilmek kolay değil (Bkz: Yeni Ufuklara, Hızlandırıcılar).

Bu nedenle, elektron ve pozitron gibi basit ve hafif temel parçacıkları çarpıştıracak bir doğrusal hızlandırıcıyla, aranan egzotik parçacıkların özelliklerinin daha iyi belirlenebileceği düşünülüyor. Hızlandırıcılar da denen çarpıştırıcılar, pahalı makineler. Fiyatları, milyarlarca doları buluyor. Dolayısıyla pahalı etiketleri ya da politik anlaşmazlıklar, fizikçilerin yeni ve güçlü bir doğrusal hızlandırıcı konusundaki umutlarını suya dü-

şürebilir. Ancak yine de, doğrusal hızlandırıcı projesine katkı yapması beklenen ülkelerden fizikçiler, Ağustos sonunda yaptıkları toplantıda, yeni makinenin “sıcak” mı, “soğuk” mu olacağı konusundaki tercihlerini soğuk teknoloji lehinde yaptılar.

Burada “soğuk” la kastedilen, süperiletkenler kullanımına dayalı teknoloji. Günümüz teknolojisinde süperiletkenlik, -273 derecelik mutlak sıfır yakınlarında gerçekleştirilebiliyor. Sıcak teknolojiye, sıradan iletkenlerin kullanıldığı anlamına geliyor.

Bu durumda ABD'deki Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Laboratuvarı (SLAC) ve Japonya'daki KEK laboratuvarı'ndaki fizikçilerin tercih ettiği, hızlandırılan parçacıklara muazzam bir enerji pompalayacak küçük bakır odacıklar içeren tasarım rafa kalkmış oluyor. Bunun da anlamı, Almanya'daki DESY laboratuvarı'nda tasarlanan ve süperiletken (soğuk) niyobum odacıklar içeren Tera (trilyon) Elektronvolt Süperiletken Doğrusal (lineer) Hızlandırıcı (TESLA) projesinin öne çıkması. Bu hızlandırıcı tasarımı, elektron ve pozitronları daha ağır, ama daha etkin biçimde hızlandırıyor. Ama daha az enerji gerektirdiğinden, hızlandırıcının çalıştırılması daha az maliyetli.

Science, 27 Ağustos 2004

Kütleçekim Dalgaları Kazandırıyor

Einstein'ın genel görelilik kuramının öngördüğü kütleçekim dalgaları, örneğin iki karadeliğin ya da nötron yıldızının birleşmesi gibi çok şiddetli olaylardan kaynaklandığı varsayılan bir olgu. Ancak varlıkları henüz deneysel olarak doğrulanabilmiş değil. Bu dalgaları saptamak üzere başta ABD olmak üzere dünyanın çeşitli yerlerinde kurulmuş, son derece ileri

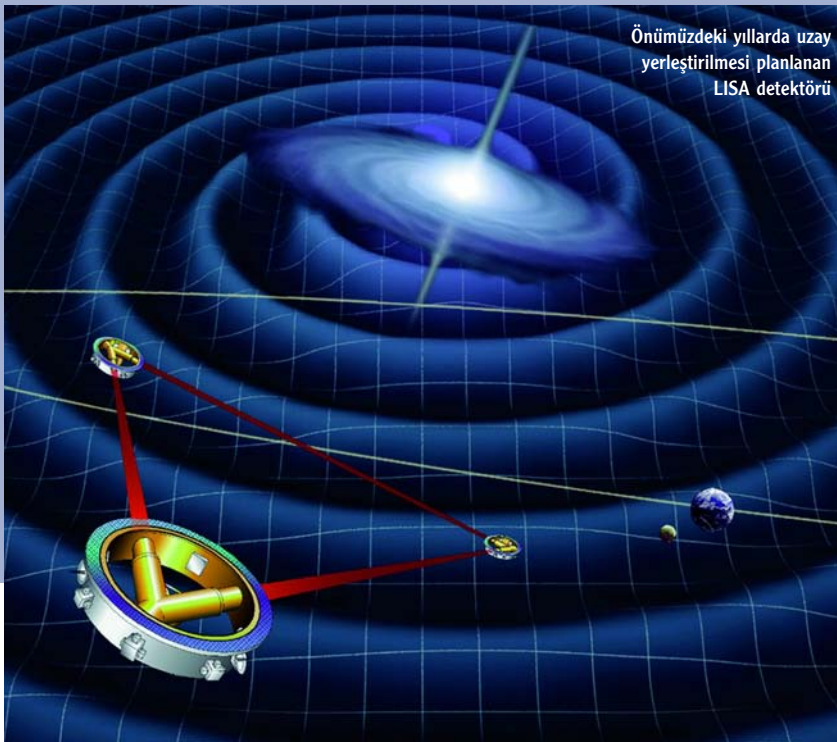
teknolojide detektörler var. Yakında bu detektörlerin daha da gelişkinlerinin uzaya yerleştirilmesi planlanıyor. Genel görelilik kuramının yeni bir sınavı anlamına geldiğinden, hemen herkes sonucu sabırsızlıkla bekliyor. Bazıları hariç... Örneğin, Ladbroke's adlı ortak bahis şirketi. Şirket Ağustos ayı içinde, beklemedeki öteki dört büyük teknolojik atılımla birlikte kütleçekim dalgalarının keşif tarihiyle ilgili olarak ortaya bir bahis koymuş. Tabii daha önce bilimadamlarının görüşlerini de almış.

Eğer kütleçekim dalgaları 2010 yılına kadar keşfedilecek olursa, şirketin kasası bir hayli hafifleyecek. Şirket, bu dalgalar belirtilen tarihe kadar keşfedilirse, 1'e 500 vermeyi taahhüt etmiş. “Çünkü, konuştuğum insanların %80'i bunu olacak bir şey olarak görmüyordu” diyor şirket sözcüsü Warren Lush. Ancak başka bilimadamları bu konuda oldukça iyimser çıkınca ve bahse girenlerin sayısı hızla artınca Ladbroke's ne olur, ne olmaz mantığıyla bahis primini önce 1'e 100'e, daha sonra, 25'e, 6'ya ve nihayet 3'e kadar indirmiş.

Glasgow Üniversitesi'nden fizikçi James Hough, İnternet üzerinden maksimum bahis tavanı olan 25 sterlini yatırmış. ABD'de kurulu bulunan ikiz kütleçekim dalgası detektörlerinin (LIGO) duyarlılığının tasarımdaki tavan limite yaklaştığını söylüyor. Hough, 2010'a kadar kesin bir şey söylenemeyeceği, ancak 2011 yılında LIGO'nun yeniden güncellenmesinden sonra kütleçekim dalgalarının keşfinin garanti” olduğu görüşünde.

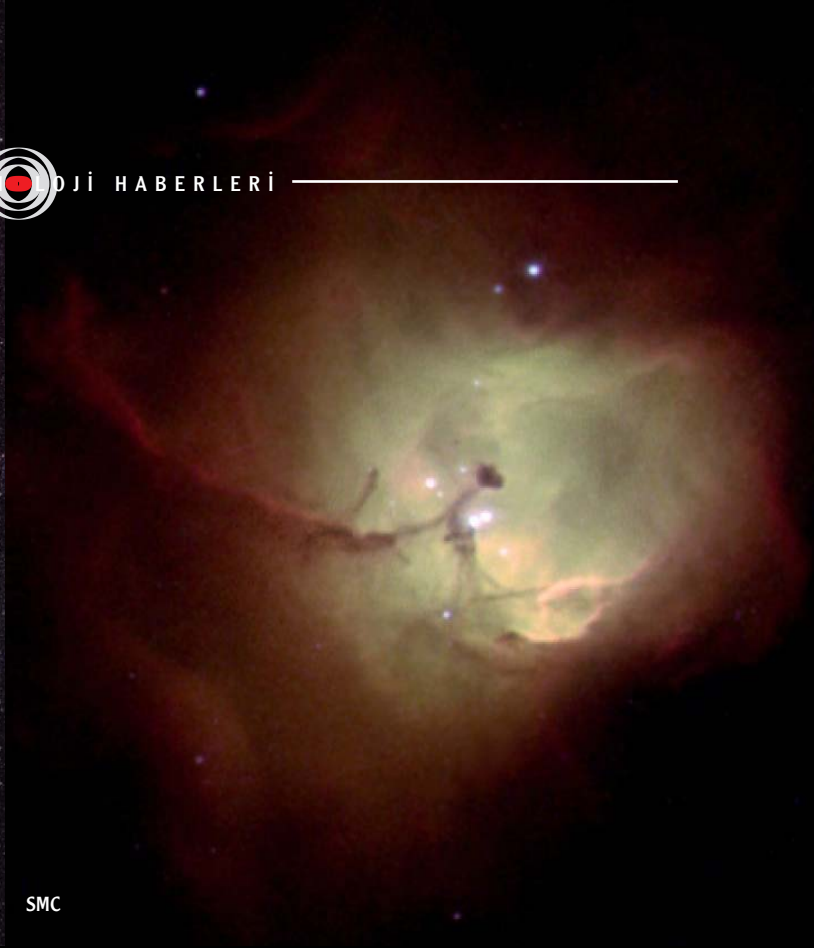
Şirketin 2010 yılına kadar bahis konusu yaptığı öteki bilimsel gelişmeler için verdiği primler de şöyle: Kozmik ışınların kaynaklarının bulunması (4:1), Higgs bozonunun bulunması (6:1) bir füzyon enerji santralinin kurulması (50:1) ve Satürn'ün uydusu Titan'da akıllı canlılar bulunması (10.000:1).

Science, 10 Eylül 2004-09-16
Physics World, Eylül 2004





LMC SMC



LMC'de Kuşaklar Çatışması

Samanyolu'nun uydusu Büyük Magellan Bulutu'nun (LMC) küresel yıldız kümeleri iki gruba ayrılıyor: 3 milyar yaşında olanlar ve 13 milyar yaşında olanlar. New South Wales Üniversitesi'nden (Avustralya) Kenji

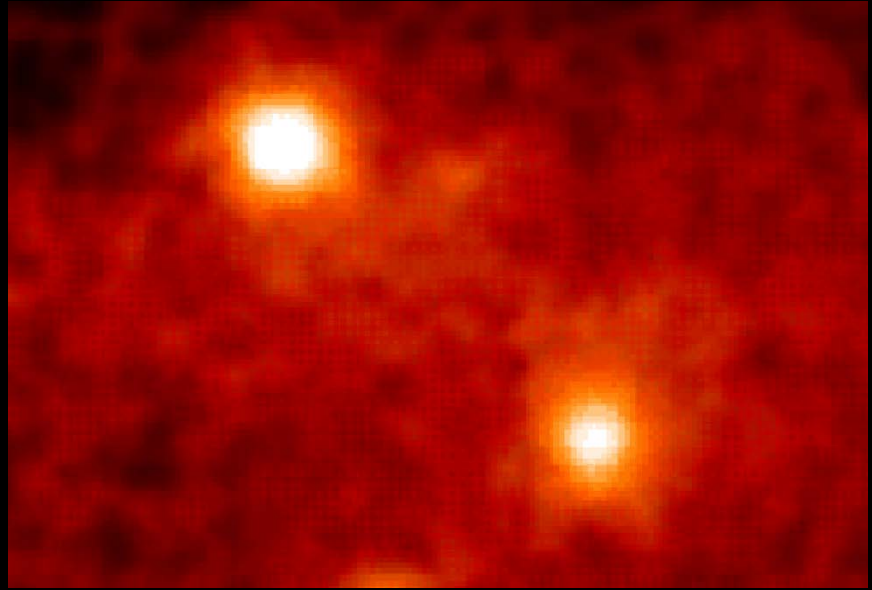
Bekki yönetimindeki bir ekip, gökbilimcileri uzun süre meşgul eden bu 10 milyar yıllık fark bilmecesini çözmüş görünüyor. Araştırmacılara göre yaşlı kümeler, Samanyolu ve LMC'yle birlikte 13 milyar yıl önce doğdular. 3 milyarlıklarsa, LMC, Küçük Magellan Bulutu (SMC) ile bir yakın geçiş yaptığında oluşmaya başladı. Bu ve daha sonraki etkileşimler, LMC'deki gazı

hareketlendirerek hem yeni kümeleri oluşturdu, hem de LMC'nin merkezine, uzamış yapısını kazandırdı. Bu kütleçekimsel etkileşimlerin bir kalıntısı da LMC'den koparak Samanyolu'nun çevresinde dolanan yaşlı yıldızlardan oluşmuş bir kuşak.

Astronomy, Ekim 2004

Atarcanın Sıcakçası

Nötron yıldızlarında bulunması beklenen ancak bir türlü görülemeyen sıcak noktalar, nihayet Geminga adlı atarca üzerinde belirlendi. Nötron yıldızları, Güneş'ten kat kat büyük yıldızların çökerek muazzam derecede sıkışmış merkezleri. Çökmenin şok dalgasıyla meydana gelen süpernova patlaması dış katmanları uzaya savurduktan sonra açığa çıkıyor ve sıkışmanın verdiği itkiyle kendi çevresinde büyük bir hızla dönüyor. Nötron yıldızının üzerinde kalmış ya da çevreden toplanan madde, çok güçlü manyetik alanın kutuplarından atılıyor. Genellikle dönme eksenine manyetik kutupların eksenine farklı doğrultularda olduğundan, bu ışınım bir koni biçiminde yayılıyor. Koninin kesiti üzerindeki bir nokta bizim bakış doğrultumuzda bulunursa, ışınım, nötron yıldızının dönme hızına bağlı olarak saniye ya da milisaniye aralıklarla çok düzenli biçimde tekrarlayan ışık atmaları (pulse) olarak algılanıyor. Geminga'yı XMM-Newton x-ışını teleskopuyla inceleyen İtalyan gökbilimciler,



üzerinde birbirine zıt yönlerde konumlanmış 120 metre çapında iki sıcak nokta belirlenildi. Bu, Güneş Sistemi dışında belirlenebilen en küçük ölçekli ayrıntı. Gökbilimcilere göre 2 milyon derece sıcaklıktaki noktalar, manyetik alan

çizgilerini izleyen parçacıkların, atarcanın yüzeyine çarpıp, o bölgeyi x-ışınları yayımlayacak kadar ısıtmaları sonucu ortaya çıkıyorlar.

Astronomy, Ekim 2004



Tip Ia Süpernova Nasıl Oluşur?

Hepimiz artık biliyoruz. Süpernovalar, Güneş'ten çok daha büyük olan ve dolayısıyla merkezlerindeki yakıtları yalnız birkaç milyon yıl içinde tüketen yıldızların sonuna deniyor. Merkezlerinin nötron yıldızı ya da karadelik oluşturmak üzere çökmesinin oluşturduğu şok dalgasıyla yıldızın dış katmanları parçalanarak uzaya saçılıyor.

Yine biliyoruz; özel bir süpernova var ki, ötekilerden çok farklı. Tip Ia denen bu süpernovaların özelliği, Güneş gibi görece küçük kütleli yıldızlarla ilgili olması. Güneş benzeri yıldızların milyarlarca yıl süren yaşamlarının sonunda dış kabuklarını, çoğu kez "gezegenimsi bulutsu" diye adlandırılan tülümsü yapılar halinde yavaşça uzaya saldıklarını da biliyoruz. Güneş benzeri yıldızların bu süreç sonunda açığa çıkan, yaklaşık Dünyamız boyutlarına kadar büzüşmüş sıcak merkezlerine "beyaz cüce" dendiğini de.

Karbon ve oksijen çekirdeklerinden oluşan ve yaydıkları morötesi ışınlarla kendilerini çevreleyen gezegenimsi bulutsuların ışmasını sağlayan bu beyaz cücelerin zamanla soğudukları da bildiklerimiz arasında. Bir beyaz cüce genellikle 0,55 - 0,60 Güneş kütlelerinden oluşur. Ama beyaz cüce, yakın bir ikili yıldız sistemi içindeyse, zaman içinde eşinden çaldığı madde üzerinde birikiyor ve bu çalıntı gazla artan kütlesi "Chandrasekhar Limiti" denen 1,4 Güneş kütlelerini aştığında, kritik bir eşiği aştığında tüm beyaz cüceye yayılan bir zincirleme termonükleer reaksiyon sonunda patlıyor ve uzaya saçılıyor. Beyaz cüceler, büyük ölçüde karbon ve oksijenden oluşur. 1,4 Güneş kütleli limiti aşıldığında,

karbon çekirdekleri birleşerek daha ağır çekirdekler oluşturmaya başlıyorlar. Beyaz cüce yıldızın yüzeyinden içlerine doğru hızla yayılan bu süreç sonunda yıldızın tümü atomlarına ayrılarak uzaya dağılıyor. Bu sürecin son ürünü, nikel-56 adlı radyoaktif izotop. 6 günlük yarılanma ömrü olan nikel-56, daha sonra yine radyoaktif bir element olan ve 77 günlük bir yarılanma ömrüne sahip olan kobalt-56'ya bozunuyor. Kobalt da sonunda kararlı bir element olan ve başka bir elemente bozunmayan demir-56'ya dönüşüyor. Ve evrendeki demirin büyük çoğunluğu da bu süreçle ortaya çıkıyor. Çelik iskelelerden tutun da kanımızdaki alyuvarların içindeki demiri de Tip Ia süpernovalara borçluyuz. Bu kadarını da az çok biliyoruz. Ayrıca evren konusunda artan ve değişen bilgilerimizi de Tip Ia süpernovalara borçluyuz. Bir kere bu süpernovalar, Tip Ib, Tip Ic ve Tip II denen, dev yıldızların çökmesiyle oluşan süpernovalardan çok daha şiddetli patlamalar olduklarından, evrenin çok uzak noktalarında bile belirlenebiliyorlar. Üstelik bunlar, öncül beyaz cüce'nin kütlesi 1,4 Güneş kütlelerini aşınca meydana geldiğinden, tüm Tip Ia süpernovaların yaydığı ışınım miktarı da az çok aynı olmalı. Bu nedenle de bu süpernovaların yaydığı ışığın parlaklık ve ya solukluğuna bakılarak, bunların içinde bulunduğu gökadalara bize ne kadar yakın ya da uzak oldukları güvenilir biçimde hesaplanabiliyor. Dolayısıyla gökbilimciler ve evrenbilimciler (kozmozologlar) Tip Ia süpernovalara birer "standart ışık kaynağı" olarak büyük değer veriyorlar. Nitekim,

bundan altı yıl önce incelenen bir grup Tip Ia süpernovanın "standart dışı" görüntüsü, ilk kez evrenin giderek ivmelenen bir hızla genişlemekte olduğunu ortaya koydu. Bu da bilinmeyen bir şey değil.

Şimdi gelelim bilinmeyene. Daha doğrusu gökbilimcilerin açıklamakta zorlandıkları bir bilmeceye: Beyaz cüce nasıl oluyor da 1,4 Güneş kütlelerine erişecek kadar madde toplayabiliyor? Çünkü eş yıldızdan çalınan hidrojen beyaz cücenin üzerinde biraz yığılmaya başlayınca bir termonükleer tepkime sonunda helyum çekirdekleri oluşturuyor. Klasik bir "nova" patlaması şeklinde açığa çıkan enerji de beyaz cüce üzerinde oluşmaya başlayan katman, alt katmanlardan da bir miktar alarak ortadan kaldırıyor. Bu süreç zaman içinde birçok kez tekrarlandığından, uzun bir süre sonunda beyaz cücelerin kütle kazanmak şöyle dursun, kütle yitirmeleri gerekiyor.

Şimdiye bazı kuramcılar, bilmeceye bir çözüm getirmiş görünüyorlar. Arizona Eyalet Üniversitesi'nden Sumner Starrfield ve ekip arkadaşlarına göre Tip Ia süpernovalar, "süper yumuşak x-ışını kaynakları" diye tanımlanan özel bir grup ikili yıldız sistemi içinde meydana geliyorlar. Bu tür ikili sistemlerdeki beyaz cüce öylesine sıcak ki (500.000 - 700.000 derece), bol miktarda düşük enerjili (yumuşak) x-ışını yayıyorlar. Bir beyaz cüce böylesine ısındığında, üzerine düşen hidrojeni biriktirip anlık bir nova patlaması şeklinde füzyon tepkimesi gerçekleştirmek yerine, hidrojen üzerine değer değmez onu sürekli olarak helyuma dönüştürüyor. Bu sürekli tepkime de yıldızın x-ışınları yaymasına yol açan sıcaklığı veriyor. Starrfield ve arkadaşları çok sıcak bir beyaz cücenin, Tip Ia süpernovasına doğru evriminin bilgisayar simülasyonunu da yapmışlar. Yıldızın en üst 1 kilometresinde hidrojen çekirdekleri birleşip helyum oluştururken, daha derinlerde helyum da birleşerek karbon ve sırayla demir grubu elementlere kadar olan öteki elementleri oluşturuyorlar. Beyaz cüce yıldızın patlama anındaki içeriği de, üzerine düşen toplam maddenin hangi sürede geldiğine bağlı olarak değişiyor.

Bu senaryo, Tip Ia süpernovaların bir başka gizemli özelliğini de açıklıyor. Beyaz cücenin üzerine düşen madde büyük ölçüde hidrojen olduğu halde, hemen hemen hiçbir Tip Ia süpernovanın tayfında hidrojen (ve helyum) çizgilerine rastlanmıyor. Starrfield'in modeli, bunu hidrojenin beyaz cüce yüzeyine değer değmez, hidrojenin de daha sonra başka elementlere dönüştürülmesiyle açıklıyor.

Kedi Gözü Bulutsusu

Ünlü Kedi Gözü Bulutsusu , gezegenimsi bulutsuların ilk keşfedileni olmasına karşılık, hâlâ en karmaşık olanı. Gezegensimsi bulutsular, Güneş benzeri yıldızların yaşamlarının son evresinde dış kabuklarını yavaşça uzaya salmaları ve büzüşüp ısınan merkezin yaydığı ışınımınla parlayan gaz ve toz bulutlarından oluşuyorlar. Kedi Gözü Bulutsusu'nun son olarak Hubble Uzay Teleskopu tarafından

çekilen iç bölgesindeki halkalara, artık yıldızın birbiri peşi sıra verdiği son nefesleri olarak algılanabilir. Bunlar yaklaşık 1500 yıl ara ile uzaya püskürtülen toz bulutları. Halkaların oluşumu ile ilgili farklı açıklamalar var. Kimine göre halkalar her kürenin sınırını gösteriyor. Kimi araştırmacılara göreyse bu halkalar bir püskürmenin, bir önceki püskürmeyle uzaya saçılmış tozu sıkıştırması sonucu oluşuyor. Her püskürmede uzaya saçılan tozun

miktarı, Güneş Sistemimizdeki tüm gezegenlerin kütlesi, yani Güneş kütesinin yaklaşık %1'i kadar. Yaklaşık 1000 yıl önceyse ölüm döşeğindeki yıldızın kütle kaybı süreci aniden değişmiş ve Kedi Gözü Bulutsusu bu tozlu kabuklar içinde ortaya çıkmaya başlamış. Güneşimiz henüz ömrünün yarısını tamamlamış olduğundan onun da aynı sürece girmesi için daha milyarlarca yılın geçmesi gerekiyor.

NASA Basın Bülteni, 8 Eylül 2004



Evrım



Gagaların Evriminin Moleküler Mekanizması

Darwin evrim kuramını geliştirirken, Pasifik Okyanusu'ndaki Galapagos takımadalarında yaşayan 13 ispinoz türünün gaga biçimlerinden büyük ölçüde etkilendiği. Aynı aileden olan kuşlar değişik adalardaki yaşam ortamı ve bunun getirdiği seçim baskısı nedeniyle farklı gaga türleri geliştirmişlerdi. Gagalardaki bu değişik biçimler, sahiplerinin beslenme başarılarını optimize etmeye yönelikti. Ancak o zamandan bu yana bu değişimin hangi biyolojik mekanizmalarla geliştiği konusu karanlıkta kalmıştı.

İki ayrı araştırma grubu tarafından Science dergisinde yayımlanan iki makaleye, gaga biçimindeki farklılığın, en azından önemli ölçüde BMP4 adlı bir büyüme faktöründen kaynaklandığı yolunda ortak sonuçlara vardı. Harvard Tıp Okulu ve Princeton Üniversitesi'nden araştırmacılara göre Galapagos ispinozlarındaki gaga çeşitlenmesi, gelişmenin beşinci gününden itibaren başlıyor ve bu değişimler BMP4 faktörünün ifade edilmesiyle yakından ilişkili görünüyor. Güney Kaliforniya Üniversitesi Keck Tıp Okulu ekibiye, tavuk civcivleri ve ördek palazları üzerinde yaptıkları araştırmada aynı sonuca varmışlar. Gaga biçimlenmesi BMP4 büyüme

faktörünün ifadesiyle başlıyor ve yüzde "ön burun boşluk kütleli"nin (frontonasal mass - FNM) uzamasıyla sürüyor. Gaga gelişimi, yavaş gelişen dokular arasından hızlı gelişen bir dokunun sivrilmesiyle sürüyor. Civciv gibi yemini yerden toplamak zorunda olan hayvanların gagaları, sivri konik bir biçim alıyor ve yüzün iki tarafından ilerleyen uzantılar, gaga ucunda birleşiyor. Ördek gibi gıdasını sudaki besinleri süzerek almak zorunda olanlardaysa gaga uzun ve yayvan oluyor. Gaganın iki parçalı (yarık) görünümü de kaybolmuyor.

Science, 3 Eylül 2004

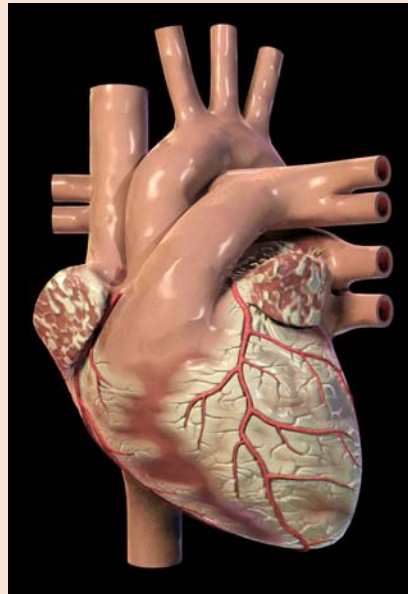
Kalp Krizi Geni ve Doğal Seçim

İnsanların kalp hastalığına eğilimlerini etkileyen genin bir türünün çeşitli topluluklarda ortaya çıkma sıklığını araştıran İngiliz ve ABD'li araştırmacılar, genin doğal seçim baskısından etkilendiğini buldular. Orta yaşlı 2400 İngiliz erkekte elde edilen veriler, eğer genin değişim geçirmiş biçimi için pozitif seçim baskısı olmasaydı, denekler arasında kalp krizi geçirenlerin %43 daha fazla olacağını gösterdi.

Duke Üniversitesi'nden (ABD) biyoloji profesörü Gregory Wray ve master öğrencisi Matthew Rockman tarafından yönetilen araştırmada, MMP3 adlı bir genin değişim geçirmiş biçimi üzerinde odaklanılmış. Bu değişmiş genlere "alel" deniyor.

MMP3, bedende geniş bir yelpazede işlevleri olan protein enzimlerini kodlayan gen ailelerinden biri. İncelenen türse proteinin biçimi konusunda bir rol oynamıyor, yalnızca proteinin hücre içinde ne ölçüde üretileceğini belirliyor. Gende meydana gelen değişim çok küçük. Genin yönetici bölgesini oluşturan 1600 genetik yapıtaşından (nükleotid), yalnızca bir tanesi değişim geçirmiş. Ancak bu bile, genin işlevinde önemli klinik sonuçları olan değişimlere yol açıyor.

MMP3 proteini, kan damarlarının esnekliğinin ve kalınlığının belirlenmesinde rol oynuyor. Etkileri karmaşık olmakla birlikte, değişim geçirmiş türünün koroner kalp hastalığı riskini geriletmediği biliniyor. Bu klinik etkisi nedeniyle bu değişmiş MMP3 türü üzerinde bir hayli veri biriktirilmiş. Araştırmacılar Matthew Rockman'a göre bu da, doğal seçimin değişmiş alelin hangi sıklıkta görüleceği üzerindeki etkisinin araştırılmasına uy-



gun bir ortam yaratmış. Aynı zamanda değişimin biçimi de, seçim ve nüfus hareketlerinin aleldeki değişime ne ölçüde katkıda bulunduğu ve bu değişimin hastalık üzerindeki etkilerinin araştırılmasına olanak sağlamış.

Rockman, Wray ve arkadaşları, önce şempanze, goril, orangutan, babun gibi insan dışı primatlardaki gen bölgesinin yapısını incelemişler. İnceleme, kromozom üzerindeki gen bölgesinin hızlı evrim geçirdiğini ve on milyonlarca yıl boyunca sayısız mutasyona sahne olduğunu ortaya koymuş.

Araştırmacılar daha sonra MMP3 geninin düzenleyici bölgesinin dünyanın çeşitli bölgelerinde (Kamerun, Çin, İngiltere, Etiyopya, Hindistan, Güney İtalya ve Papua Yeni Ginesi) gösterdiği farklılığı incelemişler. Değişim biçimini, bir grup bağımsız genetik işaretçinin geçirdiği rasgele genetik değişimle karşılaştırmışlar. Sonuçta, genin farklı toplumlarda geçirdiği değişimin, doğal seçim baskısından kaynaklandığı sonucuna varmışlar.

Rockman, "bu doğal seçimin neden ortaya çıktığını, açıkçası bilmiyoruz" diyor. "Kalp hastalıkları modern bir olgu olduğuna göre seçim, MMP3'ün bir başka işlevi için gerçekleşti ve kalp hastalığı üzerindeki etkisi de bir yan ürün olarak ortaya çıktı".

Eurekalert, 6 Eylül 2004



Genetik

Ketçap Domatesinin Küçük Sırrı

Sofralarımızın vazgeçilmez gediklisi, makarnanın, patates kızartmasının süsü olmasına alıştığımız ketçapın özelliği tatlı olması. *Solanum lycopersicum* adlı domatesin ketçap için üretilen özel bir

türünden yapılıyor. Alman, Amerikalı ve İsraili araştırmacılardan oluşan bir ekip, yabancı domateslerden kromozom parçalarını sırayla bu türe aşılıyarak yaptıkları çalışmada, ketçap domatesinin özelliğinin, bir enzimdeki tek bir DNA çiftinde meydana gelen mutasyondan kaynaklandığını buldular.

Science, 17 Eylül 2004

Zavos Yine Ortalıkı Karıştırdı

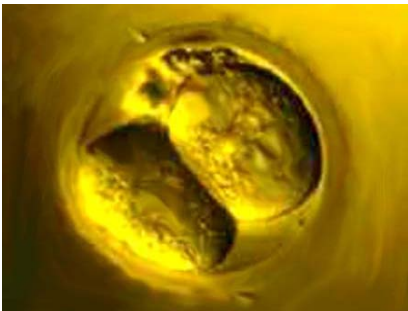
Yunan asıllı Amerikalı üreme tıbbı uzmanı Panos Zavos, melez insan-inek embriyoları yarattığı duyurusuyla geçtiğimiz ay başında dünya kamuoyunu bir kez daha dalgalandırırken yeni eleştirilerin hedefi oldu.

Zavos daha önce de bir insan embriyosunu klonlayıp adını gizli tuttuğu bir kadının rahmine yerleştirdiğini, ancak hamileliğin başarılı olamadığını açıklamıştı. Zavos, son tartışmalı deneyinde üç insandan aldığı genetik malzemeyi inek yumurtalarına aşılıyarak hibrid embriyolar oluşturduğunu açıkladı; ancak yakınlarını kaybeden ailelerin çaresizliğini istismar ettiği yolundaki suçlamaları reddetti. Kopan velveleden sonrası ameliyat sırasında ölen 1,5 yaşında bir erkek çocukla, trafik kazasında yaşamını yitiren 11 yaşındaki bir kızın ailelerinden, çocukların doku parçalarıyla klonlama deneyleri yürütmek için para aldığını doğruladı. Zavos, yine trafik kazasında öldüğü sanılan 33 yaşındaki bir adamın genetik malzemesiyle de aynı deneyleri sürdürdüğünü, sonuçların üremeye yönelik klonlama araştırmaları için yeni bir aşama olduğunu söyledi.



Dr. Zavos, 11 yaşındaki kızın ailesinin, buzdolabında sakladıkları kan örneklerini klonlaması için kendisine gönderdiklerini açıkladı. ABD'nin Kentucky eyaletindeki Lexington kentinde bulunan Üreme Tıbbı Merkezi'nde görevli olan Dr. Zavos, 11 aylık çocuğun DNA'sıyla aşılana inek yumurtasından oluşan embriyonun gelişemediğini, kızla adamın DNA'larıyla yapılan embriyoların geliştiğini, ancak gelişmelerine erken bir aşamada son verildiğini belirtti. Bu arada Zavos'un deneyiyle ilgili makaleyi yayımlamayı kabul eden bilimsel bir dergi, daha sonra Zavos'un makale yayımlanmadan kamuoyuna açıklama yaptığı, ve açıklamalarda belirtilen olgularla makale içeriği arasında tutarsızlıklar bulunduğu gerekçesiyle makalenin yayımlanmasından vazgeçildiğini açıkladı.

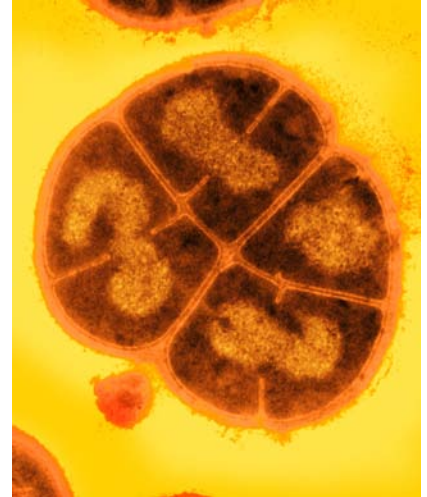
www.telegraph.co.uk
http://www.biomedcentral.com



Radyasyona Meydan Okumanın Sırrı

Deinococcus radiodurans adlı bakteri yüksek dozda radyasyondan bile etkilenmeme özelliğiyle yıllardır genetikçilerin ilgi odağıydı. Bu küçük organizmanın akıl almaz dayanıklılığı için geçmişte getirilen açıklamalar, her hücrenin 4-8 genom kopyası olması ve kromozomunun alışılmadık, halka biçimli bir yapıda bulunması üzerine kuruluydu.

Önce iki hücreden, yetişkinlik evresindeyse dört hücreden oluşan *D. Radiodurans*, saatte 50 Gray şiddetinde sürekli gama ışını radyasyonu altında gelişebiliyor ve 10.000 Gray'in üzerindeki dozların yol açtığı hasarı da tamir ederek yaşamını sürdürebiliyor.



Bethesda'daki (ABD) Silahlı Kuvvetler Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nden M.J.Daly yönetiminde, çoğu Rus asıllı bilim insanlarından oluşan bir araştırma ekibince Science dergisinin son sayısında yayımlanan bir makaledeyse, bakteriye bu dayanıklılığı sağlayan, radyasyona dayanıksız bakterilere göre çok daha fazla manganez iyonu, buna karşılık çok daha az demir iyonu biriktirme yetisi olduğu gösterildi. Bethesda araştırmacılarına göre manganez, radyasyon yüklenmesi sırasında kromozomu koruyamıyor; ancak, organizmayı iyileşme döneminde reaktif oksijen türlerindeki artıştan koruyor.

Science, 1 Ekim 2004



Genç Bilimcilerimizin Avrupa Başarısı

Genç bilimadamı adaylarımız, bu sefer de kendilerini Dublin'de gösterdiler. 25-29 Eylül tarihleri arasında gerçekleşen 16. Avrupa Birliği Genç Bilimciler Yarışması'nda Mehmet Halit Calayır ve Mehmet Çakan, "Sismograf Yapımı" başlıklı projeleriyle fizik alanındaki 2.lik ödülünü (3000 euro) Polonya ve Almanya'dan yarışmacılarla paylaşırken, Okan Sankur ise "Bilgisayar Alanında N-gram Tabanlı Dil Sınıflandırması" projesiyle 3.lüğü (1500 euro), Polonya ve Litvanyalı yarışmacılarla paylaştı. Proje başına 5000 euro tutarındaki 1.lik ödülü ise

Avusturya (Kondansatör mikrofonları imalatında yeni bir açılım), Danimarka (Laboratuvarda N-metil fuoksetin sentezleme yönteminin iyileştirilmesi) ve Almanya'dan (Gaz Kromatografisi İçin Ultrasonik Detektör) yarışmacılara verildi.

34 ülkeden 100'ün üzerinde yarışmacının toplam 74 projeye katılmış olduğu ve Avrupa Komisyonu'nun Bilimsel Araştırmalar Genel Müdürlüğü'nün yönetiminde gerçekleşen yarışma, Avrupa'nın en çok gelecek vaadeden ve yaşları 15-20 arasında değişen, ayrıca ulusal düzeyde başarısını kanıtlanmış genç bilimci adayları arasında geçiyor. Amaçsa, genç bilimcilerin ilgilerinin devamını sağlamak ve onları bilimsel kariyer yapmaları için yönlendirmek, bu arada birbirleriyle ve Avrupa bilim camiasından önemli isimlerle de tanıştırmak.

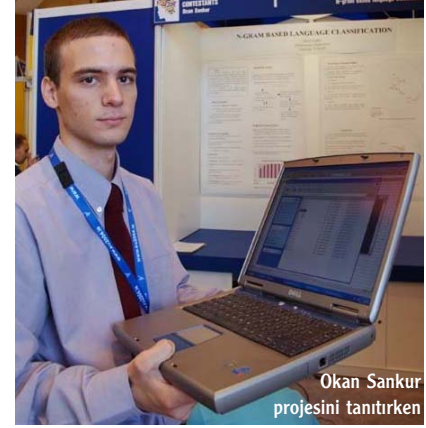


Mehmet Halit Calayır ve Mehmet Çakan ödüllerini alırken

Yarışmada derece alan gençlerimiz, ulusal düzeydeki başarılarını TÜBİTAK'ın geçtiğimiz aylarda düzenlenen Lise Öğrencileri Arası Proje Yarışması'nda gerçekten de kanıtlamışlardı. Okullarında depremin şiddetini hesaplayan sismograf yaparak yarışmaya katılan İstanbul Lisesi öğrencileri Mehmet Halit Calayır ve Mehmet Çakan, bu yarışmada birinciliğin yanısıra "Yılın Genç Araştırmacısı" ödülünü, Galatasaray Lisesi'nden Okan Sankur ise Bilgisayar dalında birinciliği almışlardı. Sankur'un projesi ise kabaca, bilgisayara verilen bir metnin hangi dilde yazıldığına saptanarak sınıflandırılmasını kapsıyor.

Zeynep Tozar

AB Basın Bildirisi



Okan Sankur projesini tanıtırken

1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yapıldı

23 - 25 Eylül 2004 tarihleri arasında İstanbul'da bir "ilk" gerçekleştirildi: 1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. Üstün yetenekli çocuklar, kimi özellikleri nedeniyle yaşlılarından daha farklı gelişim gösteriyorlar ve farklı gereksinimleri oluyor. Bu nedenle farklı eğitimlerle desteklenmeleri gerekiyor. Türkiye'de 1980'li yıllarda gündeme gelen üstün yetenekli çocukların özel eğitimi konusu, 1995 yılında yapılan uygulamalarla biraz daha hareket ve ivme kazanmış. Ancak beklenen hızlı adımlar ve bunların Türkiye çapında daha da yaygınlaştırılması bugün bile gerçekleştirilememiş durumda. Bu nedenle 1. Türkiye Üstün Yetenekliler Kongresi, bir başlangıç adımı. Milli Eğitim Bakanlığı, Marmara Üniversitesi ve Çocuk Vakfı'nın işbirliğiyle düzenlenen kongreye bilimadamları, uygulamacılar ve 9-13 yaş grubundan üstün yetenekli öğrenciler katıldı. Kongrenin açılış konuşmalarını Çocuk Vakfı'ndan Mustafa Ruhi Şirin, Marmara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Adnan Kulasözoglu, MEB Özel Eğitim Müdürü Ali

Haydar Sıldıroğlu, TOBB adına Hüseyin Üzülmaz, Marmara Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. İrfan Güney ve TBMM Başkanı Bülent Arınç yaptılar. Konuşmaların ardından "Harika Çocuklar Yasası"ndan yararlanarak eğitimi görmesi sağlanan piyano sanatçısı Tuluyhan Uğurlu kısa bir konser verdi. Ardından kongrenin açılış konferansını Boğaziçi Üniversitesi'nden Prof. Dr.



Füsun Akarsu sundu. Aynı gün içinde, üstün yetenekli öğrenciler bir panelde buluştular. Konusu, "Çocuklar Eğitimleri Konusunda Neler Düşünüyor ve Neler Düşlüyorlar?" olan panelde 56 üstün yetenekli öğrencinin görüşleri alındı. İlk gün gerçekleştirilen ikinci panelin konusu da "Türkiye'de Üstün Yetenekli Çocuk Eğitiminin Dünü, Bugünü, Geleceği"ydi. Kongrenin ikinci gününde elliye aşkın bildiri sunuldu. Bildirilerde üstün yetenekli çocukların ayırdedici özellikleri ve tanımlanması için model önerileri, doğalarına uygun eğitim programları, eğitimcilerin eğitimi, eğitim ortamlarının düzenlenmesi, yasal düzenleme ve istihdam konuları ele alındı. Aynı gün, katılımcı çocuklar için de resim, müzik, edebiyat gibi konularda çeşitli etkinlikler düzenlendi. Üçüncü günde ise durum tespiti ve politika önerileri komisyonları toplandı ve kararlar alındı. Kongreye ilgili iki ön rapor ve dört kitap yayımlandı.

Zuhal Özer

Ayrıntılı bilgi için:

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü
Tel: 0 216 336 74 12 Faks: 0 216 338 80 60
web: www.marmara.edu.tr/ustunyetenek
e-posta: ustunyetenek@marmara.edu.tr
Çocuk Vakfı
Tel: 0 212 240 23 83 Faks: 0 212 230 01 25
web: www.cocukvakfi.org.tr
e-posta: ustunyetenek@cocukvakfi.org.tr



Biyoloji



Bebeklerde Kulak Tercihi

İnsanların konuşma ve nota seslerini beyin farklı yanlarında işledikleri, yarım yüzyıldır biliniyor. Genel olarak beyin sol yarımküresi (lobu) tarafı, konuşmaları işlemde geçiriyor ve karmaşık dil işlevlerini yerine getiriyor. Yine genel bir söylemle beyin sağ lobu da nota türü seslerin işlendiği başlıca bölge. Perdeleri ya da ses frekansını algılamakta ve müziği yorumlamakta uzmanlaşmış. Kulakları beyindeki ses işleme merkezlerine bağlayan sinirsel iletim yolları, çapraz biçimde konumlanmış durumda. Sağ kulağın sinirsel iletim yolu, sol yarımkürenin işitme korteksine (beyin kabuğunun işitmeyle ilgili bölgesi) uzanıyor. Dolayısıyla sağ kulak, konuşma türü uyarılara, sol kulağa göre daha hızlı ve doğru biçimde tepki veriyor. Buna karşılık sol kulak işitme sinirinin yolu, sağ yarımkürenin işitme korteksine bağlanıyor ve dolayısıyla müzik dinlemede tercih edilen kulak oluyor.

Ancak bebekler, kulaklarını öteki taraftaki beyin yarımkürelere bağlayan çapraz yollarla doğmuyorlar. Bu yollar, bebekler en az dört aylık olduklarında ortaya çıkmaya başlıyor.

İki araştırmacı tarafından yürütülen kapsamlı bir araştırmaya, bu konuda şaşırtıcı bulgular ortaya koymuş bulunuyor. California Üniversitesi (Los Angeles) Tıp Fakültesi Baş ve Boyun Cerrahisi Bölümü'nden Yvonne Sininger ile, Arizona Üniversitesi Konuşma, Dil ve İşitme Bilimleri Bölümü'nden Barbara Cone-Wesson, bebeklerin işitme testlerinin daha duyarlı hale getirilmesi için yürütülen bir çalışma kapsamında yeni doğmuş binlerce çocuğu incelemişler. Sonunda bebeklerin de doğuştan itibaren uyarılara odaklı kulak tercihleri olduğunu hayretle farketmişler. Sininger ve Cone-Wesson, bebeklerin "otoakustik emiyon" denen ve işitme sürecinde iç kulağın kendisi tarafından üretilen seslere verdiği tepkileri incelemişler. Bir ses duyduğunda kulağımızdaki küçük hücreler genişleyip büzülerek titreşimlerin genliğini

yükseltiyorlar. İç kulaktaki kıllar da bu titreşimleri sinir hücrelerine aktarıyor ve bu yolla beyine iletilen sinyaller burada işlenerek yorumlanıyor. Ancak, seslerin genlikleri yükseltilirken bir kısmı otoakustik emisyon (OAE) denen bir olgu halinde geriye sızıyor.

İki araştırmacı, bebeklerin kulak kanallarına minik bir sonda yerleştirerek bu OAE'lerin düzeyini ölçmüşler. Bunu yaparken yenidoğan bebeklere iki tür ses uyarısı vermişler: hızlı tekrarlanan tıklama sesleri ve uzun notalar. Görmüşler ki, sol kulak müzik gibi notaları daha çok büyütürken, sağ kulak da konuşma temposunda verilen sık aralıklı sesleri daha fazla büyütüyor.

Cone-Wesson, "bulgularımız işitme işleminin daha beyinde altyapı oluşmadan kulakta ve beyin çok altlarında, beyin kökünde başladığını gösteriyor" diyor. Aynı araştırmacıya göre bulgular, sağlıklar için daha iyi işitme cihazlarının yapımına yardımcı olabilir.

Science, 10 Eylül 2004
EurekAlert, 9 Eylül 2004



Çift Etkili Ginseng

Genellikle rahatlatıcı etkisi bilinen ginseng adlı bitki kökünün damar oluşumunu hem hızlandırdığı, hem de baskıladığı belirlendi. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) biyomühendis Ram Sasisekharan

yönetimindeki bir ekip, İngiltere, Hollanda ve Hong Kong'daki bazı laboratuvarlarla eşgüdümü olarak yürüttüğü bir araştırmada dört ginseng türünden alınan öz örneklerini incelemiştir. Türlerin her birinde, ginseng'in başlıca etken maddeleri olan Rg1 ve Rb1 steroid alkollerinin çok farklı düzeylerde bulunduğu belirlenmiştir. Test tüpleriyle yapılan deneylerde, yüksek derişimde Rg1 içeren çözeltilerin insan endotelial (astar) dokularında yeni damar oluşumunu tetiklediği, buna karşılık Rb1 içeren dokuların damar oluşumunu önlediği görülmüştür.

Sasisekharan, bu güçlü moleküllerin kanser hasarını giderici ya da tümör gelişimini önleyici ilaçların üretiminde kullanılabilirliğini belirtiyor.

Science, 10 Eylül 2004-09-16

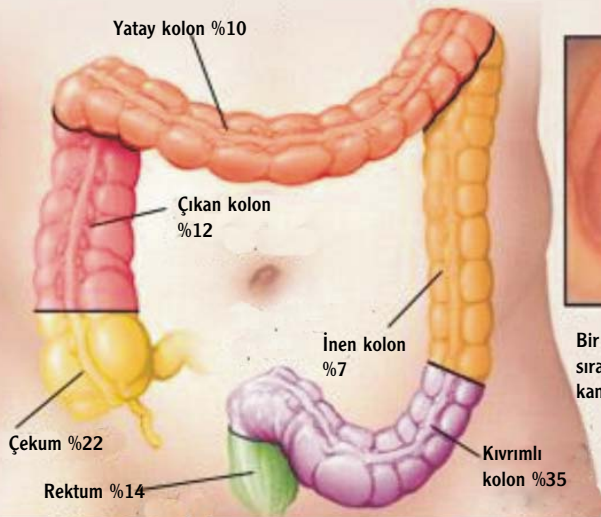
Kolon Kanserinin Tetikçisi Bulundu

ABD'deki Vanderbilt-Ingram Kanser Merkezi (VICC) araştırmacıları, PPARdelta (PPARd) adlı bir hücre almacını baskılamamanın, farelerde kanserin öncülleri olan bağırsak ve makat poliplerinin gelişmesini engellediğini gösterdiler. PPARd, gelişme, yaraların iyileşmesi ve yağ metabolizması süreçlerinde önemli işlevlere sahip bir almadır. Buluş, kolorektal kanser de denen ve en öldürücü kanser türlerinden biri olan kalın bağırsak (kolon) kanserinin önlenmesi ve tedavisi için umut ışığı yakmış bulunuyor. Ekibe başkanlık eden Raymond DuBois, daha önce de kolorektal kanserle COX-2 denen bir enzim arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmıştı. COX-2,

prostaglandin denen ve birçok fizyolojik süreci yöneten etkili, hormon benzeri maddeler oluşturuyor. Bunlardan prostaglandin E2 (PGE2) adlı olanının, özellikle kolon poliplerinin oluşmasıyla ilgili olduğu belirlenmiştir. Ekip, PPARd almadığını olmayacak şekilde genetik değişikliğe uğratılan farelerle yaptığı deneyde, PGE2 verildiğinde bu farelerde bir polip artışı meydana gelmediğini saptamış. Bu, PPARd almadığını, PGE2'nin kolorektal tümör oluşturmak üzere hücrelere başlıca giriş yolu olduğunu gösteriyor. Araştırmacıların yeni hedefi, Fransa'da PPARd almadığını tıkamak üzere Fransa'da geliştirilmiş olan bir ilacın etkinliğinin, almadığını genetik olarak ortadan kaldırılması kadar etkili olup olmadığını belirlemek.

Eurekalert 20 Eylül 2004

Kalın bağırsağın parçaları ve kanser riskleri



Bir doktorun kolonoskopi sırasında görebileceği tipik bir kanserli doku.

Meme Kanseri İçin Gen Tanısı

Güney Alabama Üniversitesi'yle, Wales Üniversitesi Tıp Koleji'nden araştırmacılar, AL-CAM adlı, hücrelerin yapışmasını sağlayan genin düzeyine bakarak meme kanserinin erken evrelerinde en iyi tedavi yönteminin belirlenebileceğini açıkladılar. Bu genin etkinliğinin, tedaviye daha az yanıt veren tümörlerde görece düşük düzeylerde bulunduğu belirlenmiştir. Primer meme tümörlerinde bu genin etkinlik düzeyi başta ölçülerek, tümörün kötü huyluluğu olup olmadığı belirlenebilecek.

Meme Kanseri Virütik mi?

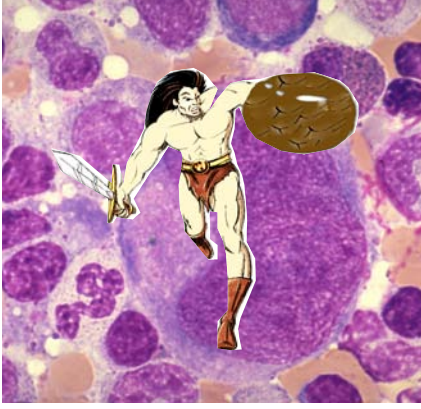
Tunuslu bir grup kadın üzerinde yapılan bir araştırma, hızlı ilerleyen bazı meme kanseri türlerinden, farelerden geçen bir virüsün sorumlu olabileceğini ortaya koydu. CANCER dergisinin 12 Temmuz 2004 tarihli online sayısında yayımlanan habere göre, hastaların tümör dokularında fare meme tümör virüsüne (mouse mammary tumor virus - MMTV) ait viral dizgiler bulundu. Bu virüs, Tunuslu örnek grubun neredeyse dörtte üçünde görüldüğü, Avrupa, ABD, Avustralya ve Güney Amerika'da çok daha düşük oranlarda çıkmış. Araştırmacılar bunu, virüs taşıyan bir tür ev faresinin, Kuzey Afrika'da diğer yerlere oranla çok daha yaygın olmasına bağlıyorlar.

Deri Hücresinden Nöron

Cambridge Üniversitesi'nden araştırmacılar yetişkin deri hücrelerinin sinir hücresi öncüllerine dönüştürülebildiğini gösterdiler. Siddharthan Chandran yönetimindeki ekibin LANCET dergisinde yayımlanan çalışmasında, önce deri hücreleri ilk baştaki henüz uzmanlaşmamış hallerine döndürüldü ve bu "kök hücreler" de kültür ortamında çoğaltılarak sinir hücresi öncüllerine dönüştürüldü. Geliştirildiğinde, yöntemin ileride Parkinson gibi hastalıkların tedavisinde kullanılması bekleniyor.

Bypass Ameliyatlarında Felci Önleyecek İlaç

Yale Üniversitesi (ABD) araştırmacıları, coroner arter bypass grafit (CABG) ameliyatı geçirecek hastalara operasyon öncesi verilen aprotinin adlı ilacın, ameliyat sırasında felç tehlikesini %47 oranında azalttığını açıkladılar. Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery adlı bilimsel dergide yayımlanan makaleye göre ilacın kullanımı, ameliyat sırasında kan nakli gereksinimini %39 oranında azaltıyor. CABG ameliyatı sırasında kan nakilleri genellikle felcin ana nedenlerinden bir sayılıyor.



Bakteri Dünyasının Kılıç-Kalkan Ekibi

California Üniversitesi (San Diego) araştırmacıları, Grup B Streptokok (GBS) denen önemli bir patojen bakteri grubunun, tek bir genle, kendisini vücudun savunma hücreleri olan

akyuvarlardan koruyan bir saldırı ve savunma silahı geliştirdiğini buldular. GBS, yeni doğan bebeklerde, hamile kadınlarda, yaşlılarda ve şeker hastalarında menenjit, zatürree gibi öldürücü hastalıklardan sorumlu. cyle adlı bir gen, bakterilerin hemolisin denen bir toksinle kendilerini saran akyuvarları delik deşik edip öldürmelerini sağlıyor. GPS bakterileri, hemolisini üretmeseler de, bağışıklık sistemi hücrelerinin saldırısından sağ kurtuluyorlar. Bunu sağlayan da turuncu bir pigment. Bu pigment, havuca ve domatese rengini veren ve güçlü anti oksidanlar olan karotenoid ailesinin bir üyesi. Dolayısıyla düşmanların güçlü oksitleyicilerle öldüren akyuvarların silahını etkisiz hale getiriyor. Domates ve havuç gibi karotenoidlerce zengin besin maddelerini bolca tüketenlerin yaşlanma, kanser ve kalp hastalıklarına karşı dirençli olmalarının nedeni de bu.

Eurekalert 20 Eylül 2003



Sülüklere Resmi Statü

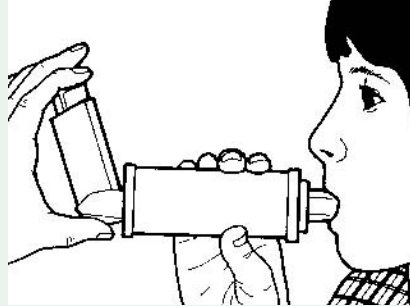
ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) sülüklerin bir "tıbbi araç" olarak satılmasına ilk kez resmi onayını verdi. Karar en çok 150 yıldır sülük yetiştiren Ricarimpex SAS adlı Fransız firmasını sevindirdi. Aslında 1976 yılında "tıbbi araç" satıcılarına lisans zorunluluğu getiren bir yasaya karşın sülükler el altından satılmaktaydı. Örneğin *Hirudo medicinalis* adlı tıbbi sülükler, yaralı yerlerde birikmiş kanı emmeleri için plastik cerrahide kullanılmakta. Hayvanlar tükürüklerindeki bazı kimyasallar sayesinde pıhtılaşmayı önleyerek kanı emiyorlar. Sülükleri "araç" mertebesine yükselten de bu "emme" eylemi.

Science, 9 Temmuz 2004

Astım Mercek Altında

Amerikalı iki, araştırma grubunca Science dergisinde yayımlanan bir makale, astım belirtilerinin temel suçlusunu olduklarından uzun süredir şüphelenilen eosinofiller denen beyaz kan hücreleri hakkında kesin mahkumiyet kararını verdi. Mayo Clinic'den James Lee başkanlığındaki ekip, eosinofil taşımayacak biçimde değiştirilmiş farelerde astım reaksiyonu tetiklediğinde solunum yollarının aşırı duyarlılığı ve aşırı mukus (sümüksü salgı) gibi astım belirtileri ortaya çıkmamış. Harvard Tıp Okulu'ndan Alison Humbles tarafından yönetilen bir başka çalışma da benzer sonuçlara ulaşmış. Stanford Üniversitesi Tıp Fakültesi

araştırmacılarının, farelerde solunum yolları yangısı ve astım belirtilerini azaltan yeni bir düzenleyici T hücresi (Treg) buldukları açıklandı. İnsanların bağışıklık sistemlerinde farklı işlevlere sahip T hücreleri var. Bunlar arasında düzenleyici (Trg), yardımcı (Th) ve

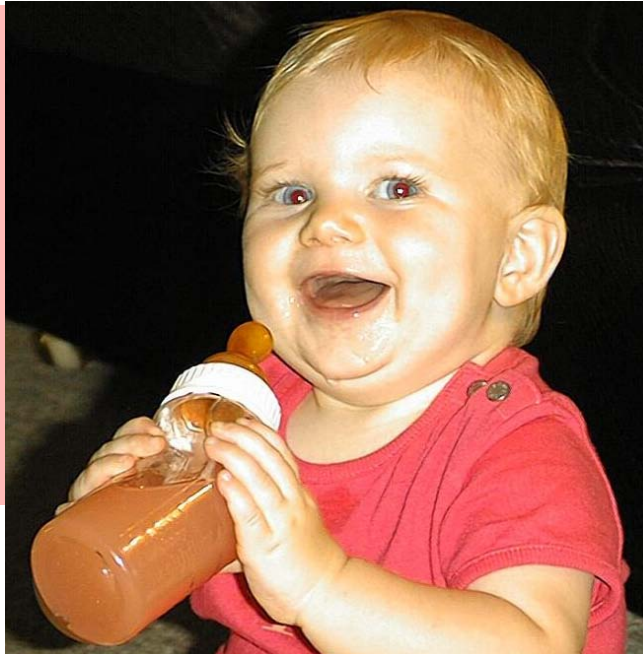


Doğal Katil (NKT) kategorileri var ve bunlar da kendi içlerinde ayrı türlere ayrılıyor. Ama bunlar insan vücudu virüs, bakteri ve alerjenlerce istila edildiğinde bağışıklık sistemi tepkisini yönetiyorlar. Normal olarak virüs ve bakteriye karşı saldırıya geçen T hücreleri, daha zararsız ziyaretçiler olan alerjenlere dokunmuyorlar. Ancak alerji ve astım hastalarında T hücreleri bu alerjenlere de savaş açıyorlar ve v bu da solunum yollarında yangıya ve nefes zorluğuna yol açıyor. Normalde T hücreleri baş gücü gibi çalışıyor ve öteki hücrelere atöşkes komutu veriyor. Stanford ekibinin bulduğu yeni Treg hücresi de farelerde solunum yolları yangısı ve öteki astım belirtilerini azaltıyor.

Science, 17 Eylül 2004
Eurekalert, 26 Eylül 2004

Katkılı İçecekler Hiperaktivite Yapıyor

İngiliz araştırmacılar, yarısı hiperaktif olan üç yaşında 277 çocuğu kapsayan bir araştırmayla, içeceklerdeki boyalar, ve sodyum benzoat gibi kimyasal katkı maddeleriyle, çocuklarda dikkat eksikliği tezahürlü hiperaktivite bozukluğu arasındaki ilişkiyi kanıtladılar. Bir ay süren deneyde çocuklara bir hafta süreyle katkılı içecekler verilip bir hafta



verilmemiş. Çocukların hangisinin katkılı, hangisinin katkısız içecek aldığı söylenmeyen annelerden, çocuklarının davranışlarını bildirmeleri istenmiş. Sonuçta hiperaktif çocukların da, normal olanların da katkılı içecek rejimi sonrasında seyrime, aşırı konuşkanlık, hareketlilik ve konsantrasyon güçlüğü gibi hiperaktivite belirtileri sergiledikleri bildirilmiş.

Science, 4 Haziran 2004

Her Yaş Grubuna Uygun Bir Toplum: Bütünleşmiş Topluluklar Öğrenci Tasarım Yarışması



"Bütünleşmiş Topluluklar Öğrenci Tasarım Yarışması", Uluslararası Toplulukları Koruma Konseyi ICCC tarafından 1995 yılından bu yana, Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşmeleri Merkezi ve Yaşlılar Birimi, Ekonomik ve Sosyal İşler Bölümü ve Toyo Üniversitesi'nin işbirliğiyle düzenleniyor. Yarışma, tüm dünyadan mimarlık lisans ve yüksek lisans öğrencilerine açık. Yarışmanın amacı, toplumdaki yaşlılar grubunun topluma katılımı için çözümler geliştirmek. Yarışmada, bireysel katılımların bir yapı ya da yapı grubu, ekiplerinse bütün bir yerleşim birimi ya da topluluk ünitesi tasarımlarını bekliyor. 15 Ekim tarihine kadar <http://www.international-iccc.org/2004%20entry%20form.htm> adresinden yarışmaya katılım formu temin edilebilir. Yarışmaya en son katılım tarihi 31 Aralık olarak belirlenmiş. Sonuçlarsa 2005 Şubat ayında açıklanacak. İlk üç ödül, bireysel ve grup kategorilerinde olmak üzere ikişer katılıma verilecek. Ayrıca her iki kategoride en az üçer projeye de mansiyon verilecek. Birincilik ödülü 10.000 dolar, ikincilik ödülü 5.000 dolar ve üçüncülük ödülü 2500 dolar.

İlgilenenler için: www.international-iccc.org/studentdesign.htm

Bölge Planlama Kongresi

Karadeniz Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü koordinasyonunda, 11. Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi'ni, 21-23 Ekim tarihleri arasında, Trabzon'da gerçekleştirecek.

İlgilenenler için: KTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 61080 Trabzon
Tel: (462) 377 2683 - 377 26 86 - 377 26 89
Faks: (462) 325 74 05
e-posta: sehirktu@ktu.edu.tr
www.ktu.edu.tr/urbanplan/urbanplan/index.htm

Ergonomi Kongresi

7-9 Ekim tarihleri arasında, Uludağ Üniversitesi'nce Bursa'da düzenlenecek olan, uluslararası katılımlı Ergonomi Kongresi'nde, Türkiye'de ergonomi yaklaşımıyla gerçekleştirilenler, yaşanan gelişmeler, dünyada yaşanmış olan değişimler ve ülkemizin uyum çalışmaları" gibi temel konular akademik bir platformda tartışılacak.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Özlem İşçiçok
e-posta: ergonomikongresi@uludag.edu.tr
web: <http://ergonomikongresi.uludag.edu.tr/>

Bilgi Teknolojileri Kongresi

Pamukkale Üniversitesi'nin düzenlediği 3. Bilgi Teknolojileri Sempozyumu, 7-9 Ekim tarihleri arasında, Pamukkale'de gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Öğr. Gör. Selçuk Haşiloğlu-
Öğr. Gör. Mete Okan Erdoğan
e-posta: bilgitek@pamukkale.edu.tr
Tel: (258) 2134030 / 1220

Uyku Bozuklukları Kongresi



Türk Uyku Araştırmaları Derneği'nin düzenlediği, 6. Ulusal Uyku ve Bozuklukları Kongresi, 7-9 Kasım tarihleri arasında, İzmir Çeşme Sheraton Hotel'de gerçekleştirilecek.

Kongre öncesi, "Horlama ve uyku-apne sendromu cerrahisi", "Polisomnografi kayıt ve değerlendirme", "Psikiyatride uyku bozuklukları ve farmakoterapi" ve "Horlama ve uyku-apne sendromunda dişhekimliği uygulamaları" kursları da düzenlenecek.

İlgilenenler için: <http://www.ttrs.org.tr/>

Türk Uygarlığı Kongresi

Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Türk Uygarlığı Araştırma Merkezi tarafından düzenlenen "II. Uluslararası Türk Uygarlığı Kongresi", 3-6 Ekim tarihleri arasında, Bişkek'te, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi'nde yapılacaktır.

İlgilenenler için: Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Türk Uygarlığı Araştırma Merkezi Prospekt Mira, 56 Bişkek/Kırgızistan
e-posta: turkuygar@manas.kg
<http://www.manas.kg/index.php?id=191>

KOBİ'ler ve Verimlilik Kongresi

Millî Prodüktivite Merkezi (MPM), İstanbul Kültür Üniversitesi ile Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) işbirliğiyle, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı himayesinde düzenlenen "I. KOBİ'ler ve Verimlilik Kongresi", 11-12 Aralık tarihleri arasında, İstanbul Ceylan Intercontinental Otel'de yapılacaktır. Kongre'nin amacı, KOBİ'lerde verimliliğin

öneminin vurgulanması, iş sahiplerinin, devletin ve üniversitelerin biraraya getirilerek verimlilik sorunlarıyla çözüm önerilerinin tartışılması ve işbirliği platformu oluşturulması.

İlgilenenler için: İstanbul Kültür Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü İKÜ Şirineveler Kampüsü, E5 Karayolu Bahçelievler 34191 İstanbul
Tel: (212) 639 30 24 / 3316
Faks: (212) 652 10 31
E-posta: kobi04@iku.edu.tr
Web: <http://kobi04.iku.edu.tr>

İnfertilite ve Üreme Kongresi

"TİVAK 2004" XI. infertilite ve Üreme Kongresi", 1-3 Ekim tarihlerinde, Ankara Sheraton Otel'de yapılacak.

İlgilenenler için: Türkiye İnfertilite Vakfı Tunalıhımlı Cad. 92/11 Kavaklıdere, Ankara
Tel: (312) 426-5655 Faks: (312) 468-8928
e-posta: tivak@tivak.org.tr
Web: <http://www.tivak.org.tr/ana-kongre.html>

Trafik Şurası



"2004 Trafik Yılı" etkinlikleri kapsamında, kamuoyunun dikkatini "trafik" olgusuna çekmek, ilgili kurum ve kuruluşları bir araya getirmek, bu konulardaki bilimsel çalışmalarını paylaşmak amacıyla 21-22 Ekim tarihleri arasında, Ankara Ticaret Odası şura salonlarında, "II. Trafik Şurası" düzenleniyor. Şura boyunca, "Ulaşım ve Karayolu Hizmet Politikası ve Uygulamadaki Gelişmeler" ve "Trafik Kazalarını Etkileyen Başlıca Faktörler" konularında iki panel düzenlenecek.

İlgilenenler için: Ankara Ticaret Odası (ATO) Söğütözü Mahallesi 2. Cad. No:5 Eskişehir Yolu Ankara
Tel: (312) 285 79 50

Tarladan Sofraya Gıda Güvenliği

Dünya Gıda Günü dolayısıyla, Ziraat Mühendisleri Odası'nca düzenlenen "Tarladan Sofraya Gıda Güvenliği" konulu sempozyum 15-16 Ekim tarihleri arasında, Çankaya Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde gerçekleştirilecek.

Ziraat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından düzenlenen Aylık Konferanslar Dizisi çerçevesinde de, 8 Ekim Cuma günü, saat 14:00 de, Kadıköy Barış Manço Eğitim ve Kültür Merkezi (Moda Cad. Nail Bey Sok. No: 37 - Cafer Ağa Spor Salonu Yanı)'nda, Ziraat Mühendisleri Odası Genel Başkanı Gökhan Günaydın tarafından "Türkiye Tarım Politikalarında Dönüşüm" konulu konferans verilecek.

İlgilenenler için: Ziraat Mühendisleri Odası Karanfil Sok. 28/12 06640 Kızılay / Ankara
Tel: (312) 425 05 55 Faks: (312) 418 51 98



Sürüngeleler Sitesi

Sürünerek yaşamak, ya da yaşamın, yerin birkaç cm üzerinde geçmesi kolay değil. Yine de dünyamızda 5700 kadar sürüngele türünün yaşadığı biliniyor. ABD'deki California Üniversitesi (Berkeley) tarafından hazırlanan bu sitede, bu türlerin hepsi olmasa bile önemli bir bölümünün tanıtımı yapılıyor. Bir madeni paranın altında saklanabilen Brezilya kurbağalarından, timsahlarla boy ölçüşebilen semenderlere kadar. 1000 kadar tür hakkında bilgilere ulaşabildiğiniz site, 4000'den fazla fotoğrafla desteklenmiş.

www.amphibiaweb.org



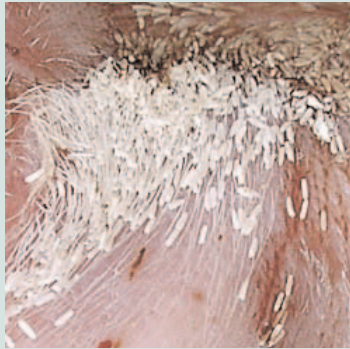
Okyanus Tabanında Yaşam

oceanexplorer.noaa.gov

İşte saatler boyu içinde gezinmekten bıkmayacağınız bir dünya. ABD'nin Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) tarafından oluşturulmuş zengin sitede, okyanusbilimin temel konularıyla ilgili açıklamaların yanısıra neredeyse sınırsız bir fotoğraf, video ve animasyon arşivi bulunuyor. Sitede okyanus diplerindeki sıcak su kaynakları çevresinde yaşayan canlıları izleyebiliyor, çok sayıda deniz canlısı türünü fotoğrafları üzerine tıklayarak büyütebiliyorsunuz. Ayrıca isterseniz denizaltı dünyasının keşfiyle ilgili görüntü ya da videoları izleyebiliyorsunuz. Derinlik sarhoşluğuna dikkat!..

Topraktan Toprağa...

Ölümden sonra ne olacağımız, hepimizin aklından geçmiştir. Ama iyice merak ediyorsanız, tam yerine geldiniz. Ölümün hemen sonrasında, toprağa karışınca kadar çürümenin evrelerini görüntü ve videolarla izleyebilirsiniz. Çürümenin hızının neye bağlı olduğunu (örneğin



toprağın nemine, asitlik derecesine, iklime) öğreniyorsunuz. Bedenlerimizin besleyeceği canlıları da önceden tanıma olanağına kavuşuyoruz. Ayrıca, amatör detektiflere de suçluyu yakalatacak adli tıp bilgileri ve örnek olaylara. Örneğin, katil zanlısının yalan söylediği, cinayet kurbanının ölü bedenini yiyen kurtçukların üç değil, dört günlük olmasıyla ortaya çıkarılıyor. Çok ilginç bir site; ama gece girmesiniz iyi olur...

www.deathonline.net/decomposition/index.htm



Sağlığımızı Borçlu Olduğumuz Yengeç

Şimdiye kadar pek bilmesek de borçlu olduğumuz canlı, Amerikan atnalı yengeci diye bilinen *Limulus polyphemus*. Anlaşılan hayvan kalın zırhıyla avcı

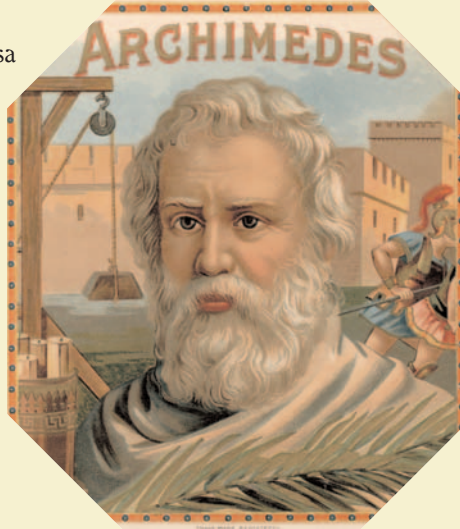
bu iki sitede öğrenmiş olalım.

www.ocean.udel.edu/horseshoecrab

www.horseshoecrab.org

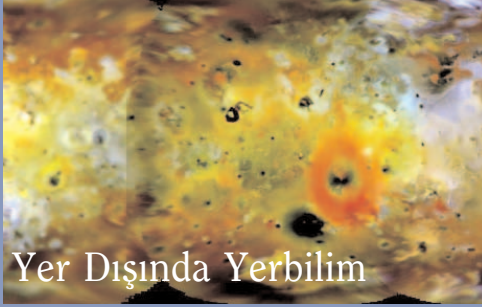
Hamamda Fizik

Kralın tacının som altından mı, yoksa gümüşle karışık mı olduğu bilmecesini hamamdaki kurnada çözdüğünde heyecanla hamamdan çıplak fırladığı ne kadar doğru bilinmez, ama Arşimed'in dünyanın en büyük üç matematikçisinden biri olduğu konusunda kuşku yok. Pi sayısının ince hesabından, kalkülüsün ilk temellerinin atılmasına kadar pek çok matematik ve fizik buluşu, eski Yunan bilgininin imzasını taşıyor. Bu sitede aynı zamanda mühendislerin pirllerinden sayılan Arşimed'in bilinen ve fazla bilinmeyen



buluşlarından, yaşam tarzıyla ilgili rivayetlere kadar zengin bir bilgi koleksiyonuna ulaşabiliyorsunuz. Pek çok icadını animasyon ve çizimlerle gösteren sitede, bunlar üzerinde çağdaş bilimcilerin görüşleri de aktarılıyor. Anlaşılan kendisini "Buldum!" naralarıyla hamamdan fırlatan buluş (tacın taşıdığı suyu, aynı kütlede som altından bir başka kütlelen taşıdığıyla karşılaştırmak), çağdaş bilimcilere göre hem çok yaratıcı bir çözüm değil, hem de o zamanlar bulunmayacak duyarlı ölçüm cihazları gerektiriyor.

<http://math.nyu.edu/~crrres/Archimedes/contents.html>



Yer Dışında Yerbilim

Jeoloji, üzerinde yaşadığımız Yer'e özgü bir bilim dalı olmaktan çıkıyor. Son yıllarda Güneş Sistemimizde yakından incelediğimiz gezegenler ve bunların uyduları da ilginç jeolojik oluşumlar sergiliyorlar. ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu'nun hazırladığı bu site, biraz alıştırma gerektiren karmaşık kurgusuna karşın, ilginç oluşumları

izleme ve gezegenlerin çeşitli formatlarda hazırlanmış yüzey haritalarını indirme olanağı sağlıyor. pdsmaps.wr.usgs.gov

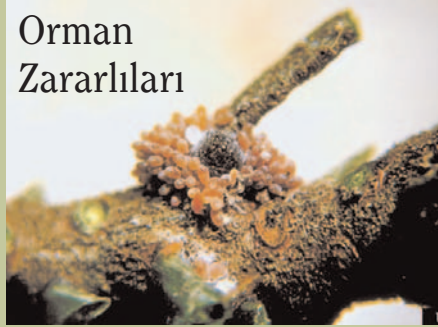


Doğada Dayanışmalar Zinciri

Bilim ve Teknik'in bu sayısında mekanizmanın ayrıntılı biçimde açıklandığını göreceksiniz. Bu sitedeyse incir ve sinek (ya da minik eşek arıları) arasındaki dayanışmayı izliyorsunuz. İncirin çiçekleri, meyvenin içinde saklı. Bunların başdöndürücü kokusunu alan dişi arılar meyve içine giriyor ve burada çiçekleri erkek çiçeklerden taşıdıkları polenle döllererek içlerine kendi yumurtalarını bırakıyorlar. Olgunlaşan meyveyle beslenen yavrular, meyveden çıktıklarında başka çiçekleri dölleriyorlar.

www.figweb.org

Orman Zararlıları



Dünyamızın ciğerlerini yıkıma uğratan yalnızca orman yangınları değil. Küçük eşekarısı türlerinden kurtçuklara, hatta mantarlara kadar düşmanla başetmekte zorlanan ağaçların, gezegenimizin en gelişmiş canlılarının desteğine gereksinimleri var. Sitede hem düşmanlar tanıtılıyor, hem de mücadele yöntemleri gösteriliyor.

tncweeds.ucdavis.edu/index.html

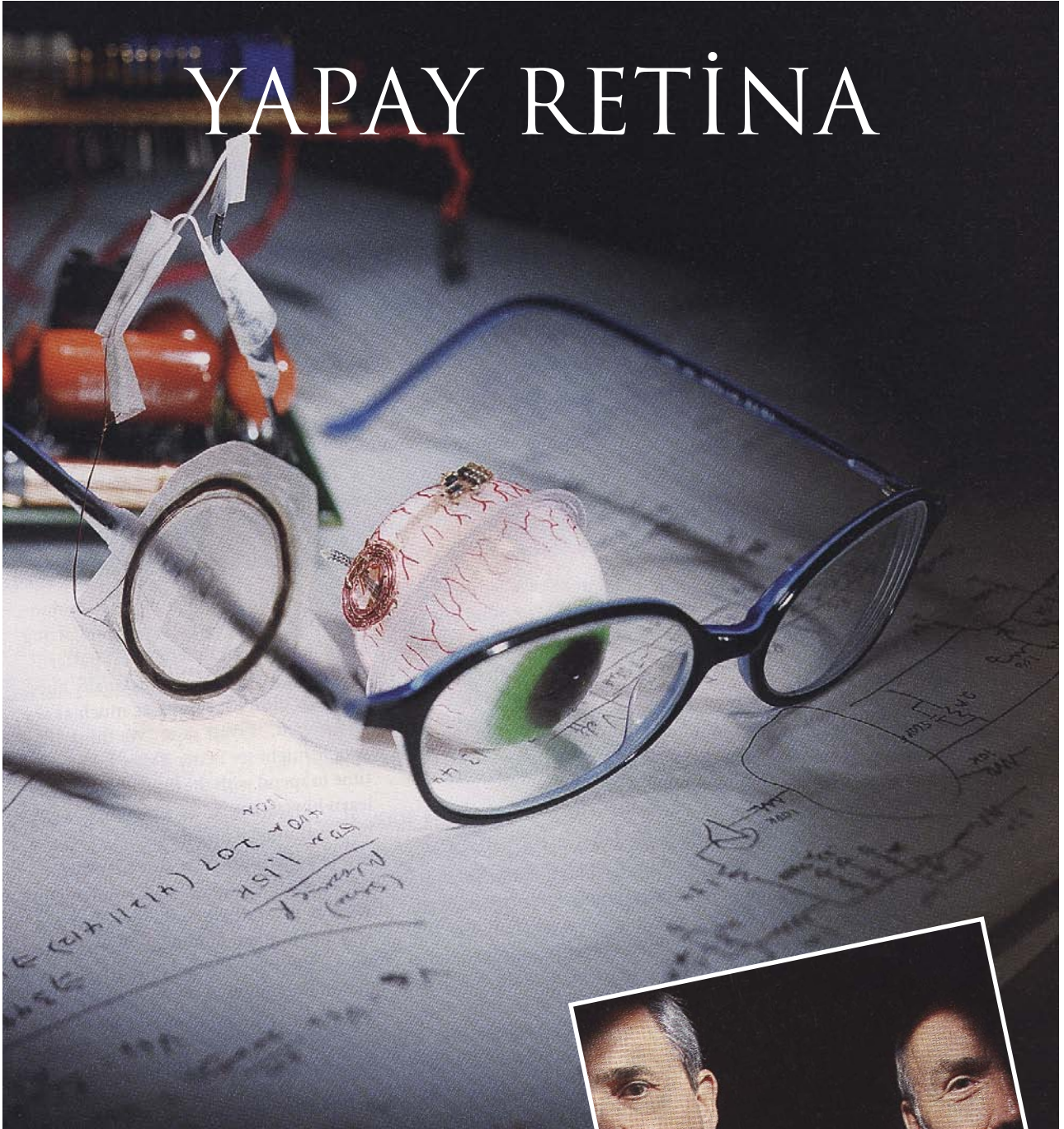
Fizikten Nağmeler...

Fizik, sözün gelişi. Aslında her bilimin müziği, ve bunları şarkı sözleriyle öğretmeye çalışan sıradışı düşünürleri. Bu site de böyle bir insan, kimya mühendisliğini şarkı sözü yazarlığıyla birleştiren Greg Crowther (Washington Üniversitesi) tarafından derlenmiş. Sitede çeşitli tarihlerde



çeşitli yerlerde yazılmış 1600 "bilim şarkısı" bulunuyor. Eğlenceli şarkı sözlerinin yanında dans parçaları da dinleyebilirsiniz. Örnekler, Tungara Kurbağasının Şarkısı'ndan, "Bir Kızın En İyi Dostu Karbondur". Ama makaranın çalışma ilkelerinin anlatıldığı inşaat işçisinin şarkısını kaçırmayın.

www.science-groove.org/MASSIVE

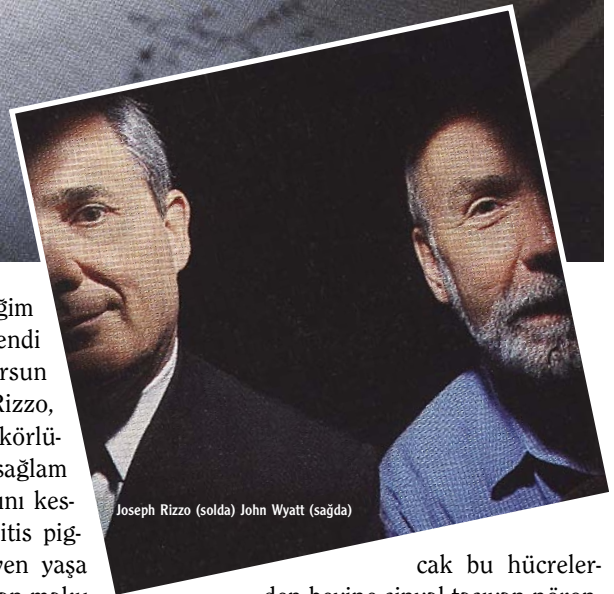


YAPAY RETİNA

Doktorların on yıllardır sürdürdüğü bir çalışmanın sonucu olarak, körlüğe çare bulunuyor. Joseph Rizzo ve John Wyatt, belki de milyonlarca insanın yeniden görebilmesini sağlayacak bir sistem geliştirmiş bulunuyorlar.

1980'li yılların ortalarında, nöroftalmolog Joseph Rizzo, görme engellilerin yeniden görebilmeleri için retina nakli üzerine çalışmalar yürütüyordu. Bir gün, bir laboratuvar hayvanının, çok ince bir zar kalınlığındaki retinasını alırken beyinde bir şim-

şek çaktı: "Tam kestiğim anda," diyor Rizzo "kendi kendime, 'ne yapıyorsun sen?' diye sordum." Rizzo, tam o anda aslında körlüğün birçok türünde sağlam kalan sinir bağlantılarını kestiğini farketmiş. Retinitis pigmentosa ya da ilerleyen yaşa bağlı olarak ortaya çıkan makula dejenerasyonunda retinada ışığı algılayan hücrelerin ölmesi, dünyada milyonlarca kişiyi etkiliyor. An-



Joseph Rizzo (solda) John Wyatt (sağda)

cak bu hücrelerden beyine sinyal taşıyan nöronlar bozulmadan kalıyor. Rizzo böyle durumlar için ışık algılayıcılarını atlayarak doğrudan beyindeki görme

Teknoloji Adımları

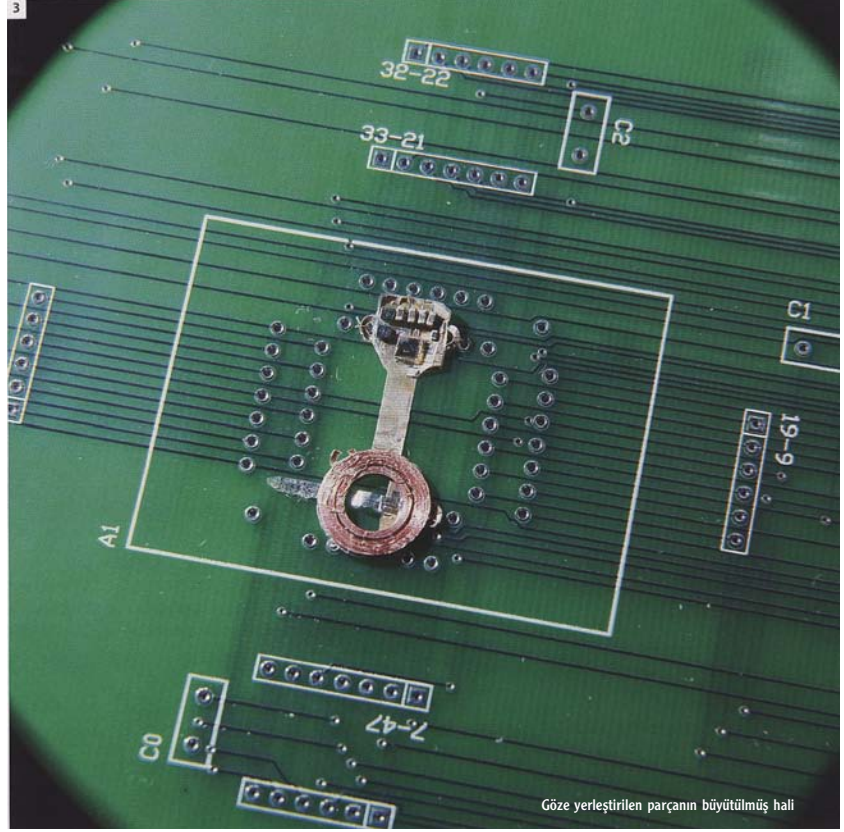
merkezini uyaran ve bir video kamedan gelen sinyalleri algılayan retina protezi tasarlamış.

Rizzo, Massachusetts Göz ve Kulak Hastanesi'nde ve Boston VA Tıp Merkezi'nde çalışıyor. Araştırmalarını Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde elektrik mühendisi olan John Wyatt Jr.'la birlikte yürütüyor. İkili, 1988 yılında Boston Retina Nakli Projesi'ni başlatmışlar. Bu proje bugün sekiz kurumda çalışan 27 araştırmacıya sahip. Ekip, halihazırda insanlar üzerinde kısa süreli testleri tamamlamış durumda ve 2006'da sürekli protezleri denemeyi umuyorlar.

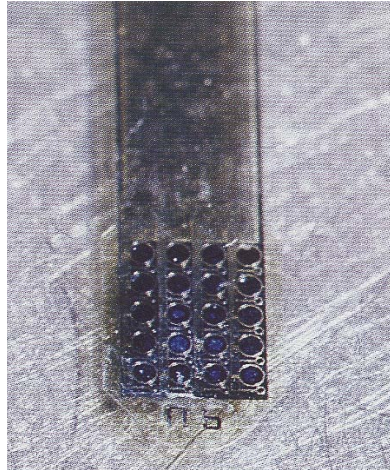
Rizzo ve Wyatt'ın geliştirdikleri sistemde süreç şu şekilde ilerliyor: Küçük, dijital bir video kamera gözlük camları üzerine yerleştiriliyor. Kullanıcılar bir şeye baktıklarında görüntü, bir iletici yardımıyla kablosuz olarak göze nakledilen parçaya iletiliyor. Bu iletici bobin, gözlüğün kulaklık kısmında yer alan iç içe iki bakır halka. Radyo dalgaları yardımıyla içteki halka, bilgiyi proteze gönderiyor. Dıştaki bölümse güç sağlıyor.

Wyatt buluşu anlatırken, gözün yüzeyine yerleştirilen iletici bobine benzeyen alıcı bobin hakkında açıklamalar yapıyor: "Yıllarca her şeyi gözün içine yerleştirmeye çalıştık. Ama göz, içeride bir şeyler bulunmasını kabul etmiyor."

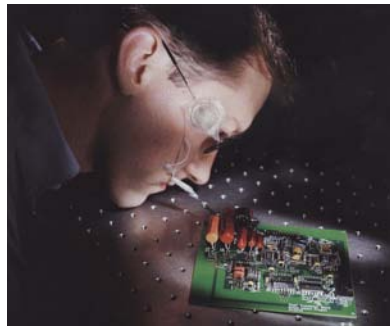
Araştırmacılar 1998 ve 2000 yılları arasında görme engelli gönüllülerle, göz içi implantlar üzerinde deneyler yapmışlar. Gözün içine yerleştirilen elektrodların yakılmasıyla, değişik testler yürütülmüş. "İnsanlar kimi zaman noktalar ya da çizgiler görüyordu, ama bizim istediğimiz ve umduğumuz ölçüde göremiyorlardı" diyor Wyatt. "Biz de insanların bu implantlarla daha fazla zaman geçirdiklerinde nasıl görmeyi öğrenebileceklerini düşündük." Ekip böylece uzun süreli kullanıma uygun bir implant üzerinde çalışmaya başlamış. Bunun sonucunda göz kürelerinin dışına yerleştirilen tasarım ortaya çıkmış. Bu implant, gözler yuvalarında hareket ettiğinde kaymaması için, gözün dış yüzeyine dikişle tuturulmuş. Gözün içine giren tek bölüm, 10 mikrometre kalınlığında, iki milimetre genişliğinde ve üç milimetre uzunluğundaki elektrot sırası. Bu sıra retinanın altı-



Göze yerleştirilen parçanın büyütülmüş hali



Göz sinirlerini uyaran elektrot sırası



na giriyor ve böylece burada kalan sinir hücrelerini uyarak kameradan gelen görüntünün algılanmasını sağlıyor.

Göze nakledilmesi düşünülen parça, esnek, ve gözün şeklini alabilen

beyazımsı bir polimer. Elektronik kısım, tepede bir beşgene oturuyor. Bölümde implantın beyni olan küçük siyah bir kare bulunuyor. Bu çip, kendisine gelen gücün ve elektrotlardan ve vericilerden iletilen bilgilerin en iyi biçimde yeniden oluşturulmasını sağlamak üzere tasarlanmıştır. Polimerin dibindeki ince bağlantı parçası alıcı parça ve solundaki açık, esnek şeritse elektrot sırası.

Elektrot sırasına daha yakından bakılırsa her biri 400 mikrometrelik 15 elektrot görülebilir. Her elektrot kendi çevresindeki bir grup sinir hücrelerini idare edebiliyor. Bu, şimdilik küçük bir alanın kötü bir görüntüsünün elde edilmesi anlamına gelse de Rizzo, ilk aşamada başarılması gereken şeye ulaştıkları kanısında. Görme engellilerin, bilmedikleri bir yerde değnekle ilerlemekten çok daha iyi bir durumda olacaklarını düşünüyor.

Rizzo ve Wyatt, 16 yıllık bir araştırmanın sonucunda hedeflerinin bir kısmına ulaşabilmiş olsalar da, bunun yapay görüş sağlama sürecinde dev bir adım olduğunun farkındalar.

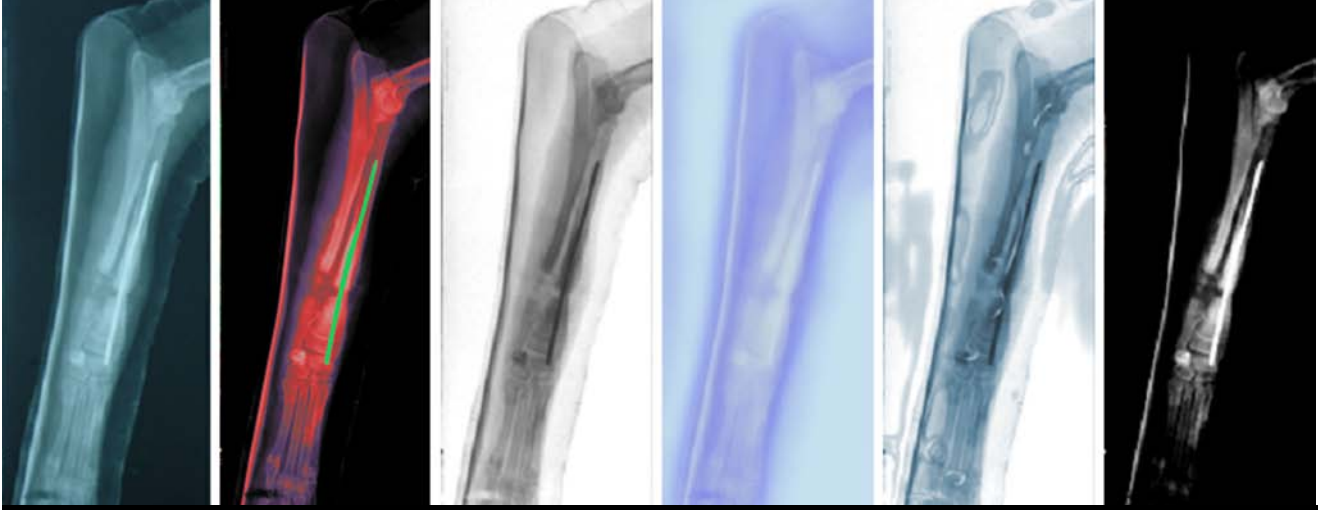
Kaynak:

Jonietz, E., Artificial Retina, Technology Review, September, 2004

Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Yunanca "Radius" (ışın) ve "logos" (bilim) kelimelerinin birleşmesiyle oluşan ve ışınbilim anlamına gelen radyoloji diğer pek çok bilim alanına göre yeni sayılsa da tıbbi tanı ve tedavide vazgeçilmez bir konumda. Ankara muhabirimiz Savaş Volkan Genç radyoloji bilimini kısa bir tarihçeyle bize tanıtıyor, sonra da dijital röntgenle ilgili merak edebileceğiniz pek çok soruya yanıt getiriyor.



DİJİTAL RADYOLOJİ

Bilimdeki birçok keşif gibi Röntgen ışınlarının da ilginç bir öyküsü var. Alman bilim adamı Wilhelm Conrad Röntgen, 1895'te, laboratuvarında bir Crooks tüpünü indüksiyon bobinine bağlayarak tüpten yüksek gerilimli elektrik akımı geçirdiğinde, tüpten oldukça uzakta durmakta olan bir cam kavanoz içindeki barıymumlu platinosiyandır kristallerinde parıltı oluştuğunu gözlemiş, buna neden olan ve o zamana kadar bilinmeyen ışınlara da x-ışınları adını vermişti. x-ışınları üzerine çalışmalarını sürdüren Röntgen bu ışınların farklı cisimlerden farklı oranlarda geçtiğini anlamış, içinde fotoğraf filmi bulunan bir kasetin üzerine karışının elini yerleştirerek dünyadaki ilk "Röntgen Filmi" ni çekmişti. Wilhelm Conrad Röntgen bu çalışmasıyla 1901'de, Nobel Fizik Ödülü'nü aldı. Bundan sonra hızlı x-ışını görüntüleme üniteleri kuruldu; ancak kullanımı yaygınlaştıkça x-ışınlarının dokulara verdiği zarar da ortaya çıktı. Uğradığı tepkilere rağmen x-ışınları tıpta bir devrim yarattı; artık cerrahi girişim olmadan hastalıkların tanısı yapılabildiği gibi, bazen de daha semptomlar ortaya çıkmadan tedavi olanağı olasıydı.

Günümüzde radyoloji bilimi iki ana dala ayrılır: radyoterapi ve radyodiagnostik. Radyoterapi, x-ışınlarının yıkımlayıcı etkisinden yararlanılarak yapılan bir tedavi yöntemi. Kanserli dokular üzerine uygulanarak zararlı hücrelerin çoğalıp diğer doku ve organlara yayılması önlenmeye çalışılır. Radyodiagnostik (tanısal radyoloji) alanıysa, iyonize ışınlar ve diğer görüntüleme yöntemleri kullanılarak hastalıkların belirlenmesini konu edinir. Bu alanda radyografik yöntemlerin yanında farklı fiziksel prensiplere dayanan yöntemler de vardır. Bunlar 1950'li yıllardan itibaren kullanılan radyonükleit maddenin doku ve organlardaki dağılımının değerlendirildiği "Sintigrafi", 1970'den sonra ses dalgalarının incelenen dokuya gönderilip yansıyan ekonun değerlendirildiği "Ultrasonografi", 1972'den sonra bilgisayar teknolojisiyle radyografik tekniklerin birleşimin-

den oluşan "Bilgisayarlı Tomografi" ve aynı dönemde geliştirilen radyofrekans dalgaları ve manyetizmayla görüntü oluşturma tekniği olan "Manyetik Rezonans Görüntüleme" yöntemleridir.

Radyodiagnostik alanında bilgisayar teknolojisinin, röntgen aygıtlarına adaptasyonu görüntünün dijital olarak elde edildiği "Dijital Röntgen" ise film kullanmaksızın, görüntünün bilgisayar ortamında elde edilmesi ve işlenmesini sağlayan bir sistemdir.

Dijital sistem verilerin ayrı ayrı görüntülenmesidir; görüntülenen bilgiler sayısal değerler olarak sunulur. Sayısal değerler birbirlerine çok yakın olmasına rağmen ara değerler söz konusu değildir, yani devamlılık yoktur, verilerin kaydedilmesi, saklanması ve sunulması sayılarla ilişkilidir. Analog sistemde veriler devamlı şekilde görüntülenir, veriler mekanik olarak saklanır ve sunulur. Bu sistemde sayılar fiziksel değerlerin büyüklüğü olarak ifade edilir (uzunluk, ağırlık gibi). Hesaplamalar fiziksel deney gibidir ve sonuçları

ölçme işlemleriyle ortaya konulur. Hassasiyet, parazit varlığı, aygıt uyumsuzluğu ve ölçme kusurlarıyla ilişkilidir. Dijital sistemde sayılar, fiziksel değerlerin varlığı ya da yokluğuyla ifade edilir; sonuçlar simgesel formdadır ve sayısallaştırma işlemi sonucu ortaya konulur. Hassasiyet, fiziksel büyüklükleri ifade eden farklı basamak sayılarının azlığı ve çokluğu ile ilişkilidir.

Dijital görüntünün oluşumu, daha doğrusu keşfedilmesi x-ışınları gibi tesadüfen olmuş bir olay. 1960'ların sonlarında Bell laboratuvarlarında bilgisayar hafıza çipi olarak yapılan CCD (Charge Coupled Device) silikonun yüksek ışık hassasiyetinin fark edilmesi sonucu, daha bir çok alanda kullanım potansiyelinin olacağı anlaşılmış. Bir CCD, 1/2", 1/3", 1/4", büyüklüğünde küçük bir çip üzerindeki birkaç yüz bin adet bireysel resim elemanından (piksel) oluşur. Her piksel, ışığa küçük bir miktar elektriksel şarj depolayarak yanıt verir. Daha sonra bu elektriksel şarj yorumlanarak görüntüye dönüştürülür. Pikseller kusursuz bir grid

Dijital Röntgen Ünitesi Nasıl Kuruldu?

Türkiye'de Dijital Radyoloji Ünitesi ilk olarak Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde kuruldu. Daha önce kullanılan SIEMENS marka röntgen cihazı 1965 model olup, arızalı idi. Modeli çok eski olduğundan parça temini olanaksızdı. Bu nedenle yeni bir röntgen cihazı arayışı başladı. Bu arada bazı Avrupa ülkelerinde dijital röntgen kullanımı dikkatimizi çekti; ayrıca Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi olarak Avrupa'ya entegrasyon çerçevesinde "Dijital Röntgen Ünitesi" için proje geliştirdik. Bunun için yaklaşık 300 milyar TL tutan bir fatura aldık. Bu ödeneğin fakültemiz tarafından karşılanması mümkün olmadığından projemizi DPT'ye sun-

duk. Bütçe açısından çeşitli güçlükler çıkmasına rağmen projemiz desteklendi ve mali problemler çözülmüş oldu.

Dijital röntgen ünitemiz; at, sığır dahil tüm hayvanlarda tüm sistemlerin görüntülenmesine olanak sağlayacak güçte. Bu alanda Türkiye'de Veteriner Hekimlikte en güçlü ve en kapasiteli cihaz. Bu cihaz ile asıl hedefimiz At Hekimliği. Yani ülkemizde hızla gelişen at sektörüne katkıda bulunmak, yarış atlarının her türlü sorunlarına çözüm aramak, eksikleri tamamlamak, at konusunda bilgi ve deneyim sahibi veteriner hekimlerin yetişmesine katkıda bulunmak.

Prof. Dr. Zeki Alkan

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



Köpekte Göğüs Kafesinde Akciğer ve Kalbin Negatif Formda Görüntüleri



Köpekte Dijital Röntgen ile Anjiyografi (Damarların görüntülenmesi)

üzerinde, kameranın video işleme devresine sinyal ilemek üzere, yatay ve dikey şekilde, kayıt transfer noktalarına yerleşmiş bulunmaktadır. Bu tür sinyal iletimi yaklaşık saniyede 60 kez tekrarlanır.

Dijital radyolojide görüntü algılama üç temel teknik üzerine oturmıştır. "Nokta Tarama" adı verilen ilk sistem de tek bir detektör hücresi ya da piksel kullanılarak, belirli X ve Y koordinatları üzerindeki görüntü verisinin düzenli şekilde alınmasıyla elde edilir. Yüksek çözünürlük, bir bölge ile diğeri arasında ölçüm üniformitesi gibi avantajlarının yanında, detektörün X-Y hareketleri sırasında oluşabilecek kayıt hataları ve tekrarlanan pozlama sonucu oluşan tarama/saniyede kare oranının düşüklüğü gibi dezavantajlara sahiptir. "Çizgi Tarama" olarak adlandırılan ikinci sistemdeyse bir dizi tek hücre tarayıcı bir eksen üzerine yerleştirilerek tek yönlü tarama yapılır. Çizgi tarama, noktasal taramaya göre süreyi önemli ölçüde kısa tutmasının yanı sıra yüksek çözünürlük ve daha az karmaşık tarayıcı mekaniği gibi avantajlara sahiptir. Hat üzerindeki piksel aralıkları ve piksel büyüklüğünün çözünürlükte sınırlayıcı bir rol oynaması ve noktasal tarayıcılara göre pahalılığı bu sistemin dezavantajları arasındadır. Üçüncü sistem olan "Alan Taramada" iki eksene yerleştirilen detektörlerle tüm görüntünün bir defada, tek bir pozlamayla taranması ve hareketli hiçbir detektöre gerek kalmaksızın görüntü elde edilebilmesi olasıdır. Avantajları içinde pikseller arasında en yüksek kayıt keskinliğiyle saniyede en yüksek kare oranına sahip olması, karmaşıklığın minimum olması sayılabilir. Dezavantajlarında ise düşük sinyal işleme performansı ve fiyatının yüksek olması önemlidir. Elde edilen imajların dijital hale getirilmesi için transparan tarama özelliğine de sahip flatbed tarayıcılar kullanılır. Konvansiyonel olarak elde edilen radyogramlar, tarayıcı ile sayısallaş-

tırıldıktan sonra bilgisayar ortamında işlenebilmekte ve arşivlenebilmektedir.

X-ışınlarının bulunmasından bu yana kullanılan alılagelmiş röntgen sisteminde elde edilen radyogram, analog bir görüntüdür. Burada görüntü bir röntgen filmi üzerindedir ve elde edildikten sonra üzerinde değişiklik yapılamaz, taşıma ve saklanması zordur. Dijital radyolojide bu sorunlar aşılmıştır. Radyografik görüntü bilgisayarın hafızasında saklanabilmekte ve elde edilen görüntü üzerinde bilgisayar teknolojisinin tüm özellikleri kullanılarak oynanabilmektedir. Bu sayede film saklanması kolaydır ve arşiv sorunu yoktur, film tekrarı sorunu ortadan kalkmıştır. Dijital röntgen görüntülerinin telefon vs hatlarla taşınması nakil sorunu da ortadan kaldırmıştır.

Dijital Görüntüleme Yöntemleri

Dijital Luminesans Radyografi: Hastayı geçen ışınlar, film kaseti içerisindeki depo fosforu olarak da bilinen baryum florohalid kristali içeren görüntü plağının yüzeyi üzerine düşürülür. Görüntü plaklarında röntgen filmi gibi görüntü alıcı olarak jelatine benzer bir yapı taşı içerisinde baryum florohalid kristalleri bulunur; ayrıca bu katman altında elektrostatik etkiyi önlemek için iletken bir tabaka bulunur.

Dijital Florografi: Görüntü kuvvetlendirici tüpün arka yüzeyinde oluşan görüntü CCD kamerayla alınarak TV sistemi ile Analog - Dijital çevirici ile dijitalize edilir ve bilgisayar ortamına aktarılır.

Taramalı Projeksiyon Radyografisi: Görüntü detektörlere gelen x-ışını miktarıyla doğru orantılı olarak detektörlerin oluşturduğu sinyallerin bilgisayara iletilme-

si sonucu oluşturulur. Görüntüyü oluşturabilmek için x-ışını ile birlikte detektörlerin ya da bu ikisinin arasında hastanın yukarı veya aşağıya kaydırılarak taraması gerekir.

Dijital Substraksiyon Anjiyografisi (DSA): Hareketli olması nedeniyle kalp dışında diğer tüm damar görüntüleme ve damar içi girişimsel işlemler için kullanılmaktadır. DSA'da yöntemin temeli elde edilen kontrastlı negatif görüntüden, kontrastsız pozitifin üst üste çakıştırılarak fotoğrafik olarak elde edilmesidir.

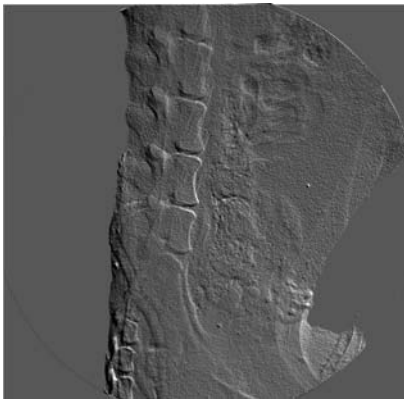
Rotasyonel Anjiyografi: X-ışını tüpüyle görüntü tüpünün kontrast verilirken hastanın etrafında döndürülmesiyle küçük açı farklarıyla elde edilen görüntüler canlı olarak izlenebilir ve damarların seyrine ait 3 boyutlu bilgi edinilebilir.

Bunca kolaylığı getiren dijital radyoloji oldukça fazla kullanım alanına sahiptir. Özellikle pediatrik üroloji alanında radyasyon emiliminin minimumda tutulması açısından tercih edilen bir sistemdir. Diş hekimliğinde intra-oral radyogramların elde edilmesi, arşivlenmesi ve görüntü işlenmesi alanlarında sağladığı yararlar bakımından bilgisayarlar pratik bir araç haline gelmiştir. Dijital radyoloji, özellikle panoramik dental radyogram elde edilmesi ve küçük endodontik implantların görüntülenmesinde vazgeçilmez bir yöntem haline almaktadır. İnterkostal (kaburgalar arası) bölgedeki yumuşak dokuların ve kaburga kemiklerinin yapısal yönden değerlendirilmesi ve özellikle mediastinal anomalilerin belirlenmesinde dijital radyoloji klasik radyogramlara göre kontrast açısından oldukça yararlı bir yöntemdir. Sindirim sistemine ilişkin görüntülerde kontrast maddenin ilerlemesi ve istenilen zaman aralıklarında görüntülenebilmesi ve yüksek kontrast sunması ile çok avantajlıdır. Acil vakalarda %70'e varan zaman kazancıyla hayati olgularda ne kadar faydalı olabileceğini ortaya koymuştur.

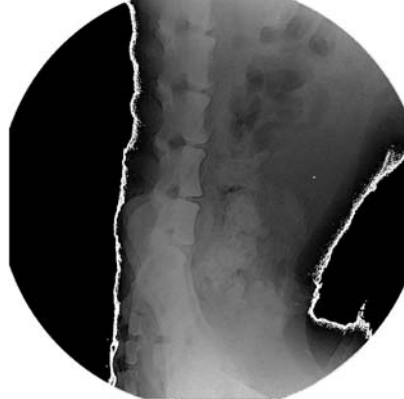
Dijital radyolojinin avantajları arasında işlem süresinin kısa olması, banyo, karanlık oda, kaset gibi ek komponentlere ihtiyaç duyulmaması, eş zamanlı görüntü elde edilmesi, görüntünün film üzerinde sabit olmayıp istenilen kontrast, yoğunluk ve filtreleme gibi işlemlerin yapılabilmesi, arşivlemenin ucuz ve kolay olması, görüntü algılama birimlerinin radyasyona aşırı duyarlılığından dolayı çok düşük dozlarla pozlama yapılabilmesi sayılabilir. Dezavantaj olarak; temeli floroskopiye dayandığı için x-ışını kullanım süresinin uzun olması, pahalı bir sistem olup fiziksel yapısı itibarıyla yalnız büyük üniteler için uygunluğu göze çarpmaktadır.

Yardımlarından dolayı Veteriner hekim Bülent Fahri İnce'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar
"Veteriner Radyoloji" Prof. Dr. Zeki Alkan
"Dijital Radyoloji" Seminer, Veteriner Hekim Bülent Fahri İnce



Köpekte Omurga ve İç Organların Sanal 3D (üçboyut) Görüntüsü



Köpekte Omurga ve İç Organların Sanal Çokkatlı Görüntüsü



Muğla Üniversitesi, Immanuel Kant'ın 200. ölüm yıldönümü dolayısıyla 6-8 Ekim tarihleri arasında Muğla Üniversitesi Yerleşkesinde "Muğla Uluslararası Kant Sempozyumu"nu düzenliyor. Sempozyuma toplam sekiz ülkeden (Almanya, Belçika, Hollanda, İngiltere, Kanada, Türkiye, Amerika) yaklaşık 60 bildirili katılım bekleniyor. Sempozyuma Karl-Otto Apel, Manfred Baum, Paul Guyer, Bedia Akarsu, İoanna Kuçuradı ve Uluğ Nutku gibi dünyaca ünlü Kant uzmanı ve düşünürler de katılacak. Üç gün sürecek olan sempozyumda her gün iki salonda sekiz oturum olacak. Oturumlar şu konu başlıklarını içeriyor: Teorik felsefe, pratik felsefe, estetik, antropoloji ve siyaset felsefesi. Sempozyumda, pratik felsefe oturumunda "İntihar Sorunu Karşısında Immanuel Kant" başlıklı bir sunumda bulunacak Gazi Üniversitesi Felsefe Grubu Eğitimi Anabilim Dalı'ndan Haluk Erdem bizlere İmmanuel Kant'ın yaşam öyküsünü aktarıyor. İlgilenenler Kant'ın eserleri konusunda Haluk Erdem ile bağlantıya geçebilir.

200. ÖLÜM YILDÖNÜMÜNDE IMMANUEL KANT

Prof. Dr. Bedia Akarsu, "günümüz felsefesinde olumlu ya da olumsuz Kant'la bağlantı kurmayan hemen hiçbir akıma rastlanmıyor. Bu nedenle çağdaş felsefe akımlarını gözden geçirirken Kant'la başlamak zorunluluğu vardır" der. Günümüz felsefesinin ana çizgilerini ortaya çıkaran etkenlerin başında Kant'ın gelmesi, onun insanlık tarihinin geleceği açısından da anlaşılmasını gerektirmekte. Bilimden eğitime, siyasetten sanat kuramlarına kadar pek çok alanda önemli düşüncelerin sahibi Kant'ın yaşamına ve eserlerine değinmek yararlı olacak. Kant, 1724'te, Doğu Prusya'nın bir kenti olan Königsberg'te bir saray ustasının oğlu olarak dünyaya geldi. 1732'de, Protestanlık çerçevesinde ortaya çıkan, kilisenin formalizminden uzak duran sade ve içli bir gönül dindarlığını benim-

seyen, bir tür mistisizm olan pietist etkiler altında yetiştiği "Collegium Fridericianum"da yetişti. 1740'ta, Königsberg Üniversitesi'ne giren Kant, "Canlı Kuvvetlerin Doğru Takdiri Üzerine Düşünceler" adlı bir fizik teziyle tamamladı. 1755'te, magister sınavını vererek üniversitede ders verme hakkını kazandı. O, burada felsefenin dışında fiziki coğrafya alanında da dersler verdi. Aynı yıl yayımladığı "Genel Doğa Tarihi ve Gök Teorisi" adlı yapıtında evrenin oluşumunu ele aldı ve Laplace teorisine aynı sonuçlara ulaştı. 1770'te "Duyu Dünyası ile Düşünce Dünyasının Formu ve İlkeleri Üzerine" adlı doktora teziyle Königsberg Üniversitesi'ne metafizik ve mantık ordinariusü oldu. Bu eserin yayımlanmasından sonra on bir yıl önemli bir şey yayımlamadı. Suskunluğunu, 1781'de, eleştirel felsefenin temel yapıtlarından olan "Saf Aklın Eleştirisi"ni yayımlayarak bozdu. Kant bu yapıtıyla, felsefesinin temelini kurdu ve felsefe tarihinde bir dönüm noktası oluşturdu. Bu eserin ardından, 1788'de "Pratik Aklın Eleştirisi", 1790'da, "Yargı Gücünün Eleştirisi" yayımlandı. 1804'de Königsberg'te öldü.

Kaynaklar

Arslan KAYNARDAĞ, "Türkiye'de Kant'la İlgili Çalışmalar", Türkiye'de Cumhuriyet Döneminde Felsefe, Düşünceler-Etkinlikler-Filozoflar-Söyleşiler, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara 2002, 324-326 s.
Doğan Özlem, "Uzman Yardımıyla Kant", Felsefe Yazıları, İstanbul 1993, 150-153 s.
O. Faruk Akyol-Sanem Yazıcıoğlu Öge (Hazırlayanlar), Türkiye Felsefe Yayınları Kaynakçası, Türkiye Felsefe Kurumu, Ankara, 2000

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

İntiharı Önleme Derneği Kuruldu

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı ile Psikiyatrik Kriz Uygulama ve Araştırma Merkezi öğretim üyelerinin öncülüğünde "İntiharı Önleme Derneği" kuruldu. Dernek, toplumun intihar konusunda bilinçlendirilmesini, intihar girişimleriyle ilgili araştırmaların özendirilmesi ve desteklenmesini, bilimsel toplantılar ve yayım yapılmasını amaçlıyor.

Derneğin amaçları şöyle ifade ediliyor: "İntiharlar ve intihar girişimleri giderek büyüyen halk sağlığı sorunu olarak gündemimize girmiştir. Özellikle 15-25 yaş grubunu hedef alan özelliği nedeniyle bireyleri, aileleri ve toplumu derinden etkilemektedir. Ölümle sonuçlanan her intihar olayında en az altı kişi travmatize olmakta ve bir psikolojik destek gereksinimi doğmaktadır. İntiharlar, altında çok çeşitli nedenler barındıran; zengin-fakir, eğitimli-egitimsiz, dindar-dinsiz ayrımı gözetmeden toplumlarda demokratik dağılım gösteren bir sorundur. Sorunla mücadelede yalnızca ruh sağlığı alanında çalışan profesyoneller değil çeşitli sektörlerin iş birliğine de gereksinim vardır. Pek çok ülkede bu acı veren intihar davranışıyla mücadele edilmekte, sektörler arası iş birliği ve disiplinler arası paylaşımın sorunun üstesinden gelinmeye çalışılmaktadır. Bu alanda; ruh sağlığı ve hasta-

lıkları uzmanları, psikologlar, sosyal hizmet uzmanları, sosyologlar, hemşireler gibi ruh sağlığı alanında çalışanlar, bir aile ferdi intihar nedeniyle kaybetmiş olanlar, risk gruplarıyla yüz yüze çalışan öğretmenler, polisler, subaylar, ilgili kurumların yönetici kadroları, yazılı ve görsel iletişim araçlarında çalışanlar, kısacası tüm toplumun el ele çalışmasıyla sorunun üstesinden gelinebileceği bilinen bir gerçektir."

Sağlık Eğitimi

Ülkemizde ilk kez gerçekleştirilecek olan uluslararası katılımlı Sağlığı Geliştirme ve Sağlık Eğitimi Sempozyumu 24-26 Kasım tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası'nda yapılacak. Uluslararası katılımlı bu sempozyumun amacı, sağlığı geliştirme ve sağlık alanındaki ulusal ve evrensel bilgi birikimini paylaşmak ve toplumumuzun sağlık düzeyine yansımaları sağlamak.

Sempozyumda tartışılacak konulara şöyle belirlenmiştir: "Sağlık Eğitiminin Kuramsal Temelleri, 21. Yüzyılda Sağlık Eğitimi, Sağlık İletişimi ve Sağlık İletişiminde Yeni Teknolojiler, Sağlığı Geliştirme ve Sağlık Eğitimi Politikaları, Üreme Sağlığı, Sağlık Yönetimi, Sağlığı Geliştirme ve Sağlık Eğitimi Açısından; Ağız ve Diş Sağlığı, Ana ve Çocuk Sağlığı, Çalışanların Sağlığı, Gençlik, Halk Sağlığı, Kronik Hastalıklar, Kültür ve Sağlık, Özel Eğitim, Riskli Davranışlar, Te-

davi Edici Sağlık Hizmetleri, Yaşlılık."

İlgilenenler için: Ankara Üniversitesi
Sağlık Eğitim Fakültesi Fatih Caddesi Çift Asfalt No: 197
06290 Keçiören - Ankara
Tel : (312) 357 14 24 Faks : (312) 357 53 23
e-posta : sebsempozyum@yahoo.com

Kısa Film Yarışması

Türkiye'de 'Sinema ve İletişim' alanında ön lisans, lisans ve lisans üstü eğitim gören gençlerin katılımına açık olarak TÜRSAK Vakfı danışmanlığında düzenlenen Kısa Film Yarışması'na 2004 yılında mezun olan öğrenciler de filmleriyle katılabilecekler. Herhangi bir tema sınırı olmayan yarışmada imgesel (fiction), deneysel, belgesel, animasyon vs. türünde, jenerik dahil 15 dakikayı geçmeyen projeler kabul edilecek. VHS, VCD, DVD veya Mini DV formatında kabul edilen filmlerin en geç 04 Kasım 2004 Perşembe saat: 18.00'a kadar elden, kurye veya taahhütlü posta ile TÜRSAK Vakfı Gazeteci Erol Dernek Sk. Hanif Han No:11/2 Beyoğlu 34433 İstanbul adresine teslim edilmesi gerekiyor.

Yarışmanın şartname ve katılım formları; TÜRSAK Vakfı'ndan, üniversitelerden ilgili bölümlerinden, www.metrokisafilm.com ya da www.tursak.org.tr web adreslerinden temin edilebilir. Yarışma sonuçları 26 Kasım 2004 Cuma günü www.metrokisafilm.com ve www.tursak.org.tr web adreslerinden duyurulacak.

GELECEK YARATICILIK FUARI'NDAYDIK



Bu yıl, Japonya'nın başkenti Tokyo'da 16. sı düzenlenen Gelecek Yaratıcılık Fuarı'na biz de katıldık. Japon Buluş ve Yenilikler Enstitüsü'nün kuruluşunun 100. yıl dönümü nedeniyle, bu yıl fuara bir de "Genç Buluşçular" bölümü eklenmiş. Biz de geçen yıl dergimizin düzenlediği 3. Buluş Şenliği'nde Bilim Çocuk kategorisinde dereceye giren üç arkadaşımızla birlikte sergiye katılıp ülkemizi temsil ettik. 26 - 31 Ağustos 2004 tarihlerinde yapılan uluslararası sergide, Sarp Alemdar "Çembermetre", İrem Uludağ "Paletli Çocuk Arabası" ve Selin Acar da "El Değmeden Açılan Klozet Kapağı" adlı buluşlarıyla yer aldılar. Ülkelerinde buluş ve proje yarışmaları konusunda en yetkili organ ve kurumlardan dereceler alarak sergiye katılmaya hak kazanan tüm buluşçular, fuar boyunca yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik sempozyum, söyleşi, atölye çalışmaları ve diğer etkinliklere katıldılar. Bunların yanı sıra, 39 ülkeden gelen buluşçular birbirleriyle birikimlerini, düşüncelerini ve deneyimlerini paylaştılar. Bazı ülkeler arasında öğrenci değişim programlarının temelleri atıldı. Toplam 39 ülkeden yaklaşık 215 gencin katıldığı sergi daha çok, bir teknoloji fuarı havasındaydı. Otomotiv, elektronik, bilgi-



sayar, sağlık gibi alanlarda dünyanın önde gelen birçok firması, en son ürün ve buluşlarıyla fuarda yer aldı. Firmalar hem katılımcıları, hem de buluşçuları, buluşların endüstride kullanılabilir birer ürün haline getirilerek satışa sunulması konusunda bilgilendirdiler.

Elif Yılmaz

Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri...

ATABAT

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin bilgi, birikim ve deneyimlerini birbirleriyle paylaşmaları, akademik dünyada mümkün olan en hızlı ve en emin biçimde ilerlemeleri için ATABAT (Erzurum-Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Topluluğu) 2000-2001 döneminde kurdu.

ATABAT bir bilimsel araştırma topluluğu olarak tıp öğrencilerini bilimsel araştırmaya yönlendirmeyi planlamakta. Öğrencilerin bilimsel merakını uyandırarak onların ileride başarılı birer bilim adamı olması ya da ileride kendilerine gereken bilimsel çalışmaların şimdiden hazırlanması için onlara olanaklar hazırlamayı amaç edindi. "Yalnızca ders çalışarak iyi bir doktor olamayız" sloganıyla yola çıkan topluluk, fakülte-de eksikliği hissedilen sosyal etkinlikleri de planlıyor.

Topluluk ilk kez 2002'de, "Ulusal Pediatri Öğrenci Kongresi"ni düzenleyerek etkinliklerine başladı. Ardından 2003'te "Ulusal Psikiyatri Öğrenci Kongresi" geldi. Yani sıra yerel olarak fakülte bünyesinde farklı konularda kurslar, seminerler ve konferanslar düzenleniyor. Topluluğun, 2002'de, 11 ayrı branşta, 11 bilimsel araştırma yapma ve makale hazırlamaya yönelik geniş kapsamlı bir projesi de oldu. 37 tıp öğrencisinin katıldığı bu çalışmada, ilgi duyanların beklentilerine yanıt verilmiş oldu. ATABAT özellikle diğer bilimsel araştırma topluluklarının düzenlediği ulusal kongrelere katılmak isteyen, araştırma yapıp sunmak isteyenlere de çok büyük destek vermekte. Topluluk 2005 yılı için, Ulusal Dermatoloji Öğrenci Kongresi ve Ulusal Adli Tıp Öğrenci Kongresi'ni düzenlemeyi planlıyor.

ATABAT henüz 5 yaşını doldurmamasına rağmen büyük bir hızla çapını genişletti. Tıp fakültesi öğrencilerinin mesleki becerilerini, akademik vizyonlarını geliştirebilmeleri için daha büyük bir gayretle projeler hazırlıyor, programlar düzenliyor ve daha faydalı olmanın peşinde koşuyor.

M. İkbâl Bakırcı



Geleneksel Eşya Dağıtım Şenliği

Ankara Lösemili Çocuklar Vakfı (LÖSEV), ilk kez 1995'te, "Şiriner Lösemili Çocuklar Derneği" olarak kuruldu. O sıralarda birincil amaçları



lösemili çocukların acil ihtiyaçlarını karşılamaktı. Derneğin ilk kuruluş günlerinde ihtiyaç sahibi bir çocuğun yol parasını ya da okul ihtiyacını karşılamak büyük sorundu. Ancak günler geçtikçe, Türk halkının da desteğiyle büyüdüler, güçlendiler. 2 Mart 1998'de de Vakıf oldular. Şimdiyse, ihtiyaç sahibi lösemili çocuklar ve ailelerinin her türlü ihtiyacını karşılamak amacıyla her yıl düzenli olarak "Eşya Dağıtım Şenliği" yapıyorlar. Şenlik bu yıl, 3 Ekim'de İstanbul'da gerçekleşecek. Aileler ihtiyaçları doğrultusunda diledikleri ürünleri seçerek ücretsiz olarak alabilecekler.

İlgilenenler için: LÖSEV
Reşit Galip Caddesi İlkadım Sokak No: 14 Gaziosmanpaşa / Ankara
Tel: (312) 447 06 60 Faks: (312) 447 68 33
e-posta: losev@losev.org.tr



TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi, gruplar halinde gözlemine götürülen katılımcılara buradaki teleskop binaları tanıtıldı.

Gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geldiğimiz 7. Ulusal gökyüzü Gözlem Şenliği'ni, 10-12 Eylül 2004 tarihlerinde Antalya - Saklıkent'te gerçekleştirdik. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle yaptığımız şenliğe yaklaşık 250 Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk okuru katıldı. Katılımcılar, 2 gece - üç gün süresince, gerçekleştirilen çeşitli etkinliklere ve gökyüzü gözlemlerine katıldılar.

Şenliğin yapıldığı Saklıkent, 2000 metre yüksekliği ve ışık kirliliğinden uzak bir yer oluşu sayesinde, gökyüzü gözlemleri için ideal bir konumda. İşte bu nedenle, şenliğe gelen gökyüzü tutkunları, burada kolay kolay unutamayacakları bir gökyüzüyle karşılaştılar. Saklıkent'in hemen yanbaşındaki bulunan Bakırlitepe'de TÜBİTAK Ulusal gözlemevi yer alıyor. Bakırlitepe, gözlem koşulları bakımından dünyanın yayılı yerlerinden biri olarak kabul ediliyor.

Gökyüzü gözlem şenliği için gelen katılımcılar, öğle saatlerinde Saklıkent'e ulaştılar. Motellere yerleşme ve çadırların kurulmasının ardından saat 17:00'da yapılan açılış

öncesi, 30 cm çaplı bir teleskopla şenlik alanında Güneş gözlemi yapıldı. Şenlik açılışında, Bilim ve Teknik dergisi yazarlarından Aslı Zülal, Elif Yılmaz, Bülent Gözceliğlü ve Alp Akoğlu yer aldı. Saat 17:00'daki açılışta, program hakkında verilen bilginin ardından, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Müdürü Prof. Dr. Zeki Aslan ve ardından TÜBİTAK Başkan Vekili Prof. Dr. Nüket Yetiş söz aldı. Açılışın hemen ardından, İstanbul Kültür Üniversitesi'nden Prof. Dr. Dursun Koçer, Türkiye'deki Gökbilim çalışmalarını kısaca anlattı.

Şenliğin açılış günü, havanın karamasıyla birlikte gökyüzü gözlemlerine başlandı. Bu gözlemlerde katılımcılar yıldızları, takımyıldızları ve çıplak gözle gözlenebilen başka gök cisimlerini tanıdılar. Aynı gece, şenliğin hazırlanmasında bizimle birlikte çalışan Prof. Dr. Zeynel Tunca, katılımcılara gökyüzü hakkında temel bilgiler verdi. Bu konuşmanın ardından yeniden gözlem alanına gidildi ve gözlemler sürdürüldü.

Şenliğin ikinci günü, etkinlikler sabah saat 9:00'da, şenliğe katılan amatör gökbilim topluluklarının kendilerini tanıttığı bir

söyleşiyle başladı. Gündüz yapılan etkinlikler arasında, en önemli yeri TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi tuttu. Gruplar halinde gözlemine götürülen katılımcılara buradaki teleskop binaları tanıtıldı, çalışmalar hakkında bilgi verildi. Gözlemevi gezisi yanında, gün boyunca çeşitli seminerler, video gösterileri, güneş gözlemi, ve söyleşiler yer aldı. Uzay Araştırmaları, Güneş sistemi, Gök cisimleri, Astroloji Tarihi, Keşke Bir Teleskopum Olsa, Gökyüzü Fotoğrafçılığı ve Gök cisimlerinin Uzaklıkları başlıklı seminerler ve söyleşiler, programda yer aldı.

11 Eylül Cumartesi akşamı, havanın karamasıyla birlikte teleskoplu gözlemler başladı. Bu arada, açık alana kurulan sinema perdesinde ve seminer salonunda belgesel ve film gösterimleri yapıldı. Şenlik sırasında gözlem için uygun konumda bulunan iki gezegen Satürn ve Venüs'ü gözleyebilmek için, sabah saatlerini beklemek gerekti. Saat 03:00 sıralarında ufuktan yükselmeye başlayan gezegenler teleskoplarla gözlemlendi. İnce hilal evresindeki Ay'sa saat 04:00 sularında ufukta belirdi. Göz-





7. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'nin katılımcıları

lemler bu şekilde yaklaşık saat 06:00'a kadar sürdü.

Pazar günü etkinlikler 10:00'da toppu şenlik fotoğrafının çekilmesiyle başladı. Ardından, bir bilgi yarışması yapıldı. Yarışmada, uzman gözlemcilerin seminerlerde ve gözlemlerde verdikleri bilgilerden derlenen sorular soruldu. İki kategoride yapılan yarışmada "küçükler" kategorisinde Umut

Açıkel, "büyükler" kategorisinde de Can Sümer birincilik kazandılar. Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Araştırmaları Bölümü'nden Prof. Dr. Ethem Derman'ın sunuculuğu sayesinde eğlenceli geçen yarışmada, "büyükler" kategorisinin birincisine Optronik firması bir teleskop hediye etti. Ayrıca, ödül alan öteki katılımcılara çeşitli başka ödüller verildi.

Uzman gözlemciler, hocalarımız, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi çalışanları ve elbette şenliğimize katılan gökyüzü tutkunları sayesinde çok güzel bir şenlik yaşadık. Şenlik alanından ayrılan katılımcıların yüzlerindeki ifade, şenliğin amacına ulaştığını bize gösterdi. Gelecek şenlikte buluşmak dileğiyle...

Alp Akoğlu



Artık TUG da bir robot teleskopla, gama ışın patlamalarının optik izlerinin gözlenmesi için kurulan uluslararası işbirliğinin bir parçası



Katılımcılar, TUG'daki 150 cm ayna çaplı teleskopu inceliyorlar

Venus Geçiş'i'nin Onbeş Dakikası

TUG'un 8 Haziran 2004'teki Venüs geçişi sırasında düzenlediği yarışmalarda, kompozisyon dalında birincilik kazanan Şinasi Polat ve resim dalında birincilik kazanan Aysun Ülger'in ödülleri, şenlik sırasında TÜBİTAK Başkan Vekili Prof. Dr. Nüket Yetiş tarafından verildi. Özel Antalya Lisesi'nde Fen Bölüm Başkanı olan Şinasi Polat'ın kompozisyonunu yayımlıyoruz:

Ş.Polat: Şey... Sayın Venüs, sen keşfedildiğinden bu güne ,dünyadaki değişimi, sana ve arkadaşlarına olan ilgiyi nasıl değerlendiriyorsun? Senin bu değişimi yukardan daha detaylı gördüğün kesin. Venüs: Şöyle söyleyeyim. Dünya gerçekten ilgili. Ancak sizin ülkenin sayfası biraz garip.

Ş.Polat: Nasıl yani?

Venüs: Vallahi. Bu bir eğitim sorunu. Öğretim kurumlarının ve sorumlularının bize bakış açısı elbetteki ulusunuzun bize bakış açısını belirler. Örneğin, ilk öğretim Fen Bilgisi kitabınıza baktığımda, kitap kapağını genellikle biz süslüyoruz Saman yolu mu desem Apollolar mı desem, Astronotlar mı desem? Ama içeri açtığımızda bize ayırdıkları yer kitabın son sayfası o da bana göre içerikten yoksun, naklilmemek elde değil.Sonra lise programından kaldırdık hele hele uzay geometrisi diye bir ders vardı o da kaldırıldı. Sümerlerden bu güne tüm medeniyetlerin ilgisini çektik ama sizi ulus olarak bir türlü heyecanlandıramadık.

Ş.Polat: Diğer ülkeler nasıl?

Venüs: Nasıl anlatayım ki. İlk ve orta Öğretimden hem zaman hem mali açıdan en önemli payını biz alırız.

Ş.Polat: Bize biraz haksızlık etmiyor musun?

Venüs: Bak, sen duyarlı bir insanın, sana kitap-

larımızda bizim için yazılanlardan bazıları da yanlış desem!

Ş.Polat: Yapma yahu! Gözden kaçmış olmalı.

Venüs: Ama ben sana birçok kitaptan örnek verebilirim. Talim terbiye Kurulunun 15/05/2002 gün ve 110 sayılı Fen Bilgisi kitabının 157. sayfası; Saman yolu galaksisinin genişliği (ne demekse) 12 ışık saati yazılmış. Bu boyut güneş sisteminden bile küçük yahu!

Ş.Polat: Anladığım kadarıyla bize ve ülkemize kırgınsınız.

Venüs: Şey...Ülkenize kırgın değilim, hatta cömert bile davranıyorum. 8 Haziran'da Güneşin önünden geçişimi en cömertçe sizin ülkenizde sergiledim. Sen de ilgilendin. Güneşin önünden geçişimi izlemek için Dünyanın her yerinden insanlar ülkenize akın ettiler. Ayrıca Yine Dünya'nın 4 önemli gözlem evinden biri (TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ (TUG)-Antalya) ülkenizde. İlgililer geçişimle ilgili konferanslar düzenledi, basın bilgilendirme toplantısı yaptı. Bütün dünya geçişime odaklandı, bilgi ağları oluşturdular..Siz geçişimi bir televizyon kanalında bile naklen yayınlamadınız.

Ş.Polat: Haklısınız.

Venüs: Sonra sen kişisel girişimle internet üzerinden öğretmen ve öğrencilere geçişimi izletmeye çalıştın. Heyecanını taktir ediyorum. Güneş önünden geçişimin 15 dakikasını sen nasıl yaşadım? Bana anlatabilir mi sin?

Ş.Polat: Nasıl anlatayım. En iyisi geçiş sırasında duyularımı yorumlamaya söyleyeyim.

- Bende Venüs'ü göreceğimi sandım şöyle ince

belli tüller içinde...

- Kandırıldığımı düşünüyorum Ş. Hoca'ya güvenim kalmadı...

- Bak, bak, bak sıkıldım.Mercimek kadar bir gölge...

- Ayy! Geçti mi? Ben de merak ediyordum...

- Çok şey kaçırmadın Ş. Hocanın oyununa geldik...

- Deprem falan olur mu ?...

Venüs: Sen neler söylemelerini beklerdin?.

Ş.Polat :. Ne bileyim? Bu geçişin, bilime katkısı var mı? Bu geçiş neden bu kadar önemseniyor? ...gibi sorular işte.

Venüs : Gördün mü? Hayal kırıklığına uğramışsın.

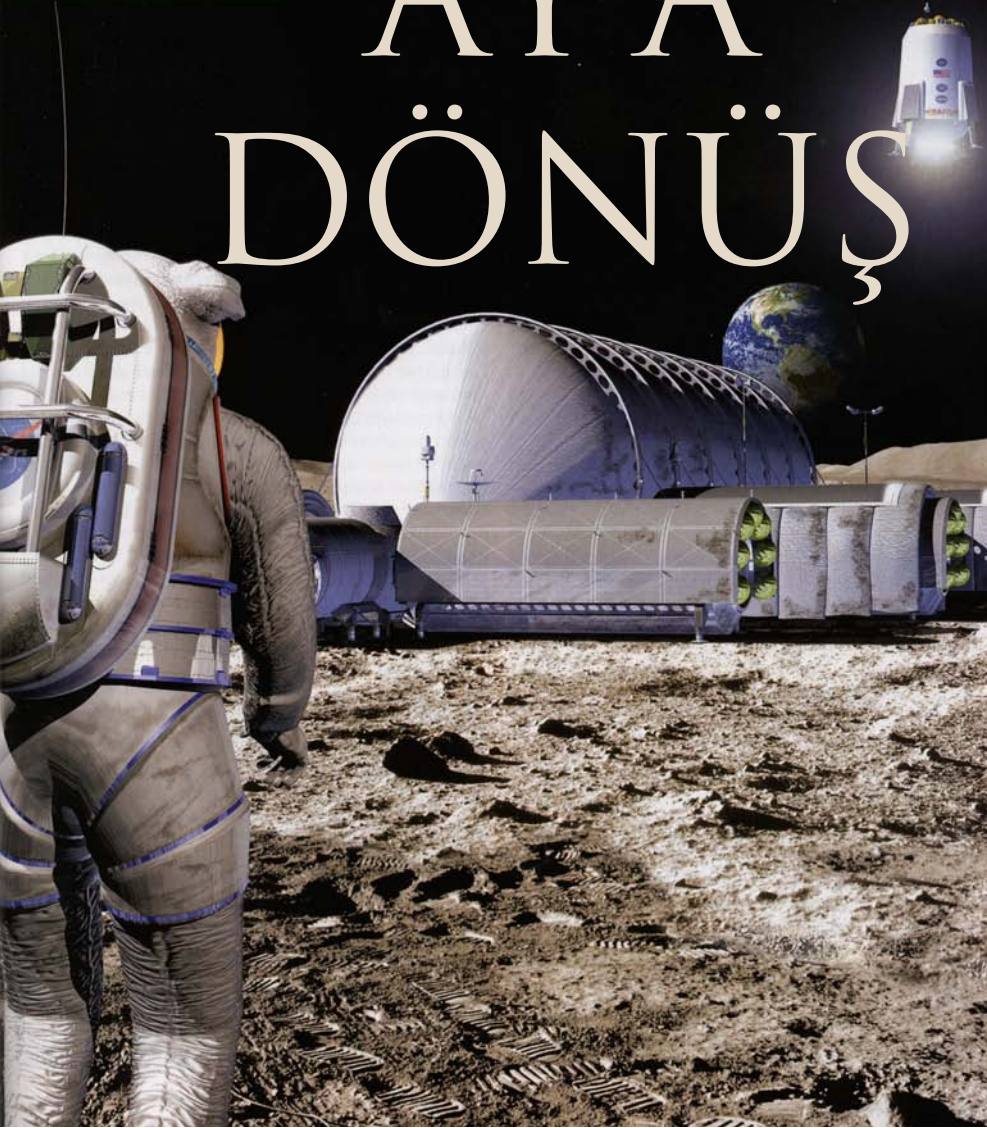
Ş.Polat : Bütün samimiyetle soruyorum sayın Venüs. Ne yapmalıyız?

Venüs. Bakın, çocuklar doğası gereği sınırsız bir düşünce gücüne sahiptirler. Çevre gözlemlerine bile bu sınırsızlık yansır. 4 yaşındaki bir çocuğa evinizin bir resmini çizdirirseniz, tüm duvarları kaldırarak çizer.

Bu çizimini yanlış olduğunu söyler, duvarların arkasını göremezsin diye de diretirsiniz. Çocuk duvarların arkasında annesinin yaşadığını masasının olduğunu bilir. Sizin bunları yok saymanızı bir türlü anlayamaz, ama sınır koymayı da otoriteden öğrenir. O, düşünceye sınır koymayı ve yaşamı düzleme indirgemeyi de maalesef sizden öğrenir.

Gelin onun sınırsız düşünce gücüne bizi katın. Bizi sadece kapak süsü olmaktan çıkarın. Bizi çok iyi öğrenen bilim adamları var. Eğitim sisteminiz içinde bunlara da yer verin. Ufkunuzun genişlemesi bizimle başlar.

AY'A DÖNÜŞ



ALMANYA'da yapı teknikleri üzerine bir tez hazırlayan Florian Ruess, son derece kuru ve suyun çok kıymetli olduğu bir yer için tasarımlar yapıyor. Ruess, Ay yüzeyinde yaşamak için evler tasarlıyor. Almanya'da ya da diğer Avrupa ülkelerinden birinde çalıştığı konuyla ilgili araştırma yapılmadığı için Ruess, Birleşik Devletler'e gidip, Ay yüzeyinde yaşanabilecek mekanlar tasarlamasıyla ünlü Haym Benaroya'yı bulmak zorunda kalmış.

New Jersey, Rutgers Üniversitesi'nde profesör olan Benaroya, yirmi yıldan uzun bir süredir Ay yüzeyinde yerleşmeye uygun bina modelleri geliştiriyor. Florian Ruess, Benaroya'ya Ay'da ikinci nesil yerleşim modülleriyle ilgili bir tez sunmuş. Bu tezin sonucunda ortaya çıkarsa alüminyumdan yapılmış, tünel biçiminde, yarım silindirik yapılar. Bu yapıların uzunluğu 10-40 metre, genişliği 10 metre ve yüksekliği 5 metre. Tavan yüksekliğinin bu kadar çok olmasının nedeni, Ay'daki çekim kuvvetinin Dünya'dakinin altıda biri olması ve astronotların bu yüzden alçak bir tavana çarpma riski. Modülün içininse son derece

sade olması ve mekanın olabildiğince ekonomik kullanılması gerekiyor. Haym Benaroya, bu tezde Ay yüzeyinde kullanılacak yapısal prensiplerin yanında tasarım ve yapımın da önemli olduğunu vurguluyor. Bununla birlikte üzerinde çalışılan konular bunlarla sınırlı değil. Yapılarda kullanılacak malzemeler de ayrıca geliştiriliyor ve taban statiji üzerinde çalışılıyor. Statik dendiğinde, daha düşük çekimden dolayı yapıların daha kolay inşa edilebilmiş gibi görünmesine karşın, işin içine insan faktörü girdiğinde hesaplar karışıyor. Bundan dolayı sudansa, soluyacak hava insanlar için daha önemli. Dünya'nın uydusunun düşük çekim gücünden dolayı bir atmosferi tutabilmesi ve solunabilir havaya sahip olması söz konusu değil. Bundan yüzden Ay yüzeyinde büyük bir vakum bulunuyor, havanın yokluğundan kaynaklanan dış basınç eksikliğinde, bir astronot havasızlıktan önce havanın hızla kaçmasından dolayı bedeninde etlerin topaklaşması nedeniyle ölebilir. Yalnızca, havayla doldurulmuş bir uzay elbisesi ya da içinde yapay atmosfer yaratılmış bir uzay üssü, Ay'ın misafirperver olmayan koşullarına karşı bize yardımcı olabilir. Bir uzay istasyonu

ABD başkanı George W. Bush Ay'a yeniden gidileceğini duyurdu. Bu seferki yolculuklar kısa süreli ziyaretlerden çok uzun süreli ve kalıcı olmaya yönelik. İlk aşamada Ay'da bir uzay üssü kurulması planlanıyor. Ay mimarisiyle ilgilenen kimi mimarlar, turistler için yapılacak otellerin planlarını hazırlamış bile. Şimdi herkes merakla şunu soruyor: Ay yerleşime açılıyor mu?

yalnızca atmosferin bileşenlerinin doğru karışımına değil, aynı zamanda Dünya'daki gibi bir basınca da sahip olmalı. Yapıların iç basıncı sabit tutabilmesi gerekiyor. İç basıncın sabit olabilmesi için binaların sahip olacağı biçimler arasında en uygun olanlar küresel ya da silindirik olanlar. Florian Ruess, kendi tasarladığı modülü şu sözlerle anlatıyor: "Benim yaşam modülü tasarımımda eş merkezli iki alüminyum çanak 15 cm kalınlığında bir alüminyum levha üzerine inşa edilecek. Bu yapı için gerekli olan alüminyum levha kalınlığıysa yalnızca 5 milimetre. Burada kritik olan modüller arasındaki ya da hava kilitlerindeki çıkışlar. Bu nedenle kompakt yapılar inşa edilmesi gerekiyor.

Ruess, "alüminyum kutucuklar" projesiyle yalnızca uzmanların değil, NASA'nın da ilgisini çekmiş. Mart 2004'te yapılan bir konferansa konuşmacı olarak davet edilmiş. "Çalışmaya başladıktan sonra birçok kişi buna tuhaf bir fikir olarak düşünüyor ve alttan alta gülüyordu." diyor Ruess. "Ama ABD başkanı, Ocak ayında Ay'a yeniden dönmekten söz edince çalışmalarım birden Ay mimarisi üzerine çalışan uzmanların ilgi odağı haline geldi."

George W. Bush'un kafasındaki uzayla ilgili planlara göre Ay'da ilk üs 2020 yılına kadar tamamlanmış olacak. NASA, Ay'a yapılacak insanlı uçuşlara hazırlık olarak 2008'e kadar Ay'a robot sondalar göndermeye başlayacak. Ay'ın böylece bilimsel ve ekonomik anlamda bir kazanım olması düşünülüyor. Bunun yanında Ay, bundan sonraki gezegenler arası yolculuklar için bir basamak olacak. Bu proje'yi Mars'a yolculuk için bir sıçrama tahtası olarak düşünebiliriz.

NASA Ay projesinin yöneticisi Dr. Wendell Mendell, "Başkanın bu duyurusu, Ay için plan yapan inşaat mühendislerinin ve mimarların içinde birdenbire bir "Ay ateşi" yaktı" diyor. "Onlarca yıldır bir Ay üssü için çeşitli planlar, modeller tasarlandysa da henüz ortada somut bir şey yok."

Başarılı olan Apollo görevlerinden sonra araştırmacılar Ay'ın hızla yerleşime açılacağını düşünmüşlerdi. Oysa aradan geçen otuz yıldan fazla sürede bu yönde hiçbir gelişme olmadı. "Şimdi bu yöndeki çalışmalarımız için yeniden umutlandık" diye seviniyor Mendell. Bununla birlikte NASA'daki herkes kendini Ay ateşine kapırmış değil. Başkan Bush'un duyurusunu güzel bir havada görülen bir anlık bir şimşek gibi görüyorlar. Bunun en önemli nedeni araştırmacıların çalışmalarını ağırlıklı olarak Mars'a yönlendirmiş

olmaları. Uygulanan ya da uygulanması planlanan yaklaşık 80 NASA görevinden hiçbirinin programında Ay yok, oysa Mars büyük yer tutuyor.

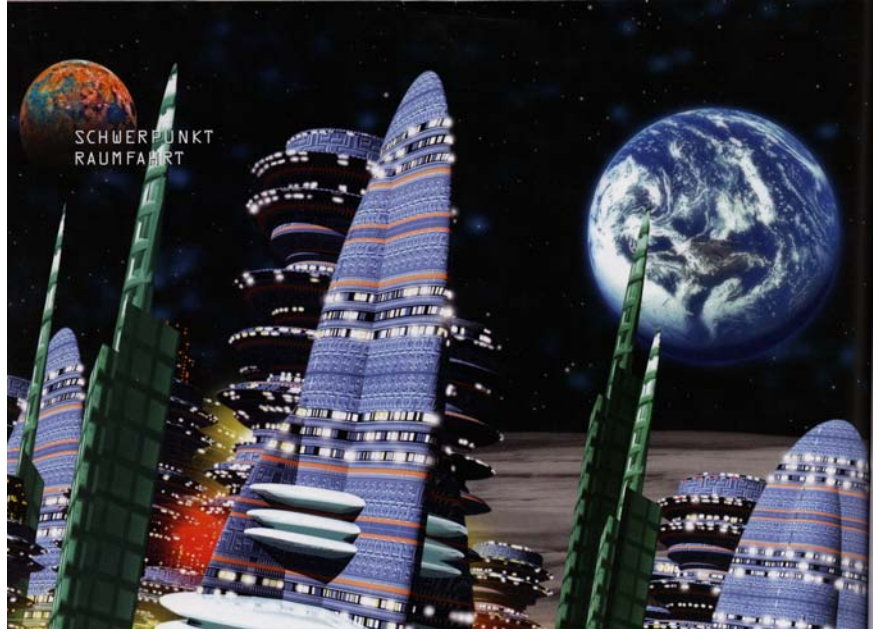
NASA'daki bazı uzmanlar Ay'ın geleceğiyle ilgili planlar yapmaya başladıklarında Ay mühendisleri de bu işin içindeydi. Daha 1997 yılında bir Ay üssünün nasıl görüneceğini tasarlıyorlardı. Projenin üç aşamada ilerlemesi planlanıyordu. İlk aşamadaki binalar, tümüyle Dünya'da inşa edilerek Ay'a taşınacaktı. İkinci nesil binalarınsa dünyada hazırlanan parçaların Ay'a taşınarak yapılması tasarlanmıştı. Prefabrik evler gibi yalnızca montaj yapılacak parçalar Ay'a getirilecek ve burada birleştirilecekti. İkinci nesil evler arasında düşünülen bir başka yapı türüye şişme binalar kullanılmıydı. Son aşama olan üçüncü nesil evlerinse Ay'ın kaynakları kullanılarak elde edilecek malzemeyle tamamen yerinde inşa edilmesi düşünülüyordu.

Prefabrik yapıların yanı sıra, şişme konutların şansı da Ay'da oldukça yüksek. NASA'da çalışan mimarlardan biri olan Kriss J. Kennedy uzun yıllardır katlanabilir-şişirilebilir binalar üzerine çalışıyor. "Şişme binalardan birinin modeli iki bölümlü yatay bir bina" diyor Kennedy. "Bölmelerin her biri iki buçuk metre yüksekliğinde ve 550 metrekare alana sahip olacak. Binanın en dışındaki örtü, vectran gibi çeşitli malzemelerle güçlendirilip kurşun geçirmez yelekler gibi mikro göktaşlarının çarpmasına dayanıklı olacak. Kennedy ve ekibi Mars için tasarlanan TransHab adlı şişme modül sayesinde kazandıkları deneyimleri gelecekte kullanmayı düşünüyorlar. NASA, bu 14 metre yüksekliğindeki ve 7 metre genişliğindeki silindiri yüksek maliyeti nedeniyle Uluslararası Uzay İstasyonu'nun bir benzeri haline getirmek istiyor. "TransHab'la yapılan testlerin sonucu, vectranla güçlendirilmiş tabakaların, saatte 20.000 kilometre hızla çarpacak 2 cm büyüklüğündeki cisimleri durdurabilecek güçte olduğunu gösteriyor" diyor Kennedy "Göktaşları dış yüzeydeki dokuya çarpacaklar ve katmanların içine girmeden dışarıda tutulacaklar."

Basit, esnek ve görece ucuz yapılar... gelecekteki ilk yerleşimcilerin tercih edeceği şişme ya da sabit binalar bu özellikleri taşıyacak. Bu, şimdilik geçmiş yıllarda ortaya atılan Ay otelleri düşüncesinden oldukça uzak bir nokta. İngiliz mimar Peter Inston'un tasarladığı Ay Hilton'u 300 metreden daha yüksek olacaktı. Otel, 5000 yataklı, içinde okul, hastane ve kilisesi olacak biçimde tasarlanmıştı. Bir başka cesurca proje de Hollandalı mimar Hans Jürgen Rombaut'tan gelmişti. Stres atmak için Dünya'dan Ay'a gelecek ziyaretçileri burada daha "hafif" bir yaşam karşılayacaktı. Dünya manzaralı odalarda kalacak konuklar, Ay'ın düşük yerçekiminin sağlayacağı koşullarda spor etkinliklerine katılabilecekti. Sözelimi, insanlar yarasa kanatları yardımıyla havada süzülerek uçacak ya da rekor uzaklıklara top atabilecekleri golf oyunuyla hoşça vakit geçireceklerdi.

"Böylesi otel projeleri bizim bugün Ay'da yapılabiliyor olarak düşündüğümüz projelerden hayli uzak. Ama yine de turizmi projelere dahil etmek gerektiğine ikna oldum" diyor Haym Benaroya. "İlk Ay üssü, yedi yıldızlı bir otel olmaktan çok yere gömülmüş konserve kutuları gibi olacak.

Binaları yer altına gömmek, onları uzaydan gelen ve Ay'ı bombardıman eden zararlı ışınımın dan korumak için gerekli. Bir atmosferin olmayı-



şı uzaydan gelen zararlı ışınımın ve mikro göktaşlarının engellenememesine neden oluyor. Futbol sahası büyüklüğündeki bir alana yılda en az bir kere yarım milimetreden daha büyük mikro göktaşı düşüyor. İnanılmaz bir hızla ulaşan bu küçük taşların isabet ettiği bir insanın ölmemesi olanaksız. Göktaşlarının yanında kozmik X ve gama ışınları da tehdit oluşturuyor. Ay'daki ışınım bir nükleer reaktör çalışmasının maruz kalacağı miktarın yedi katı, normal bir insan içinse bu oran 60 katına kadar çıkabiliyor. Binalar yüzeyin altına gömüldüğünde Ay'ın yüzeyini bir pudra tabakası gibi saran çok ince Ay tozu ya da diğer adıyla "regolith", koruyucu bir kalkan görevi görecekler.

"Eskizlerimde, yerleşim silindirlirinin üzerine 3 metre kalınlığında koruyucu regolith katmanı koymayı planladım. Ay tozları binanın üzerinde kum torbalarının içinde bulundurulacak. Böylece onarım, bakım ya da diğer işler için yapının üzerindeki katmanları kaldırmak daha kolay olacak." diyor Florian Ruess. Bu katmanlar zararlı ışınların yanında, yapıları sıcak ve soğuşun etkilerinden de koruyacak. 28 Dünya günü süren gündüz-gece döngüsü, Ay üzerinde -100 ile + 150 derece arasında gidip gelen ısı değişimlerine neden olur. Yeterince korunmayan bir yapı, bir derin dondurucu ya da fırın ısısı arasında gider gelir.

Üzeri Ay tozuyla kaplı yeraltı konutlarının bir sakıncası var. Yapıların üzeri regolithle kaplı olduğundan dışarı, astronotların kendilerini iyi hissetmelerini sağlayan Dünya manzarası görünmüyor. Araştırmacıların yapıları bir pencere ekleyebilmek için düşündüğü şeylerden biri, doğal ışığın yeraltına aktarılması ve aynalar yardımıyla yüzeydeki manzaranın yansımalarının aşağıya iletilmesi. Ay tozundan kaynaklanan bir başka sorunsu her yere bulaşıyor olması. Her çatlaktan sızan, her yarığa dolan bu toz, her yüzeye bulaşıyor. "Bu sorunu Apollo astronotları da yaşamıştı" diye anlatıyor Benaroya. "Astronotların botları, pantolonları, elbiseleri Ay tozuyla kaplanmıştı. Toz, sinir bozucu olduğu kadar Ay üssündeki hareketli parçalar için de tehlikeli olabilir. Menteşeler, uzay giysileri hatıta elektronik aletler tozdan zarar görebilir.



Yapılarda kullanılacak malzemeler kadar onların nereye yapılacağı da önem taşıyor. Ay mimarlarının aklında binaları, en soğuk bölgeler olan kutuplara yapmak var. Buralar ısının en sabit olduğu yerler. Ayrıca buralarda donmuş su olduğu da varsayılıyor. Su burada oksijenden sonra araştırmacıların yakıt ya da diğer ham maddeleri elde etmek için gerekli en önemli şey olacak. Güney kutbundaki Aitken havzası gibi kraterler sürekli gölgede kalıyor. Burada sabit sıcaklık yaklaşık -230 derece. Doksanlı yıllarda burada araştırmalar yapan Clementine ve Lunar Prospector gibi sondalar, bölgedeki regolithin içinde yüzde bir oranında su buzuna olduğunu da belirlemişti. Bu buzun burada kuru yıldız çarpması sonucu kaldığı düşünülüyor. Bugün bu bölgede, yaklaşık 2000 kilometrekarelik bir alanda muhtemelen altı milyar ton su buzunu buluyor. Güney kutbunun inşaat alanı olarak seçilmesinin bir nedeni de buradaki tepelerin sürekli doğrudan Güneş ışığı alıyor olması. Böylece burada Güneş enerjisinden sürekli yararlanılabilir.

"Ay üssünü nereye kurarsak kuralım, burası uzay araçlarının inip kalktığı alandan en az bir kilometre uzakta olmalı." diyor NASA'nın proje yönetmeni Mendell. "Ay'daki düşük çekim kuvvetinden dolayı, roketlerin çevresindeki tozlar ya da taş parçaları, fırlayarak iniş kalkış sırasında tehlikelere neden olabilir."

Bunun anlamı Ay üssüyle iniş alanı arasında kurulacak taşıma sisteminin de önemli olduğu. Apollo roverleriyle yaşanan deneyimler, bunun çok sarsıntılı ve pek de güvenli olmadığı yönündeydi. Bu nedenle taşımacılığın teleferikler aracılığıyla yapılması planlanıyor. Bunun için bi yolculuk sağlayacağı konusunda uzmanlar hemfikir.

Ay'a dönüş konusunda yaşanan en büyük sıkıntılardan biri de projenin maddi zorlukları. Bu projenin gerçekleştirilmesi için milyarlarca dolar gerekiyor. Ay'da kurulacak bir üssün uluslararası olması isteği biraz da bundan kaynaklanıyor.

Florian Ruess, evinde oturmuş Ay'ı seyrederek bir yandan da yapılacak üçüncü nesil yapıları düşünüyor. Bular, Ay'dan elde edilecek ham maddeler kullanılarak yapılan binalar olacak. Ay top-rağındaki hammaddeleri eritip yeniden biçimlendirmek için yüksek ısılara gereksinim var, üstelik bu süreçte su da olmayacak. Uzmanlar Ay'a dönüş için gereken şeyin her şeye rağmen başarma isteği olduğunu söylüyorlar.

Brutscher, R., Zurück zum Mond, Bild der Wissenschaft, 9, 2004.

Çeviren: Gökhan Tok

Sergimize bekliyoruz

Bahiyar Tandogdu



Eylül ayının başarılı çalışmalarından bazıları. Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.

İlhan Hakçı



Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.

Blüsha Söhmez



Serçuk Onur



Metin İkner



Ömer Kavcı



Alşan Gür



Bahriyar Tandoğdu



Metin İkner



18 5 2001



Bahriyar Tandoğdu

Serkan Kasirga



Serkan Kasirga

TÜRKİYE'DE GDO

Tüm dünya genetiği değiştirilmiş organizmaları tartışıyor. Tartışmanın içine bilimadamlarının yanı sıra devletler, sivil toplum örgütleri, hatta tüketiciler de girmiş durumda. Kimileri bu ürünleri “geleceğimizin kurtarıcısı” ilan ederken, kimileri de “dünyanın sonu” olarak görüyor. Türkiye de bu tartışmalarda yerini almış durumda. Gen Mühendisliği Enstitümüz ve üniversitelerimiz çalışmalarında epeyce yol almış durumdadır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı gerekli yasa ve uygulamaları üzerinde uğraşırken, Ziraat Mühendisleri Odası da, çiftçilerin haklarını korumak için kolları sıvamış durumda. Uzmanlarımız uyarıyor: Özellikle, bizi bekleyen kuraklık dönemine hazırlık için, bu teknolojiye yararlanmak gerek...

1950'li yıllarda yeni bir teknoloji girdi yaşamımıza. Adına “Yeşil Devrim” dendi. Bu teknolojinin beklenen “kurtarıcı” olacağı düşünülmüştü. Öyle de oldu; aşırı sulama, mineral gübreleme, pestisit kullanımı ve bitki ıslahı, bitkisel üretimdeki verimi yüksek oranda artırdı. Şu anda dünya üzerinde yaklaşık 1,48 milyar hektarlık bir alanda bitkisel üretim yapılıyor. Ama bunun %38'lik bir kısmı bozulma sürecinde. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, son 40 yıl içinde tarımsal üretimde bu teknoloji kullanılmış olmasaydı ve şu anda halen 1960'lı yılların teknolojisi kullanılarak üretim yapılmış olsaydı, bugün dünya nüfusunun gıda gereksinimini giderebilmek için fazladan 2 milyar hektarlık daha fazla üretim alanına gereksinim olacaktı. An-

cak, artık bu rüya bitti. Bir zamanlar “kurtarıcı” olarak görülen bu teknoloji, geride çevre kirliliği gibi yan etkilerini bıraktı. Topraklarımız kirlendi, su kaynaklarımız azaldı. Şimdi dünya, aşırı sulama, gübreleme ve pestisit kullanımıyla gelen kirlilikten kurtulmaya çabalıyor. Bu arada nüfusumuz da hızla artıyor. Öyleyse artık başka çözümler bulmamız gerekiyor.

Son yıllarda tartışılan yeni bir çözüm önerisi, “genetiği değiştirilmiş organizmalar”. Şu anda yeryüzünde 800 milyon insan açlıkla karşı karşıya. Bazılarınca, 21. yüzyıla damgasını vuran bu teknolojinin, açlığa çözüm olacağı savunuluyor. Aslına bakılırsa, yapılan çalışmalar şu anda dünya üzerinde bulunan besinin tüm insanlara yetecek miktarda olduğunu gösteriyor.

Yani, açlığın nedeni besin yetersizliği değil, varolan besinin dağıtımındaki adaletsizlik. Dünyanın bir ucunda insanlar açlıkla yüzleşirken, diğer ucunda obezleri zayıflatmak için çareler aranıyor. Bu çelişkiler yaşanırken de, “açlığa deva” sloganı insanlar üzerinde pek bir etki yaratmıyor. Ancak, başka bir gerçek de şa: Şu an için var olan besinler dünya nüfusunu beslemeye yetecek düzeyde olsa da, bundan 25 yıl sonra bu mümkün olmayacak. Birleşmiş Milletler'in tahminlerine göre 2025 yılında dünya nüfusu 8 milyara ulaşacak. Bu artışın %96'sının gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşeceği öngörülüyor. Peki, Türkiye'de 2025 yılında durum ne olacak? Neredeyse kesin olan, nüfusumuzun yaklaşık 87 milyon olacağı. 2000 yılında yapılan

nüfus sayımında 67,8 milyonduk. Nüfusumuz bu hızla artarken, diğer yanda da hem bitkisel üretimde gerilemeler yaşanıyor, hem de bitkisel üretim yapılan topraklarımızda giderek artan bir bozulma görülüyor. Daha da önemlisi, su kaynaklarımızda önemli azalmalar yaşanıyor. Üretim için kullanılabileceğimiz alanlarımızı artırmak gibi bir şansımız olmadığı da ortada. 2025 yılında artan nüfusun beslenebilmesi için buğday, mısır ve pirinç gibi ana gıda ürünlerimizde %100'lük bir artış olması gerektiği söyleniyor. Bu durumda, beslenme sorunumuzu en aza indirebilmek için birim alanda daha fazla üretimin gerçekleşmesi gerekecek. Üstelik, artık bu üretim artışını bir de tuzluluk gibi toprak sorunlarının olduğu, kuraklık, düşük sıcaklık gibi çevresel sorunların yaşandığı alanlarda sağlamamızı gerekiyor.

Bu etkilerin yanı sıra, bizi en çok etkileyecek başka bir değişim de, iklim düzenlerinde bekleniyor. Dünyanın bazı bölgeleri kuraklaşıyor ya da özelliklerini yavaş yavaş yitiriyor. Bu durumdan bitki örtüsü de etkileniyor. Bilimsel beklentilere göre, küresel ısınma arttıkça, Akdeniz'in kuzeyinde Türkiye'nin de içinde bulunduğu kuşak, giderek kuraklaşacak. Belki tam anlamıyla bir çölleşme olmayacak; ancak yağmur rejimleri önemli ölçüde değişecek ve kuraklaşma ortaya çıkacak. Bitki örtüsünde de ciddi değişimler olması kaçınılmaz. Böylesi olumsuz iklim koşullarına uygun tahıl, meyve ya da başka bitkilere gereksinimimiz olacak. İşte bu noktada "gen teknolojisi" gerçekten de kurtarıcımız olabilir.



Küresel ısınmayla birlikte beklenen kuraklık döneminde belki de en büyük kurtarıcımız bitki biyoteknolojisi olacak.

Gen teknolojisi ya da genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar dediğimizde, akıllara ilk gelen, farklı canlı gruplarından birbirine aktarılan genler. En büyük korkularımızdan biri de, ortaya

nasıl bir canavar çıkaracağını bilemediğimiz, "Frankenştayn gıda" diye adlandırılan balık genli domatesler! Ancak, gen teknolojisinin kullanım alanı ille de farklı canlılardan gen aktarmak değil. Bu teknoloji, yakın akraba bitki türleri arasında gen aktarımında büyük bir fırsat olabilir. Üstelik, bu teknolojide, ille de gen aktarımı kullanılmak zorunda değil. Yeni gelişmelerle, bitkilerin kendi genlerinde oynamalar yapılarak, çeşitli özellikleri daha etkin

Yasa taslağımız hazır!

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, GDO'lu ürünlerin risklerine karşı gerek insan ve hayvan sağlığını, gerekse çevre sağlığını korumak için kolari svamış durumda. En geç 2005 yılına kadar TBMM'den geçmesi beklenen bir taslağımız var artık. Bu taslak, ilgili tüm kurum ve kuruluşların ortak katkısıyla hazırlanmış. Bunlara, TÜBİTAK, çeşitli üniversiteler, odalar ve sivil toplum örgütleri de dahil.

Gerek Türkiye'de geliştirilsin, gerekse ithal edilsin, her türlü ürün Türkiye'de kullanıma çıkmadan önce bir takım değerlendirmeden geçecek. Bunlara risk analizi deniyor. Bunun içerisinde bir sürü test var. Kullanıma girecek her türlü ürünün bu testlerden geçmesi gerekiyor. Taslakta ilk etapta, insan sağlığı ve gıda açısından yapılacak testlere öncelik veriliyor.

Bu taslağın hazırlığı 6 yıldır sürüyor. Ancak, bu sürede, bu mevzuatın uygulanabilirliğinin de sağlanabilmesi için gerekli alt yapı ve kritik eleman kitlesi de hazır duruma getirilmiş. Şu anda, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'ndeki biyoteknoloji laboratuvarında GDO'lu bir ürünün tespiti yapılabiliyor. Laboratuvarında yapılan analizler,

Dünya Sağlık Örgütü'nün kabul ettiği kriterlere göre hazırlanmış. Burada GDO'lu ürünlerin tam eşdeğerlik kriterlerine bakılıyor. Bu kriterlere göre, gıda açısından klasik ürünle yeni ürünün kıyaslaması yapılıyor. Mevzuat yürürlüğe girdiği zaman, gıda içeriği, risk teşkil eden alerji ve toksisite testleri gibi testlerin tümü, bu laboratuvarda yapılabilecek. Kaçak ürün girişi durumu söz konusu olursa, gerek şikayet gerek rutin kontrollerle bu testlerin tümü uygulanacak.

Yasa taslağına göre, bebek mamalarında bu ürünlerin kullanımı yasak. Bu ürünü taşıyan bebek mamalarının ithali de yasak. Bu konuyla ilgili ithal durumunda, gerekli analizler merkez enstitülerde yapılacak. Bunun için ithal edilmeden önce bir numune istemi yapılabilir ve böyle bir durum söz konusuyla ithaline izin verilmez.

Taslakta yer verilen önemli noktalardan biri de gen kaçışı. Bununla ilgili yaşanan bazı olaylar, bu konunun ileride çok büyük sorunlar çıkarabileceğini gösteriyor. Çünkü bu transgenik ürünler üretici firmalar tarafından patent sistemiyle korunuyorlar. Buna göre, bu ürünlerin tohumlarının başkaları tarafından üretilmesi ve üretici firmanın

izni olmadan kullanımı yasak. Bu durumda, yan yana bulunan ve birinde transgenik ürün, diğerindeyse klasik ürün üretilen iki çiftlik arasında gen kaçışı riski var. Bir başka önemli nokta da, bu ürünlerin organik tarımda kullanımının kesinlikle yasak olması. Peki, ileride organik üretim yapan çiftliklerin yakınında bu tür üretimler yapılmaya kalkılırsa ne olacak? Yaşanabilecek bu olası sorunların tümü hazırlanan taslağı yansıtmış durumda. Ancak, bu konuda kesin olan şey, gerek gen kaynaklarının yakınında gerekse de organik tarım yapılan alanların yakınında GDO'lu ürünlerin ekiminin yasak olduğu.

Taslakta yer alan bir başka önemli nokta da, doğal gen kaynaklarımızın korunmasına ilişkin. Bunun için yasa da öngörülen, birinci derecede yabani türlerine sahip olduğumuz ürünlerde çalışmalara izin vermemek. Ya da bu ürünlerin üretim amacıyla ülkeye girişine izin vermemek. Ama bu, çalışmaların önünü tümüyle tıkamak anlamına gelmiyor. Yasaklayıcı değil, daha çok zorlaştırıcı bir yasa hazırlanmış. Zorunlu bir kullanım gerekirse, bu ürünlerin ekiminin yabani ortamına çok uzak bir alanda yapılması gerekecek.

hale getirmek mümkün. Örneğin, 20 yıl sonra iklimin kuraklaşmasıyla birlikte, geliştirdiğimiz kuraklığa dayanıklı buğdaylarımızla yola devam etsek fena olmaz mı?

Şu anda piyasada bulunan GDO'lu ürünlerin başlıcaları soya fasulyesi, mısır, pamuk ve kolza. Bunlara aktarılan gen özellikleriyse, zararlı böceklerle ve yabancı ot ilaçlarına (herbisit) dayanıklılık. Bunların yanında, bir de raf ömrü uzatılmış ve aroması artırılmış doma-

tesler var. Tahıllardan pirinçte de başarımlı gen aktarma çalışmaları yapılabilmiş. Ancak, bunların piyasada rekabet gücü yok. Öyleyse, şu anda kavgalar bu dört bitki ve iki özelliğten kopuyor. Böceğe karşı dirençlilik, bitkinin tarlada üretimi sırasında bitkilerin bazı zararlı böceklerden korunmasını sağlıyor. Herbisit dirençliliği de, ürün bitkimizin, tarlada yabancı otlardan kurtulmak için kullanılan ilaçlardan korunmasını sağlıyor. Bu sayede hem böcek-

lere yem olmaktan kurtulan, hem de yabancı otlar için kullanılan ilaçlardan korunan ürünlerin verimi de artmış oluyor.

Elbette, bu ürünler, sorunsuz, toz pembe bir gelecek demek değil. Bu bitkilerin, olumlu özelliklerinin yanı sıra istenmeyen olası riskleri de var. Bazı gen aktarımlı gıdalarda bu sorunların bir kısmının görüldüğü bir gerçek. Ancak, bu sorunlu bitkiler, her ne kadar biraz geç kalınmış olsa da piyasadana

GDO'ların Olası Riskleri

Genetiği değiştirilmiş organizmaların neden olabileceği sorunlar ya da GDO'ların kullanıma ilişkin kaygılar, gıda güvenliğinden, hedef dışı organizmaların zarar görmesine ya da yaban yaşamının değiştirilmiş genlerce kirletilmesine kadar geniş bir yelpazeye yayılır. Yeni teknolojiye ilişkin kaygıların bir bölümü, bitkiye aktarılmış DNA dizisinin sindirim sistemimizdeki davranışı gibi, kolayca giderilebilecek türden olsa da, bir bölümü oldukça karmaşık.

GDO'lardan Üretilmiş Gıda ve Yemin Güvenliği

GDO'ların tartışılan riskleri arasında, doğrudan insanı ve insan sağlığını ilgilendirdiği için kaygıların en yoğun dile getirildiği ve vurgulandığı, alan gıda güvenliği. Ancak, gıda teknolojisinin gelişmişliği ve konu hakkındaki bilimsel bilgi birikiminin fazlalığı nedeniyle, kaygıların en kolaylıkla giderilebileceği alan da yine burası. GD ürünlerin, genetiği değiştirilmemiş geleneksel eşdeğerlerine göre, besin değerinin daha düşük, toksisitesinin daha yüksek oluşu ya da alerjik etkilerinin değişme olasılığı, gıda güvenliğinde değerlendirilmesi gereken riskler. Ancak, bu sorunları gidermek üzere yapılması gereken testler, piyasaya sunulan, GD olsun olmasın her yeni ürün için yapılması gereken testlerle benziyor. GD besinlerin onay alabilmesi için besin değeri, alerjen özellikler ve toksisite açısından geleneksel benzeriyle en azından eşdeğerde olduğunun gösterilmesi zorunlu. Bazı uzmanlara göre GD ürünleri, güvenilirliklerinin kanıtlanması için geçirilmesi gereken testler nedeniyle aynı türden geleneksel ürünlere göre çok daha güvenliler. Ancak, GDO karşıtları, geleneksel benzerine eşdeğerlik ilkesinin, GD üründe meydana gelebilecek değişimlerin bir bölümünün gözden kaçmasına neden olabileceğini öne sürüyorlar. Bugüne kadar GD bitkilerin üretilmesi ya da tüketilmesi sonucu ortaya çıkan doğrulanabilir hiçbir olumsuz toksik etki ya da beslenme sorunu bildirilmedi. Ancak bu, daha sonra olmayacağı anlamına gelmez. Bu nedenle, piyasa sonrası tarama ve epidemiyolojik çalışmalar, GD'lerin risklerinin ve yaratılabileceği sorunların belirlenebilmesi için son derece önemli. Besin ve yem maddelerinin uzun dönem güvenliklerinin değerlendirilmesi, ilaçlar

gibi basit bir maddenin piyasa sonrası izlenmesine göre çok daha zor. Çeşitli ülkeler de, genel olarak gıdaların, insan sağlığı üzerindeki potansiyel etkilerini, piyasaya sunulduktan sonra da gözlemek ve belirlemek üzerine yöntemler geliştirmeye çalışıyorlar. Ancak şu an hiçbir ülkede GD gıdalar için belirlenmiş bir yöntem yok.

Gıda Alerjileri

GD yöntemiyle organizmaya yerleştirilen yeni genin ürününün alerjik etkilerinin olmadığına gösterilmesi, onay alma sürecinin en önemli aşamalarından biri. Geleneksel ıslah yöntemleriyle geliştirilen bitkilerde de, alerjik özelliğinin değişimi olası. GD ıslah yönteminde, bitkiye alerjik bir proteinin girip girmediğini belirlemek ve yöntemin uygulanmasından sonra organizmada ortaya çıkabilecek alerjik bileşimi değiştirmek, geleneksel yöntemlere göre çok daha kolay.

Ne var ki, GD ya da değil, alerjiden korunmak, etiketleme, izleyebilme ve geri çekme süreçlerinin görece verimliliğine sıkı biçimde bağlı. Düzenleyici mekanizma bir GD ürünün alerjik bir etkisi olduğunu belirlediği anda, onu güvensiz olarak etiketleyip kısa süre içinde piyasadana uzaklaştırılmasını sağlamalıdır. Günümüzde kullanımda olan GD ürünler, sekiz yıldır çok sayıda insan tarafından kullanılmasına karşın henüz herhangi bir alerji vakasına rastlanmadı.

GDO ile Üretilmiş Yemin Güvenliği

GDO tartışmalarından biri de, ancak hayvan yemi olarak kullanılmasına izin verilen GD ürünlerdeki aktarılmış genlerin, insan sağlığını etkileyebileceği kaygısı. Hayvan yemleri, geleneksel tarımın ana ürünlerinden. Tarım ürünlerinin hayvan yemine dönüştürülme sürecinde, DNA, protein gibi bileşenler çoğunlukla tamamen yıkılır. Ancak, bunun her zaman geçerli olduğu söylenemez. Hayvanların sindirim sistemi de DNA'yı oldukça etkin biçimde parçalar. Yine de DNA'nın bir kısmı sindirilmekten kurtulabilir. Bazı DNA parçalarının kümes ve çiftlik hayvanlarının kanında ve başka dokularında bulunduğu dair kanıtlar var. Ancak gıda ve yem güvenliği çalışmaları GD yemlerle beslenen canlılardan üretilen et, süt ve yumurtada aktarılmış DNA ya da onun ürün-

lerini bulmakta başarısız oldu. ABD, Kanada ve Arjantin'de milyonlarca insan neredeyse sekiz yıldır GD ürünlerle beslenen hayvanlara ait ürünleri yiyor ve henüz bunların yol açabileceği iddia edilen hastalıklara dair bir kanıt yok. GD yemlerin, çiftlik hayvanlarının sağlık ve üretkenliği üzerine yan etkilerine dair de bir kanıt yok. Ancak, insan ve hayvanlar üzerinde şu an kolayca belirlenebilecek bir yan etkinin yokluğu, bunun bütünüyle olasılık dışı olduğu anlamına gelmez. Örneğin, ender, ılımlı ya da uzun dönem yan etkilerini belirlemek kolay değil ve gelecekte, piyasa sonrası izlemelerde ortaya çıkabilme olasılığı var.

Genetik Malzeme GD bitkilerden Virüslere Aktarılabilir mi?

1986 yılından beri binlerce GD bitki, çeşitli viral kökenli DNA'ları içerecek şekilde tasarlandı. Çoğunlukla kısa DNA parçaları olan viral DNA'lar, aktarılan genin nasıl ifade edileceğini düzenleyen parçalardan oluşuyor. Ayrıca yüzlerce GD bitkiye, viral hastalıklara karşı direnç kazandıracak virüs DNA'ları yerleştirildi. Virüslere dirençli pek çok GD bitki, yaklaşık sekiz yıldır, çeşitli ülkelerde kullanılıyor. Laboratuvar ve sera çalışmaları mutant virüslerin çeşitli genetik bozukluklarını, GD bitkilerden kendi DNA'larına yama yaparak tamir edebileceklerini gösteriyor. GD bitkilerden virüslere genetik malzeme geçişini tarla koşullarında belirlemek üzere yapılan ayrıntılı çalışmalardansa sonuç alınmadı.

1970'lerden beri kullanılan tarımsal bir uygulama şöyle: Hassas ve değerli ürünleri korumak üzere, bir virüsün zayıflatılmış biçimi ürünlere bulaştırılarak, ürün virüsün daha tehlikeli biçimlerinden korunuyor. Bu yöntem, yeni virüsler yaratmada, GD bitkilerden daha büyük ve kanıtlanmış fırsatlar sunuyor.

Kuramsal olarak, denenmiş, onaylanmış bir GD bitkiden bir virüse genetik malzeme geçişiyle bir virüs salgınının ortaya çıkması mümkünse de, bu olasılık dışı ve örneksiz bir durum. Virüsler arasında mutasyonlar ve seçilimin çok hızlı ve birbirileri arasında genetik değişimler yaygındır. Bu nedenle, yararlı bir genetik değişim mümkünse, bu zaten milyonlarca yıllık evrim sürecince çoktan denenmiş ve seçilmiş olmalı.

geri çekildi. Karşımıza çıkan bu örnekler ve bu teknolojinin çok da uzun olmayan geçmişi, bu olası riskler konusunda kaygıları artırıyor. Bu kaygılar, iki yıl önce, GDO'lu ürünlerin yol açabileceği olası risklerden korunmak için Birleşmiş Milletler Biyogüvenlik Protokolü imzalanmasına yol açtı.

Üretime Gelince...

Dünyada, transgenik soya, mısır, pamuk ve kolza bitkilerinin üretiminde başı ABD, Arjantin, Kanada ve Çin çekiyor. 2003 yılında dünyada 67,7 milyon hektar civarında bir alanda GD bitkilerinin tarımı yapıldı. Yani, neredeyse Türkiye'nin kaplağı kadar bir alanda. Bu tarımda, ABD %63'lük bir payla en fazla GDO tarımı yapan ülke konumunda. Bunu %21'le Arjantin, %6'yla Kanada ve %4'le Çin izliyor. Avrupa Birliği'ye GDO'lu ürünlerin üretilmesi konusunda oldukça katı davranıyor. Özellikle kamuoyu baskısı nedeniyle pek çok ülkede bu ürünlere sıcak bakılmıyor. Ancak, bazı ülkeler, bu gelişmelerin gerisinde kalmamak için üretim konusunda ufak adımlar atmaya başladı. Örneğin, İngiltere'de halen halkın %80'inin bu ürünlerin ülkelerinde üretilmesine karşı çıkmasına karşın, hükümet bazı alanlarda üretime izin verdi. Pek çok AB ülkesi, bu ürünlerden üretilmiş gıdaların da ülkelerine girmesini istemiyor. Ya da en azından şart koyuyorlar: üzerlerinde GDO'lu olduklarını gösteren bir etiket olacak. Her ne kadar, bu kararda halkın baskısı gözardı edilemezse de, nedenin altında yatan başka bir gerçek daha var: ticari kaygılar ve rekabet gücü. Yakın bir zamanda, GDO üretiminde rekabete girecek ülkelerden birinin de Almanya olması bekleniyor.

Türkiye'de Durum

Türkiye'de transgenik ürünlerin üretimi yasak. Zaten, henüz bu konuda ortaya konmuş bir yasa da yok; ancak, "Ulusal Biyogüvenlik Yasası" taslağı var. Bu yılın sonunda Meclisten geçmesi beklenen bu taslak, 2000 yılında imzaladığımız Birleşmiş Milletler Cartagena Biyogüvenlik Protokolü de dikkate alınarak, pek çok uzmanın katılımıyla hazırlanmış durumda.

Aktarılmış DNA'nın Vücudumuzdaki Kaderi

Yediğimiz tüm besinler canlılardan geldiği ve DNA tüm canlıların bileşenlerinden biri olduğundan, yediğimiz her besinle bir miktar DNA'yı da vücudumuza alırız. Yediğimiz DNA'nın farklı kaynağı, hayvan, bitki, bakteri ve organizmalara özgü virüsler olabilir. Bu DNA'nın çok büyük bir bölümü sindirim sistemimizce parçalanır, sindirilir ve vücuttan dışarı atılır. Bu bakımdan GD canlılara ait DNA'nın çok küçük bir bölümünü oluşturan aktarılmış DNA'nın herhangi bir ayrıcalığı yok. Yakın zaman da sindirim sistemimize giren DNA'nın küçük bir bölümüne kısa süreler için dolaşım sistemimizde rastlanabileceği gösterildi. Ancak bu DNA'lar da kısa süre içinde bağışıklık sistemimiz tarafından ortadan kaldırılır. GD ya da değil, yediğimiz bir organizmaya ait bir DNA'yı genomumuza katmamız olası görülüyor. Ancak, sindirim sistemimizde bizimle birlikte yaşayan bakteriler için durum biraz daha farklı. Bakterilerin, buldukları ortamda karşılaştıkları DNA'ları hücre içine alma olasılıkları var. Ancak bakteriler bu DNA'nın genomlarına katılmasını ve ifade edilmesini engelleyen bir dizi mekanizmaya sahipler. Yine de DNA'nın bir bölümünün, düşük olasılıkla da olsa genoma katılma olasılığı var. Ancak, bakterilere katılan DNA'nın kodladığı bilgi onlara bir seçim avantajı sağlamadığı sürece, bu sürecin biyolojik bir önemi yok. GDO'nun taşıdığı aktarılmış genin bakteri geni olması durumunda genin sindirim sis-



temimizdeki bakterilere katılması düşük bir olasılık olsa da, yine de diğerlerine göre daha yüksek ve riskin değerlendirilmesinde bu durum ayrıca ele alınmalı. GDO üretimi sırasında kullanılan antibiyotik direnç genleri, bu açıdan en çok tartışılan olasılık. Bilimadamlarına göre, antibiyotik direnç doğada zaten yaygın bir olgu. Direnç oluşmasında antibiyotiklerin tıbbi ve yem katkısı olarak kullanımı ve doğada bakteriler arasında süren mücadele oldukça etkili. Ancak, antibiyotik direnç genlerinin, GDO üretiminde kullanılması bilimadamları arasında tartışılmalara neden oluyor. AB'de bu genlerin kullanıldığı GDO'ların izni kısa bir süre sonra iptal edilecek. Geliştiriciler ve bilimadamları, antibiyotik kullanımına seçenек olacak daha güvenli teknikler geliştirme çalışmalarına çöktan başladılar.



10-11 Eylül tarihlerinde Sabancı Üniversitesi'nde, "Eğrisiyle Doğrusuyla Genetiği Değiştirilmiş Ürünler" sempozyumu düzenlendi. Öğrencilerin hazırladığı sepozumun, bundan sonra da her yıl yeni gelişmelerle tekrarlanması planlanıyor. (<http://fens.sabanciuniv.edu/biyotek>)

Her ne kadar üretim henüz yasak olsa da, yine 1998 yılında hazırlanan "Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri Hakkında Talimat"ın yürürlüğe girmesinden sonra, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı araştırma enstitüleri tarafından patates, mısır ve pamukla alan denemeleri başlatılmıştı.

Ancak, 1 yıl sonra patatesin üretici firma tarafından geri çekilmesi üzerine ikinci yıl denemelerine yalnızca mısır ve pamukla devam edildi. Şu anda tarla denemeleri ve laboratuvar analizleri yapılmış durumda. Ancak, sonuçlar, tüm analiz değerlendirmeleri birlikte yapıldıktan sonra rapor şeklinde sunu-

GDO'ların Çevresel Etkileri

GDO'ların çevre üzerinde doğrudan ya da dolaylı olumsuz etkileri olabileceği, yaygın olarak tartışılıyor. Riskin varlığı herkes tarafından kabul edilirken GDO taraftarları GD bitkilere, duruma göre değerlendirme ilkesiyle yaklaşılması gerektiğini ve şu an ekimi yapılan onaylı bitkilerin bir zararı olmadığını ve her GD bitkinin bundan sonra da sıkı denetimlerden geçtikten sonra doğaya salınması gerektiğini söylüyorlar. Karşıtlarsa bir yandan onay alınma öncesi denetimleri yeterli görmeyen, diğer yandan GDO'ların çevresel etkileri üzerine çok az şeyin bilindiğini, tedbirlilik ilkesi gereği bunların hiç bir şekilde doğaya salınmaması gerektiğini belirtiyorlar.

GD Bitkiler İstilacı Türlere Dönüşebilirler mi?

Çeşitli GD bitkiler üzerinde farklı ortamlarda yapılan ayrıntılı alan denemeleri, incelenen gen aktarım özelliklerinin bu bitkilerin yarı-doğal ortamlardaki uyumluluğunu artırmadığını ve GD olmayan bitkiler gibi davranışlarını göstermiş. Tarımsal bitkiler, çoğunlukla kendi hallerine bıraktıklarında kısa süre içinde doğal türlerle rekabet edemeyerek ortadan kalkarlar. Bu, binlerce yıllık ıslah süreci sonunda üretim ve insan yararına olan ama bitkinin doğada var olmasına engel özelliklerin birikmesinin sonucudur. Örneğin, tohumların dağılmak yerine koçan üzerinde kalması, bitkinin doğada yayılmasını önemli ölçüde kısıtlar.

GD Bitkilerin Hedef Dışı Yaban Yaşamı Üzerine Zararlı Etkileri Olabilir mi?

GM bitkiler yaban yaşamı için zehirli olabilir mi? Geleneksel ya da GD bitki ıslahının bitki toksinlerinin düzeyini değiştirme ya da yeni bileşik-

ler üretme potansiyeli var. Bu tür durumlar ender, ancak yine de GD bitkilerin deneysel ve ticari üretim izni alınması sürecinde risk belirlemenin anahtar bileşenlerinden biri. Bu konuda temel risk, zararlı böceklerle ya da hastalıklara direnç kazandırmak için toksin barındıracak şekilde ıslah edilmiş bitkilerden geliyor.

Toksin üretmek üzere değiştirilmiş GD bitkilerin zaman zaman hedef dışı yaban yaşam türleri için zehirli olabileceği, bilimadamları arasında çoğunlukla kabul ediliyor. Ancak şu ana kadar hedef dışı yaban yaşamı üzerinde GD bitki zehirlerinden kaynaklanan önemli bir etkiye rastlanmadı. Bu durum, toksin geni aktararak böceklerle karşı direnç kazandırılmış bitkilerin, geleneksel bitkilere göre tarla biyoçeşitliliğini olumsuz etkileyeceği kanısına neden olabilir. Ancak bitkilerin ürettiği toksinin öldürmede etkin olamadığı hedef zararlılara ya da ikincil zararlılara karşı ek olarak uygulanan pestisitler, bu avantajı ya sınırlar ya da tamamen ortadan kaldırır.

Direncin Gelişmesi

Her ne kadar toksin üreten GD organizmalara karşı direnç geliştirmiş patojen, böcek ve zararlı otların ortaya çıkması beklense de, dirençli bir hedef organizmanın ortaya çıkması için gereken süre, toksinin doğasına, nasıl ifade edildiğine, hedef organizmanın ekolojisine, genetik yapısına ve çiftleşme davranışına, toksinin etki biçimine ve çiftçiler tarafından uygulanan ürün yönetim tekniklerinin etkinliğine bağlıdır.

GD'lerle Yabani Akrabaları Arasındaki Gen Akışı

Gen akışı, GD bitkilerin barındırdığı en önemli risk. Bitkiler arasında gen alışverişi hayvanlara göre daha kolaydır. Bitki türleri ve bazı durumlarda cinsleri arasında bile gen akışı söz konusu

olabiliyor. Tarımda kullanılan bitkilerin de doğada gen alışverişi yapabileceği yaban çeşitleri ve yakın akrabaları var. GD bitkiler sözkonusu olduğunda, herbisitlere dayanıklılık ya da böcek öldürücü toksin üretmek üzere bitkilere aktarılan genlerin bunların doğadaki akrabalarına geçmesi, tahmin edilen veya şu an öngörülemeden çeşitli sorunlara yol açabilir. Tarımsal bitkilerden, gen akışının tamamen durdurulması günümüz teknolojiyle uygulanabilir değil, ancak oldukça düşük düzeylere indirilebilir.

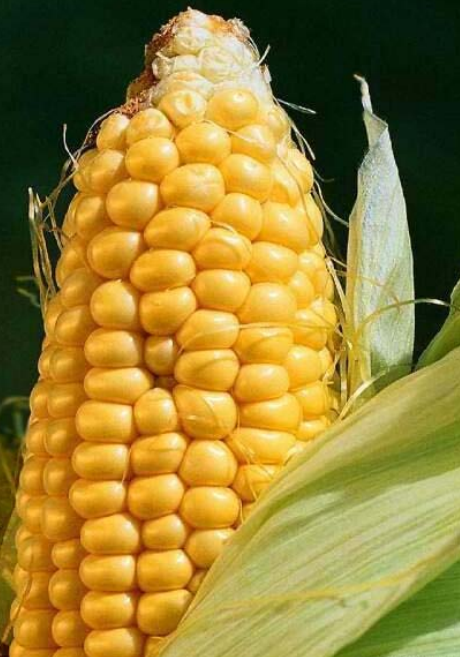
GD Bitkilerden Toprak Mikropolarına Gen Geçişi Olabilir mi?

Bitki DNA'larının çoğunluğu çürüme sırasında yıkılır. Ancak çok küçük de olsa, bitki DNA'sının çevresel mikroplar tarafından alınıp ifade edilme olasılığı vardır. Şu ana kadar genom dizilimi çıkarılmış bakterilerin hiçbirinde, bakteriyel evrim sürecinde bitkilerden kazanılmış bir gene rastlanılmadı. Ancak, gen aktarımlı bitkilerde sıklıkla kullanılan bakteriyel genlerin toprak bakterilerine geçme olasılığı, bitki genlerine göre daha yüksek. Şu ana kadar böyle bir geçiş rapor edilmedi. Ancak bunu belirlemek için elimizdeki sınırlı sayıda gereçle, tarla koşullarında az sayıda deneme yapıldı. Şu an için bitkilere aktarılan genlerin çoğunluğu bakterilerden elde edildiği için, GD bitkilerden bakterilere gelecek genlerin onlar üzerinde önemli bir etkisi olması beklenmiyor. Aktarılan genlerin dikkatli biçimde tasarlanması, bakterilere yata gen geçişini büyük oranda azaltır. Mantar ve protistlere yata gen geçişi üzerinde şu an bakteriler kadar iyi çalışmış değil. Bakterilerle yapılan çalışmalar bu oranın sıfır olmayacağına işaret ediyor. Ne var ki mantar ve protistler, bitkiler gibi ökaryotik canlılar olduğundan genleri alıp kullanabilme olasılıkları daha yüksek.

Transgenik Mısırdan Meksika Yerel Irklarına Gen Kaçışı

Kasım 2001 yılında Nature dergisinde yayınlanan bir makale, GD mısırlara aktarılmış genlerin Meksika'nın yerel mısır ırklarına taşındığını ve yaygınlaştığına dair kanıtlar sunuyordu. Araştırmacılar aktarılan bu genlerin, Meksika'nın yerel ırklarının biyoçeşitliliğine zarar vereceğini iddia ediyordu. Bu araştırmanın sonuçlarının yöntem hataları yüzünden geçerli olmadığı ortaya çıktıysa da, Meksika yerel mısırlarına gen kaçışı ve doğurabileceği sonuçlar üzerine yapılan tartışmalar halen sürüyor. Mısırdaki gen akışının tek etkin yolu polen taşınması. Mısırın tüm çeşitleri ve düşük oranda olsa da yabani ve yakın akrabaları arasında gen taşınması mümkün. Tarımı yapılan bitkilerle, yabani akrabaları arasındaki gen akışı, bitkilerin kültüre alınmasından bu yana sürüyor. Genlerin yabani türlere geçişi üzerine duyulan

kaygılardan bir diğeryse, yabani akrabaların çevreye uyum yeteneğinde bir artışa neden olabileceği. Eğer aktarılan genler bu türle evrimsel bir avantaj sağlarsa, doğadaki yaygınlıklarının zaman içinde aşamalı olarak artması beklenir. Ticari ekimi yapılan GD bitkilerde, gen akışıyla yabani akrabaların çevresel uyum yeteneğini artırabilecek olanlar, yabani ot ilaçlarına dayanıklılık ve böceklerle dirençlilik özellikleri. Yabani ot ilaçlarına dayanıklılık genlerinin yabani türlere aktarılması, bir yabani ot sorununa ve herbisitlerin etkinliğinin düşmesine yol açabilir. Böcek dirençliliğinin geninin yol açabileceği sorunlar gen akışı tartışmalarının en önemli bölümü. Yabani türlerin böceklerle karşı geliştirebileceği bir direnç, bitki-böcek birlikte evriminde tahmin edilmesi güç değişimlere neden olabilir.



lacak. Raporda, bu ürünlerin, gerek biyogüvenlik protokolünde bahsedildiği gibi biyoçeşitlilik için, gerekse insan ve hayvan sağlığı için tehditler taşıyıp taşımadığı açıklanacak. Bunun sonucunda, bu ürünlere gereksinim duyup duymadığımız konusunda bir karara varılacak.

Türkiye’de GDO Çalışmaları

TÜBİTAK-Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü (GMBAE) Türkiye’de bitki biyoteknolojisinin en ileri düzeyde uygulandığı merkezlerden biri. Geçmiş yıllarda yürütülmüş ve şu an devam eden araştırma amaçlı, çeşitli çalışmalar var. Bunlardan ilki, kavak ağacı üzerinde yapılmış. Ağaçların odun dokusunda bulunan ve onlara sertlik ve dayanıklılık veren lignin adlı bir biyomolekülün yapım yolu üzerinde değişiklikler yapılarak, kavak ağacı endüstriyel uygulamalar için daha elverişli hale getirilmeye çalışılmış.

Tütün bitkisi üzerinde yapılan başka bir çalışmada, bitkilerin tütün mozaik virüsüne (TMV) karşı antikor üretmeleri sağlanmış. TMV’ye karşı antikor üretmesi sağlanan farelerden, antikorun TMV antijenine bağlanan bölgeye ait gen bölgesinin belirlenerek tütün bitkisine aktarılmasıyla, bitki TMV’ye karşı dirençlilik kazanmış.

GMBAE’de fitoremediyasyon (bitkileri kullanarak çevre kirliliğinin temizlenmesi) üzerinden de çalışmalar yapılıyor. GMBAE’de topraktaki ağır metal kirliliğini temizleyecek bitkiler de var. Bunun için, topraktan ağır metalleri alarak bünyesinde depolayabilen bitkilerde bu özelliği sağlayan genlerin belirlenmesi ve bu özelliğin gen aktarımı yoluyla geliştirilmesine çalışılıyor.

GMBAE’de dünyada kullanılan gen aktarım yöntemlerinin tümü uygulanabiliyor ve bu bitkilerin laboratuvar koşullarında ve seralarda üretilme aşamaları gerçekleştirilebiliyor. Ancak gerekli mevzuatın bulunmaması nedeniyle tarla denemeleri yapılamıyor. Aktarılabilecek genin tasarlanması için gerekli teknoloji, henüz GMBAE’de yok; ancak, kaynak sağlanması durumunda bu sistem de kolaylıkla kurulabilecek. Buradaki araştırmacılar gerekli kay-

Dünya Piyasalarında GDO

Çevresel bulaşmanın kaçınılmazlığı ve insan sağlığı üzerindeki etkileri konusundaki endişeler, GD bitkileri ve bunları içeren ürünleri, şimdiye kadar en kapsamlı şekilde reddedilen ürün gruplarından biri haline getirdi. Pek çok GD ürün bu yüzden piyasadan çekildi ya da geliştirilmesine rağmen piyasaya sürülemedi. Monsanto, 2001 yılında GD patateslerini McDonald’s, Burger King, Pringles’in aralarında bulunduğu şirketlerin almayı reddetmesi üzerine piyasadan çekti. Şu an piyasada bulunan GD bitkiler tüketici beslenmede yarar sağlamadığı halde bazı sağlık ve çevresel riskleri barındırıyorlar. Bu yüzden pek çok tüketici etiketlemeyle görünür kılınmış bir GD ürünü almayı reddediyor. Cartagena Protokolü’nün yürürlüğe girmesiyle GD ihracatçılarına daha büyük bir belgeleme ve risk tayini yükü ortaya çıkacak. Protokol aynı zamanda tohum üreticilerine tohum kullanılmasından kaynaklanan bulaşma ve çıkacak diğer sorunlarda sorumluluk yüküyor. Bir milyar dolarlık “StarLink” zararından sonra bu GD kaynaklı kayıpları sigortalamak ya çok zorlaşacak ya da imkansızlaşacak. “Starlink” ABD’de 1998 yılında hayvan yemi olarak kullanılmak üzere ekimine izin verilen bir GD mısırdı. GD mısıra, aktarılan genin ürünü olan proteinin insanlarda alerjiye neden olmayacağı gösterilememiş. Bu nedenle insanlar tarafından tüketilmesine izin verilmemişti. 2000 yılında bulaşma kazara gerçekleşmiş olsa da, Starlink mısıra insan besinlerinde yaygın olarak rastlandı ve mısır piyasadan çekildi. 30 kadar kişi bu ürün nedeniyle alerjik bir kriz geçirdiği iddiasında bulduysa da, sonradan yapılan laboratuvar testleri bir tek alerji vakasının bile doğruluğunu kanıtlayamadı. Ancak olay medyada geniş bir yankı uyandırdı. Cartagena protokolünün yürürlüğe girmesiyle uygulanmaya



nakların sağlanması durumunda on yıl içinde tarımsal amaçlı gen aktarımlı bitkilerin merkezde üretilebileceğini söylüyorlar. Bu konuda bazı üniversiteler de kolları sıvamış durumda. Bu üniversitelerden biri Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

ODTÜ’de çalışmalar daha çok buğday, mercimek, nohut ve patates üzerine yoğunlaşmış durumda. Bunun nedeni de, bu ürünlerin Türkiye için önemli. Buğday zaten tüm dünyada stratejik bir ürün. ODTÜ şu anda, özellikle



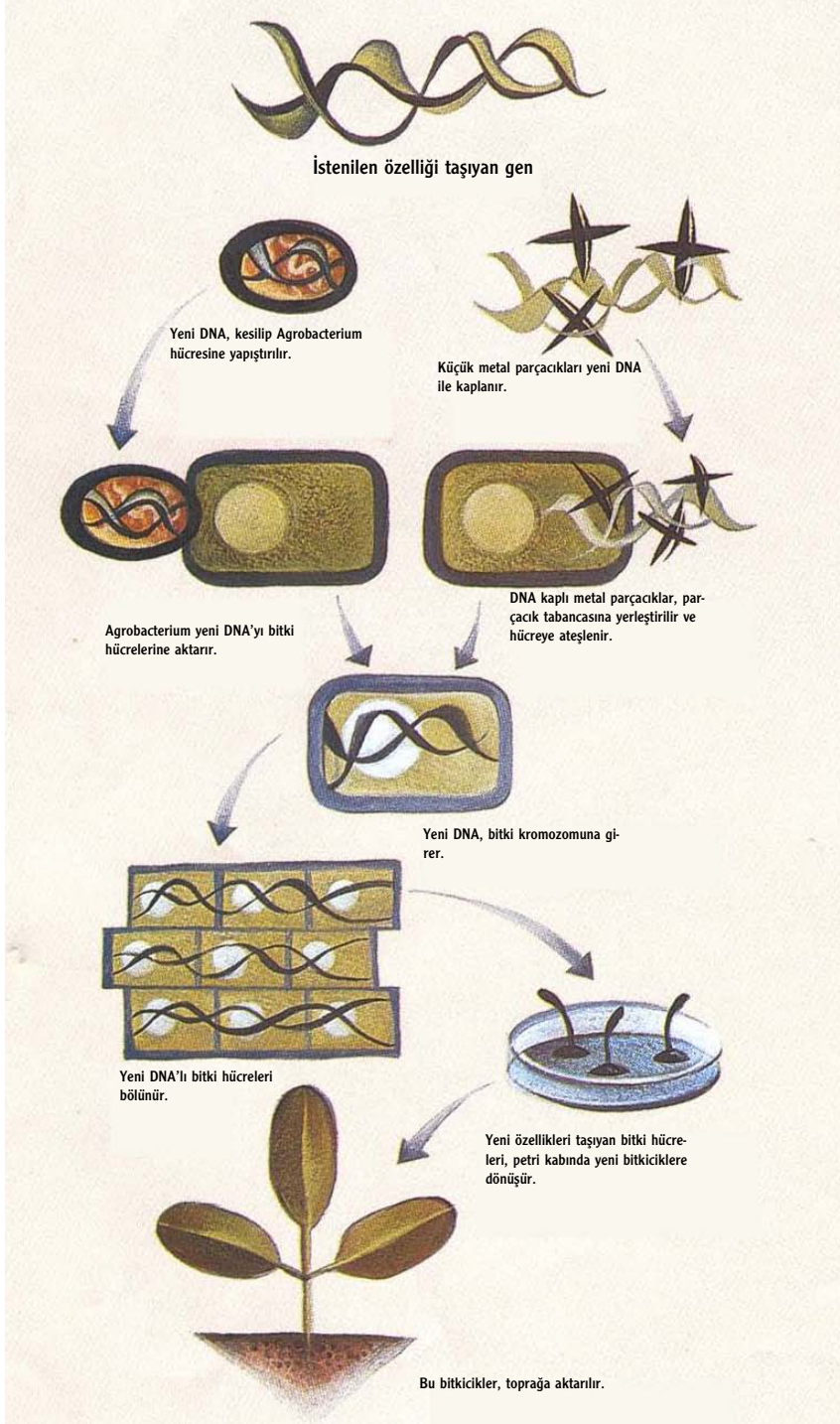
başlanacak kısıtlamalar, protokolü imzalayan ülkelerde GD ürünlerin rekabet gücünü GD olmanlara karşı önemli ölçüde düşürecek. Avrupa’da pek çok gıda üreticisi ve perakendeci, ürünlerinde GD içeriği bulunmadığına dair tahahütte bulunuyor. GD destekçileri, ürünlerin ABD’de yaygın kullanımının, ürünlerin tüketici tarafından kabulünü gösterdiğini iddia ediyor. Gerçekte ABD’de tüketicilerin büyük çoğunluğu, GD ürün yediğini bilmiyor. GD üreticilerinin ABD’de yürüttüğü saldırgan ve başarılı etiketleme karşıtı lobi etiketleme taleplerini bastırdı. ABD’de 1997’den beri yapılan pek çok anket, ABD’lilerin etiketleme istediğini; ayrıca eğer etiketleme yapılırsa ABD’lilerin büyük çoğunluğunun GD ürün yemeyeceğini gösteriyor.

GD bulaşması kaçınılmazdır; çünkü, GD bir bitkinin polen ya da tohumlarının çevreye rüzgar ya da başka bir aracı yoluyla dağılmasını tamamen engellemek imkansızdır. Aventis firması, ürünü olan “StarLink”ın yol açtığı bulaşmadan sonra, mısırı içeren 300 farklı ürün piyasadan çekilmek zorunda kaldı. Bu olaydan sonra Aventis GD bitki bölümünü kapattı. Monsanto’nun başı çektiği GD üretici şirketler, bulaşmaların belli bir yüzdeye kadar kabul edilebilir olması için lobi faaliyetlerini sürdürüyorlar. GDO ürünlerin geleceği halkın bu ürünlere karşı tutumuna, pazar taleplerine ve düzenleyici sistemin belirsizlikleri yönetebilme becerisine bağlı.

Kaynak: Monsanto & Genetic Engineering: Risk for Investors April 2003 (Report prepared by “Innovest Strategic Value Advisors” For Greenpeace)

buğdayın doku kültürü, yenilenmesi ve gen aktarımı konularında çalışmalar yapıyor. Buğday için etkin bir yenilenme sistemi geliştirilmiş durumda. Bunun hazırlanması tam 4 yıl almış. Şu anda, gen aktarımı sistemini oturtmaya çalışıyorlar. Bu çalışmada da epeyce yol katedilmiş; ancak 2-3 yıla daha gereksinim olduğunu söylüyorlar. Bu iki sistemi birleştirdikleri zaman, en azından kendimize ait özgün çeşitlerde tuz ve kuraklık direncini aktarabilmek, bunları yaparken de biyo-

Bitki Gen Aktarımında Kullanılan İki Farklı Yöntem



güvenlik açısından gen kaçıışı olmayacak şekilde stratejiler kullanmak gerekecek. Herşey yolunda giderse bunu geliştirmek için daha 5-10 yıl kadar bir süreye gereksinim olduğu söyleniyor. Bunun yanında, buğdayın üretiminde bir sorun da süne. ODTÜ'nün hedeflerinden biri de bu teknolojiyi kullanarak süneye dirençli buğday geliştirmek. Bu da 5-10 yıllık bir çalışma gerektiriyor. Sanırım bu çalışmalar içimizde birazcık su serpecek cinsten. Bir 15-

20 yıl sonra başımıza bir kuraklık musallat olacağını düşünürsek, geliştirilen bu yeni buğday çeşitlerini raftan indirip hazır şekilde devreye sokabiliriz. Bunun yanında, domatese kurtçuk (nematod) direnci aktarma çalışmaları da yapılıyor.

ODTÜ'de yapılan çalışmalardan birinde, bitkiye yabancı bir gen aktarmak yerine, yalnızca bitkinin kendi içindeki bu genlerin kontrolünü düzenleyen kendi kopyalama (transcription) fak-

törlerini kullanarak bitkiyi dirençli hale getirmek. Bu sayede, bitkiyi, dışarıdan yabancı bir gen aktarmadan, kendi genlerini daha etkin kullanır hale getirmek mümkün. Örneğin, dışarıdan bitkiye ya da hücreye bir soğuk ya da sıcak stresi geldiğinde, bitkinin kendi korunma mekanizması devreye giriyor. Bitkilerde, bu mekanizmayı harekete geçiren genler var. Bitki bir sıcak ya da soğuk stresine maruz kaldığında, bitkide bulunan kopyalama faktörleri, o genleri açarak etkin hale getiriyorlar. Genlerin ürünleri olan proteinler de, bitkiyi korumaya başlıyor. Ama stres süresi uzayıp, koşullar daha kötü hale geldiği zaman bu ürünler artık yetersiz oluyor ve mekanizma kendini kapatıyor. Bu sistemde, ilk model çalışmaları tütün üzerinde deniyor. Başarılı sonuçlar elde edildiğinde, öteki bitkiler üzerinde de denemeler başlatılacak.

Türkiye, mercimekte üretim ve ihracatta dünya birincisiydi. Ancak, şu anda mercimek üretiminde de sorunlar yaşanıyor. Sorunların başında, kuraklık, zararlı böcekler ve herbisitler geliyor. Mercimekte yenilenme sisteminin oturtulması yaklaşık 8 yıl sürmüştü. Bu alanda yapılacak çalışmalarla bu sorunlara çözüm bulunması hedefleniyor. Bunların üretimleri de, yine bu teknolojinin kullanımıyla artırılabilir.

Yapılan çalışmaların bazıları meyvelerini vermeye başlamış bile. ODTÜ'de tuz ve kuraklığa dayanıklı yeni bitkiler geliştirilmiş durumda. Şu anda, bu bitkilerin kuraklık testleri yapılıyor.

Çiftçiye Yarar mı, Yoksa zarar mı?

GDO teknolojisinin Türkiye için ilerde gerekli olacağı, tüm yetkili ağızlarca kabul ediliyor. Ancak, bunun yanında yaşanan en büyük endişelerden biri, yabancı kökenli (ithal) GDO'ların Türkiye'de ekilmesiyle ilgili. Şu anda, piyasada bulunan ürünlerin Türkiye'de ekimine izin verilmesi gerekiyor mu? Ya da, eğer buna izin verilirse bizi bekleyen sorunlar neler?

Aslında, piyasada geliştirilen GD bitkilere bakılırsa, bu bitkilere çok da gereksinim duymuyoruz. Elbette, bu bitkilerin çiftçiler için "vaad" edilmiş bir



takım avantajları var. Örneğin, bitkilerini bazı zararlı böceklerden korumak için ilaç masrafından epeyce kurtulacaklar. Bir diğer yararı da, artık hem istemedikleri yabancı otlardan istedikleri kadar ilaç kullanarak kurtulabilecek, hem de bu "istedikleri kadar ilaç" asıl bitkilerine hiç zarar vermeyecek. İlaç masrafından bir kurtuluş olmayacak ama, bitkileri bu ilaçlardan zarar görmeyecek. Elbette, fazla ilaç kullanımından dolayı yine toprak kirlenmesi gibi sorunlar da sürecektir. Ancak asıl sorun başka:

Çiftçiler, her yıl kendilerine bir sonraki yıl kullanmak üzere bir miktar tohum ayırırlar. Buna tohumluk hakkı deniyor. Ancak, ne yazık ki, bu GD ürünlerin ekilmeye başlanmasıyla artık böyle bir hak da kalmayacak. Çünkü, şu anda üretilen GD bitkilerin büyük bir kısmı, açık tozlaşan melez türler. Yani, her yıl bu tohumların yenilenmesi gerekecek. Zaten, bu ürünlerin yıllık kullanım hakları da patent sistemiyle üreticisine verilmiş durumda. İthal GD tohumlarının fiyatları, klasik tohumlardan, değiştirilen özelliğe göre %25 ila %100 arasında pahalı. Bu durumda, çiftçi hem her yıl bu tohumları almak zorunda kalacak, hem de daha yüksek fiyat ödeyecek. Üstelik, yabancı otlar için kullanacakları ilaçları da yine aynı firmadan temin etmek zorunda kalacak. Eğer, bu ithal GD bitkilerin verimleri gerçekten de %100'lük artışları sağlayacaksa, neden olmasın! Ancak, yetkililerin söylediklerine göre, verim yüksek olsa da, çiftçi bundan pek de kârlı çıkamayacak.

GDO üretiminin sürdürülebilir olması için, refuj (sığınaç) denen bir sis-

temin uygulanması gerekiyor. Bu sisteme göre, transgenik tarım yapılan tarlaya karşılık %10'luk bir alanda, klasik çeşidin kimyasal mücadele yapılmadan yetiştirilmesi gerekiyor. Ya da, %30'a yakın bir alanda klasik çeşidin ilaçlı tarımının yapılması gerekiyor. Örneğin, GD pamuk üreticisi, 100 hektar GD pamuğa karşılık 50 hektar alanda ilaçlı klasik pamuk, ya da 100 hektar GD pamuğa karşılık 10 hektar alanda ilaçsız klasik pamuk yetiştirmek zorunda kalacak. Yani, çiftçi üretim alanının bir kısmından ürün alamayacak. Bunun nedeniyse, GD bitkileri yiyemeyen böceklerin aç kalmamasını sağlamak. Böylece, bu yeni bitki türüne karşı yeni bir savunma mekanizması geliştirilmesi önlenebilecek. Refuj sistemi, GD ürün sahibi firmalarca, tohum satışı sırasında yapılacak protokolle sağlanacak. Bu sistem uygulanmazsa, transgenik çeşitlerde hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın 5 yıl içinde kırılacağı tahmin ediliyor.

Avrupa'da ortalama bir işletme genişliği 174 dekar, ABD'deyse 2000 dekarın üzerinde. Bu ülkeler için %10 fazla birşey demek olmayabilir. çok bir hesabı olmayabilir. Ancak, Türkiye'de ortalama bir işletmenin genişliği 56 dekarın altında kalıyor. Hem zaten küçük işletmeye sahip olduğu için refuj sisteminden dolayı alan kaybeden, hem de yüksek fiyat nedeniyle tohumluk alımını uzun süre devam ettiremeyecek olan küçük çiftçilerin, bu durumdan oldukça zarar göreceği düşünülüyor.

Aslında, şu anda ithal GD tohumlarının ekilmeye başlanması durumunda zaten var olan tohum bağımlılığımız,

bu kez çokuluslu şirketlere bağımlılık haline dönüşecek. Üstelik, şu anda üretimi yapılan ithal GD tohumlarına Türkiye'nin gerçekten gereksinimi var mı?

Türkiye'nin gereksinimleri ve bu doğrultuda da hedeflerimiz, gerek vizyon 2023, gerekse bilim camiasınca belirlenmiş durumda. İlk hedefimiz, kuraklığa ve tuzluluğa karşı direnç kazanmış bitkiler. Özellikle de başlıca gıda maddemiz olan buğday. Uzmanlara göre, ilk olarak elimizdeki bütün buğday türlerini genetik olarak kaydetmemiz ve saklamamız gerekiyor. Aslında uzmanlar, yalnızca buğdayın değil, tüm bitkilerin örneklerinin alınması ve gen bankalarının kurulması gerektiğini söylüyorlar. Bu sayede, belki de daha sonra bir yok olma tehlikesi karşısında gen aktarımı ya da klonlamayla soylarının devamı da mümkün olabilecektir.

Bilim insanları, yeni çalışmalar için tüm dünyada süren yararlı-zararlı tartışmalarının sonuçlanmasını beklemiyorlar. Yeni ürünler, zaman kaybetmeden laboratuvarlarda birbirinin peşisıra çalışılıyor. Bilim kurgu filmlerinden, yakından tanıdığımız yeni bir kapı açılıyor önümüze. Bir zamanlar büyük bir gizemi simgeleyen DNA, artık bilim insanlarının oyuncağı oldu. Klonlamaya halen şaşırırken, şimdi artık bir canlıya başka bir canlıdan yeni genler aktarmak mümkün. Vitamin değeri artırılmış pirinç, bozulmadan uzun süre raflarda bekleyebilen domatesler, kendinden aşılı muzlar, bizi yaz aylarında nereye saklayacağımızı bilemediğimiz fazla kilolardan kurtaracak kuru madde miktarı artırılmış gıdalar... Şimdilik bu gıdaların birçoğu henüz araştırma aşamasında olsa da, bir gün hepsinin sofralarımızda yerini alması çok olası. Şimdiden afiyet olsun!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu
 Murat Gülsaçan

Kaynaklar

- <http://www.gmsciencedebate.org.uk/>
<http://www.fao.org>
 Between myth and reality: genetically modified maize, an example of a sizeable scientific controversy, Jean-Pierre Wisniewski ve ark., *Biochimie* 84 (2002) 1095-1103
 Advanced agricultural biotechnologies ans sustainable agriculture, Thomas A. Lyson, *Trends in Biotechnology* Vol.20 No.5 May 2002
 Precautionary risk assessment of Bt maize: what uncertainties?, Les Levidow, *Journal of Invertebrate Pathology* 83 (2003) 113-117
 Plant biotechnology in Agriculture, Dominique Job, *Biochimie* 84 (2002) 1105-1110
 TÜBİTAK'ın Tarım Sektörüne Yönelik Yaklaşım ve Katkılarının Belirlenmesine İlişkin Rapor, Aralık 2002

cirdeki dişi çiçeklerin içi geçmiş, sinekler için besin olarak artık bir şey ifade etmez hale gelmişlerdir. Gerçi erkek çiçekler artık olgunlaşmışlardır ve içlerinde yoğunla polenleri vardır. Ancak bunların da sinekler açısından besin değeri, dişi çiçeklerin o anki hali gibi, keza yok denecek kadar azdır. Fakat neyse ki dişi sineklerin, erkeklerin aksine kanatları vardır. Dolayısıyla, beslenmek için, erkek sineğin açtığı delikten çıkıp uçarak, daha ümitvar bir başka incir ağacının meyvesine giderler. Fakat bu arada, erkek incir çiçeği polenlerinden bir grubunu, karınlarının altındaki özel bir keseye doldurarak yanlarında götürmeyi de ihmal etmezler.

Dişi sinek gittiği yeni meyveye girerken kanatlarını kaybeder. Artık bir daha uçamayacaktır. Meyvenin içinde, olgunlaşmış ve etli butlu dişi çiçekler bulur. Bunlardan bazıları, yumurta enjektörünün ('ovipositor') yetiştirebileceği kadar kısa, bazıları da yetiştiremeyeceği kadar uzundur. Bunlardan, kısa olanların bazılarıyla karnını doyurur ve bazıların organlarına kendi yumurtalarını yerleştirirken, yumurtalarını yerleştiremediği uzun olanların organlarına da, önceki ağaçtan getirdiği polenleri koyarak, incir bitkisinin döllenmesini sağlar. Ancak dişi sinek bunu incir bitkisinin hatırı için değil; yumurtalar açıldığında içerinden çıkacak olan larvaları, besin olarak yamabaşlarında, zamanında döllenmiş oldukları için artık olgunlaşmış bulunan dişi incir çiçekleri bulabilsinler diye yapar. Dolayısıyla, döllenmiş dişi çiçekler olgunlaştıklarında, bazıları o sırada yumurtadan çıkacak olan sinek larvalarına yem olacak, fakat kalan kısmı incir bitkisinin devamını sağlayacaktır. Nitekim bu incirdeki larvalardan, önce erkek sinekler olgunlaşıp çıkar, etraflarındaki olgun dişi incir çiçekleriyle karnılarını doyururlar, sonra da, henüz yumurtlayacak kadar olgunlaşmamış olan dişi sinek larvalarını döller ve incirde bir delik açıktan sonra, ölene kadar içinde kalırlar. Döngü tamamlanmıştır ve bu döngü tekrarlanıp durur...

Dişi sinek birkaç haftalık ömrü sırasında, yavrularının, yumurtadan çıktıktan sonra besin bulabilmeleri için kanat çırpıp durmakta, fakat bu arada bir incir ağacından diğerine uçarak, incirin döllenmesine aracı olmaktadır. İncir çiçeğiye buna karşılık olarak; sinek larvalarını bağrında barındırmakta ve erkekleri ölene,

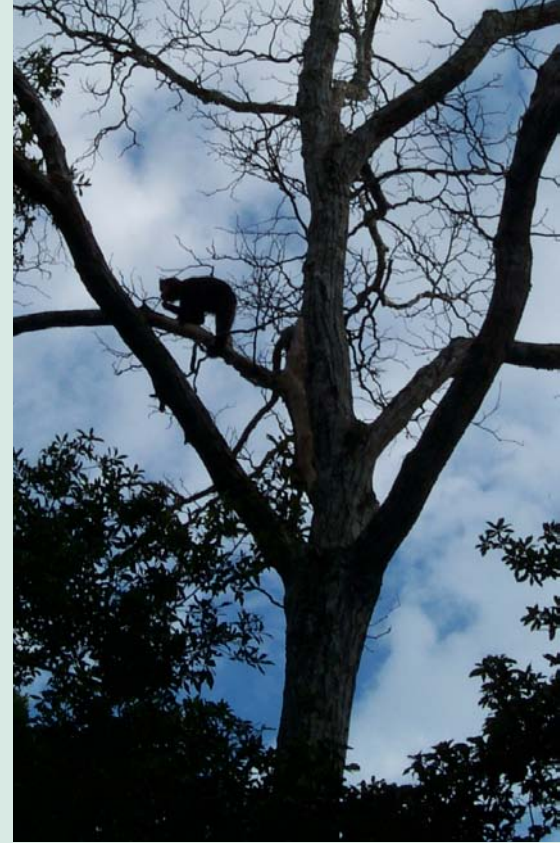
dişileri de kanatlanıp uçana kadar, kendilerine gereken besini sağlamaktadır. Bu durumda; yeni sezonun ilk olgunlaşan dişi incir çiçeği, bir önceki sezonun son erkek çiçeğinin polenlerince ve bir önceki sezonun son olgunlaşan dişi sinekleri sayesinde döllenir. Bu durumda da incir ve sinek döngüsünün, bütün yıl devam etmesi gerekmektedir. Yani incir ağacı yıl boyunca sürekli meyve verir. Ancak meyvesi sonbaharda, görece çok daha boldur.

Her iki tarafın da yararına olan bu türden ilişkilerin simbiyotik olduğu söylenir. Doğadaki bütün ilişkiler bu türden değildir. Ama örnekleri sayılamayacak kadar çoktur. İncir ve incir sineğinin bu dayanışması-na bir halka daha ilave edilebilir...

İncir ve Maymun

Bir cins eski dünya maymunu incirle beslenir. Bu işi iyi başarabilmek için, bir dalda sallanarak başka bir dala atlama yeteneğine sahiptir. Bu suretle geniş hacimleri tarayabilir, olgunlaşmış incirleri arayabilir. Maymun, üzerinde bulunduğu dalın yukarı kısımlarındaki incirleri, ayakları üzerinde durarak elleriyle toplar. Aynı dalın aşağı kısımlarındaki meyveleri kopartabilmek için de; kuyruğunu dala dolamak suretiyle başaşağı asılarak, yine ellerini kullanır. Bu işi başarabilmesi için, tüylü bir kuyruk kaygan olacağından, kuyruğunun uç kısmının tüysüz olması gerekir ve nitekim öyledir. Böylelikle, tıpkı elinizdeki bir ipin ucuna bağlı bir şaküle daireler çizdirerek ve ipin serbest uzunluğuyla döndürme ekseninizin yönünü değiştirerek küresel hacimler tarayabileceğiniz gibi, bu maymun da bulunduğu noktada, meyve toplayabileceği geniş bir küresel çalışma hacmine sahip olur. Bu maymuna özenen kuyruğu tüylü cinsler ise daha ilk denemede, ipini koparan bir şakül gibi, ağaçtan hayli uzaklarda yere çalılır.

Bu maymunun daldan dala atlayarak gezinmesi, kendisine besin toplama açısından hız kazandırdığı gibi, düşmanlarından kolayca kaçmasını da sağlar. Çünkü iki nokta arasında ağaç dalları arasından izlenecek bir patika, yerden izlenecek patikaya oranla, çoğu zaman daha kısadır. Ancak bu şekilde yol almak, yerde gitmeye oranla, çok daha fazla enerji ge-



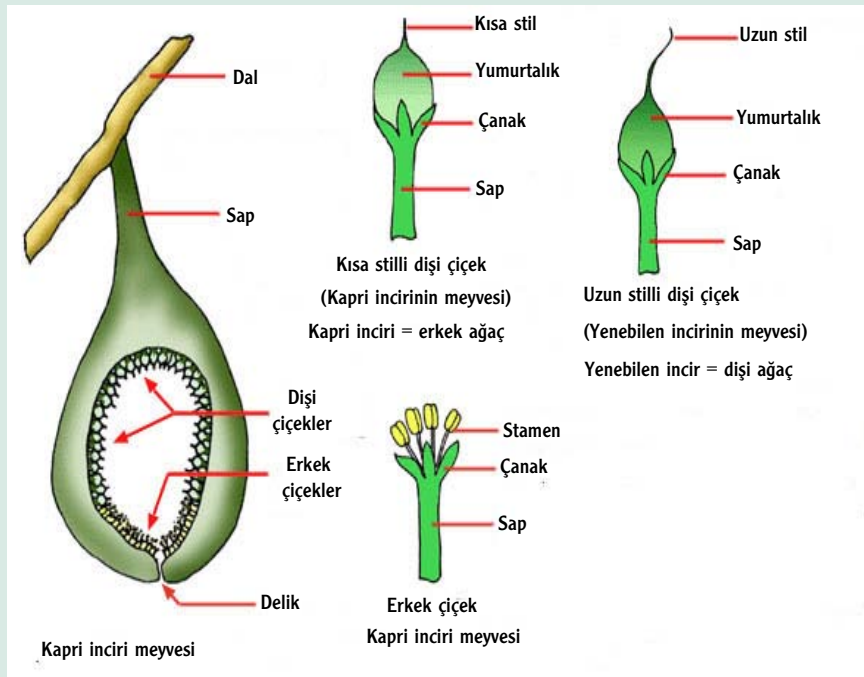
rektirir. Yani bu maymun daha fazla besin almak, daha fazla incir toplamak zorundadır. Dolayısıyla da maymunun seyahat yöntemi, daha fazla incir toplayabilmesini; hem mümkün, hem de gerekli kılar.

Parçalar birbirine uyumuş gibidir...

Olgun incirler, meyve şekeri olan fruktozca, ham olanlarıysa, örneğin biz insanların sindiremediği selulozca daha zengindir. Daha olgun incirler, daha fazla meyve şekeri içeriyor olmaları nedeniyle, daha fazla enerji verirler. İncir zaten; içerdiği A ve C vitaminleri, fosfor, kalsiyum ve özellikle karbohidratlar nedeniyle; en besleyici meyvelerden birisidir. Olgun incirler ve incir çekirdekleri, toksin içermemeleri açısından da olağan dışıdır. Çünkü pek çok bitki, tohumlarını aç gözlü komşularından korumak istemiş ve onları kendi işine doğrudan yaramayan, yani ikincil ve toksik kimyasal bileşiklerle donatmıştır. Örneğin striknos meyvesinin tohumları striknin içerir ve bu tohumlardan yeterince yiyeceklere, "herşeye rağmen iyiydi rahmetli" denir. Çünkü bu madde, bilinen en güçlü zehirlerden birisidir.

Fakat bazı hayvanlar, bu duruma karşı dahi önlem alabilmişlerdir. Örneğin 'örümcek maymunlar' (Spider monkeys) striknos meyvesini tohumlarıyla birlikte yerler. Ancak tohumlarını çiğnemediklerinden dolayı, içerdikleri strikninden etkilenmezler. Öte yandan pek çok sebze tohumu, tripsin inhibitör adlı bir toksin içerir. Bu zehirli madde, bağırsaklardaki protein sindirimini engelleyerek, kusmaya yol açar. Bu çok akıllıca bir önlemdir: sebze, tohumunu korumuş ve hatta aç gözlü komşusuna, ek bir bedel de ödetmiştir. Çünkü, gözleri dışarı uğramış halde kusan zavallı, hem tohumları toprağa iade etmiş, hem de bu arada toprağın içeriğine, gübre vazifesi görececek bazı katkılarda bulunmuştur.

Yeşil akasyaların tohum keselerinde de bu maddeden vardır ve Afrika'daki babunlar bu tohum keselerinden, bol miktarda yerler. Herkes gibi onların da mideleri tripsin inhibitör'den rahatsız olur. Ama bu maymunlar, tohumları yemek konusunda pek kararlıdır. Gerçi kusarlar: Ama kustuklarını, tekrar tekrar yutarlar. Çünkü yeterince uzun süre içerde tutabilmeleri halinde, mideleri; sözkonusu toksik maddeleri nötralize edecek önlemleri alabilir. Öğürdüklerini yere dökmek için ağızlarını sıkıca kapatır ve faltar-



şı gibi açılan gözleri, önlerindeki bir noktaya sabitlenmiş bir halde, öylesine kalır; arada bir oldukları yerde hıçkırıp, zıplar dururlar. Tabii bu arada yüzleri sapsarı olmuş, gözleri kan çanağına dönmüştür: Hayat bazen zor. Babunlar bunca zahmete; sebze tohumlarının, %20'yi aşan protein içeriğiyle, çok besleyici olmaları yüzünden katlanırlar.

Babunları beslenirken seyretmek, hayli eğlencelidir. Yetişkinleri, çenelerinin güçlü olması sayesinde, tohum kesesini bütünüyle alıp çiğner ve yalnızca liflerini tükürürler. Bu sırada karşılarında durmamak gerekir. Çene kasları o denli güçlü olmayan daha küçük babunlarsa, işin hilesine kaçarlar. Önce kesenin kabuğunu soyar ve içindeki tohumları ağızlarına alıp, yanaklarının iç kısmında, akide şekerimşler gibi, bir süre tutarlar. Sonra da; tohumların yumuşamış kabuğunu çıkarıp, çıplak tohumları yutarlar. Çünkü kesenin kabuğu ve tohumların zarı, hem düşük besin değerine sahiptirler ve hem de çok daha fazla tripsin inhibitör içerirler.

Bu Maymun Akıllıdır

İncir meyvesiyle beslenen maymunlar, olgun meyveleri bulup seçebilmek için bazı yetenekler geliştirmek zorundadırlar. Çünkü incir meyveleri, incirin yaprakları kadar bol değildir. Dolayısıyla bu maymunlar, meyvelerin en çok buldukları yerleri ve hangi zamanlarda daha bol olduklarını öğrenmek, sonra da hatırlamak zorundadırlar. Ki bu da, akıl yeteneklerinin görece gelişmişliğini zorlamıştır. Meyve ve tohum gibi, bitkilerin en besleyici ve en az toksik olan kısımları, yılın büyük bir kısmında, çok kısıtlı miktarlarda bulunur. Bunlarla böcekler ve kuşlar gibi küçük hayvanlar, görece bir kolaylıkla beslenebilir. Ama büyük maymun cinsleri ve orangutan gibi iri hayvanların, böyle yüksek enerjili bir diyeti temin edebilmeleri için, oldukça zeki olmaları gerekir.

Gerçi yaprakların da besin değeri vardır. Ancak bütün bitkilerde olduğu gibi incirin de yaprakları, meyvesi kadar yenmeğe uygun değildir. Yapraklar fotosentez olayı için gerekli olduklarından, bitkiler tarafından toksinlerle donatılmış olup, enerji kaynağı olan şekerce fakirdirler. Ancak yine de bazı maymun cinsleri, örneğin 'çiğürtkan maymun' (Howler monkeys), incirin meyvesiyle olduğu kadar, yapraklarıyla da beslenir. Yapraklar bol olduğundan, bu maymunun beslenebilmek için fazla gezinmesi, hareketli olması gerekmez. Buna karşılık da zaten, yaprakların şekerce fakir olması nedeniyle, onu fazla hareketli kılacak kadar şeker alamaz. Ayrıca yaprakların toksin içermesi; hazmı zorlaştırıp, süresini uzatır. Bu sırada "ya kırk adım atılması, ya da sırtüstü yatılması" gerekir. Ancak çiğürtkan maymun, sayı saymaktansa, sırtüstü yatar. Çünkü bünye bu toksinleri bertaraf edecek biyokimyasal mekanizmaları uygulamak zorundadır ve bu zaman alır. Sonuç olarak, bilindiği gibi; çiğürtkan maymunlar daha letarjik, yani daha az hareketli olup, bu maymunların akıl yetenekleri, diğerlerine oranla daha az gelişmiştir.

Kısacası, maymunlar için iki seçenek vardır: Şeker ve diğer besin maddelerince zengin, fakat buna karşılık kısıtlı miktarda bulunan ve çokça hareket etmeyi, bazı akıl yetenekleri geliştirmeyi gerektiren incir meyvesiyle beslenmek ve sonuç olarak da, meyvenin besin içeriği sayesinde bu yeteneklere sahip ol-



mak... Veya bolca bulunması sayesinde daha kolay elde edilebilen, fakat buna karşılık besin değerinin düşüklüğü ve toksinler içermesi nedeniyle, hazmı güç ve zaman alıcı olan yapraklarla beslenmek, sonuç olarak da hareketlilik, zeka ve hafıza açısından, görece geri kalmak...

Bu yollardan birini veya diğerini seçmiş olan maymunlar vardır ve nesillerinin devamı açısından girdikleri yarışta, aralarında bir denge kurmuşlardır ya da doğa adeta, olası her iki yaklaşımı birden denemektedir. Eski dünya maymunları arasındaki temel ayırım buradan kaynaklanır: Kolobin'ler ağır hareketli yaprak yiyiciler, makaklar ve babunlar gibi daha aktif serkopitekin'ler ise, her mevsimin en besleyici yiyeceklerini arayıp bulabilen, son derece seçici otoburlardır.

Diğer birçok meyve gibi incirler de, olgunlaştıkça renk değiştirirler. Belki de bunu olgunluk düzeylerinin, dolayısıyla da içerdikleri besin değerinin reklamı olarak yaparlar. Meyvelerine meraklı olanları, ham iken uzakta tutar, içleri tohum dolu hale gelince de, adeta ruj ve allık sürüp onları cezbederek, tohumlarının dağılmasına yardımcı olmaya çağırırlar. Maymunlar bu renk ayırımını yapabilmek ihtiyacındadır ve çoğu memelinin aksine, renkli görürler.

Bu yeti pek az memelinin yetenekleri arasındadır...

Ayrıca maymunların gözleri, baykuşların ve insanların gibi, ön tarafa yerleştirilmiş binokuler görüş'e sahip iki adet oda gözdür. Binokuler görüş derinlik algısı getirir, uzaklık tahminlerini mümkün kılar ve sonuç olarak da, maymunların olgun incirleri arayıp bulmalarında başarılı olmalarını sağlar.

Bu Maymun Kavgaya Etmez

Maymunlar yılın büyük bir kısmını, yalnız başlarına incir toplamakla geçirir. Yalnız başlarına: Çünkü herhangi bir ağaçta bulunan incir miktarı, ancak bir

maymuna yetecek kadardır. Birden fazla maymunu besleyecek derecede zengin bir ağaç bulabilmenin zorluğu, maymunların grup halinde gezmesini anlamsız, hatta olumsuz kılar. Maymun bir ağaçta karnını doyurduktan sonra, bir sonraki öğünde başka bir ağaç bulmak zorundadır. Herhangi bir ağaç, üzerinde kavgaya etmeye değecek kadar incir zengini ve dolayısıyla değerli olmadığından, bu maymunlar kavgaya etmezler. En kötü durumlarda dahi; sadece çığlıklar atarak, rakiplerini cazgırlıkla korkutmaya çalışırlar.

Bir bölge edinip savunmanın, zaman ve enerji açısından bir bedeli vardır ve bu strateji, beraberinde bazı riskler getirir. Akılcı her olayda olduğu gibi, bu durumda da; sağlanacak yararın ödenecek bedelden fazla olması gerekir. Kısıtlı meyve veren incir ağaçları fazla bir bedel ödemeye değmeyeceğinden, bu maymunların, örneğin aslanlar gibi, sahiplenip korudukları birer bölgeleri yoktur.

Peki ama maymunlar bütün bunları: nasıl bilebilirler?...

Tabii ki 'oyun kuramı' bilmezler ve oturup, bir ağaç için yapılacak kavgada enerji olarak kaç kalori ve zaman olarak kaç saat harcanmasının daha akılcı olacağını hesabını yapmaz, yapamazlar. Ancak, etraflarında gördükleri ve edinmiş oldukları yavru sayısının çokluğuyla başarılarını kanıtlamış bulunan örnek maymunların yaşam biçimini bakarak, onları taklit ederler. Onların kavgaya etmediğini görünce, bir rol taklidi çerçevesinde, kavgayı reddederler. Bu bir kültürel olaydır. Kavgaya sırasında salgılanan hormonları üreten bezelerin, kavgayı reddeden bu rol taklidi sonucu zamanla dumura veya atrofiye uğraması, fizyolojik bir olaydır. Nesiller boyu kavgaya etmedikçe ve bu hormon bezeleri işlev dışı kaldıkça, anne ve babadan yavruya iletilen mesajlar silsilesinin, bezelerin artık oluşmamasıyla sonuçlanması ise, genetik bir olay...

Ama Sade İncir de Yetmez

Bu maymunların, eş seçebilmek için bir araya gelmeleri gerekir. Buysa; yağışlı mevsimde incir veriminin çok fazla arttığı veya çok bol meyve veren bir cins incirin olgunlaştığı zamanda yaparlar. Artık geçici bir süre için de olsa, pek çok maymunu bir arada besleyebilecek bir ağaç bulunduğundan, bir grup maymun bu ağaçta buluşur, bolca incir yiyip karınlarını doyururlar. Sonra da akıllarına başka şeyler gelir...

Erkekler kendilerini dişilere beğendirmek için daldan dala atlayarak, ulaşılması en zor, en iri ve olgun incirleri koparıp hanımlara ikram ederek, diğer erkekleri kaçırmak çabasıyla olanca güçleriyle bağırarak, becerilerini ortaya koymaya çalışırlar. Temelde bu gösterişin ana fikri, incir toplamaktaki becerinin sergilenmesidir. Çünkü dişi maymun erkeğini, geçim açısından yararlı olabilecek bu özelliklerin yavrusuna genetik olarak aktarılacağı içgüdüleriyle seçecektir. Tabii ki en çarpıcı erkeklerin dikkatini çekebilmek için, kendisi de çekici niteliklere sahip bulunmak zorundadır.

İnsanda da durum keza, üç aşağı beş yukarı, böyle değil midir?...

Dişinin erkeğini seçmesiyle çiftleşme gerçekleşir. Fakat bundan sonra erkek ve dişi maymun, ayrı ayrı

kendi yollarına giderler. Dişi maymun yavrusunu doğurup, yalnız başına büyütecektir. Çünkü erkeğin beraber olması demek, her ağaçta sınırlı miktarda bulunan incirlere ortak olması anlamına gelir ve bu bir sakınca oluşturur. Fakat öte yandan, bu maymunlar kavga etmediklerinden, erkeğin ailenin savunmasına yardımcı olmak gibi bir yararı da zaten yoktur.

Parçalar yine birbirine uyumuş gibidir...

Anne yavrusunu, kendi kendisini besleyebilecek hale gelinceye kadar emzirir. Bu çok uzun bir süre değildir. Çünkü olgun incirleri yemek, yavru için dahi kolay bir iştir ve fazla bir fiziksel olgunlaşma gerektirmez. Ancak, hangi incirlerin olgun olduğunun ve hangi zamanlarda nerelerde bulunabileceğinin öğrenilmesi, zaman alıcıdır ve bazı akıl yeteneklerinin gelişmiş olmasını gerektirir.

Yavru hangi besin maddelerini arayacağını, daha emzirme esnasında öğrenmeye başlar. Annesinin yediği incir veya diğer meyvelerin tad ve kokuları, sütüne geçer ve yavru kendi başına gezmeye başladığı zaman da, anne sütünden tanıdığı bu tad ve kokuları arar. Buna sahip meyvelere rastlandığında, güvenilir bir besin kaynağı ele geçirdiğini anlar. Fakat sütün, yavrunun eğitimi açısından çok daha önemli bir işlevi daha vardır.

Süt konsantre bir besin maddesidir. Tüketimi ve sindirimi çok kolaydır. Dolayısıyla yavru, sütün sağladığı zaman ve enerjiyle, besin ihtiyacını karşılamak zorunda olmadığı ve bir daha hiç sahip olamayacağı, etrafını inceleyip diğer maymunlardan çok şey öğrenebileceği bir eğitim sürecinden geçer. Hem de yavru bunu, birtakım normlarla henüz acıkla koşullanmamış, dimağının tamamen açık olduğu 'tabula rasa' (boş sayfa) döneminde yapar. Gerçekten, memelilerin beyinlerinde serebral korteks'in bunca gelişmiş olmasının ana nedeni, uzun bir emzirme süresi sırasında yavrunun, akıl işlevlerine yoğunlaşarak, bu yeteneklerini geliştirebilmek imkanına sahip olabilmesidir.

İnsanda bu süre çok daha uzundur...

Maymunların Cilvesi

Peki incir meyvesi renkten renge girerek, olgunlaşmış olduğu mesajını maymunlara iletmekle ne kazanacaktır?

Maymunun midesine giden incir çekirdeklerinden çoğu, sindirilmeden geçer ve gayet iyi bir gübreyle, uygun bir yere bırakılır. Eğer incirler yenmeden yere düşselerdi, tohumları birçok böcek cinsi tarafından yok edilirdi. Fakat bu durumda, daldan dala gezen maymunlarca yenen incir meyvesinin tohumları, hacetini çoğu zaman ağaçta gören bu maymunların gübresi içine gömülü vaziyette, bazen de bir dala takılı olarak kalır ve tohumlar buraya açılırlar. 'Boğmaca' cinsi incir bu durumdan yararlanarak, evsahibi ağacı destek olarak kullanıp, yerden yüksekteki tohumların toprağa kök göndermesi yöntemini geliştirmiştir. Destek olarak kullanılan dalın büyümesi, etrafını saran incir ağacı köklerinde önlenir ve dal zamanla boğularak, yerini incir ağacına bırakır. 'Boğmaca' ismi de buradan gelir.

İncir bitkisi daha fazlasını da becerir...

Söz konusu maymun olgun incirleri ararken, eline aldığı ısırıp tadına bakar. Eğer yeterince olgun ve tatlı ise yer. Aksi halde, yalnızca kısmen olgunlaşmış ise, bu incir fisin gibi toksinlerce zengindir ve tadın-

dan hoşlanmayarak yere atar. Maymun bu durumda ihtiyacı olan besini, tad alma duyusuyla seçmektedir. Acaba her canlı, ihtiyacı olan besin maddelerinin eksikliği hissedip, onları tad alma duyusu ile arayıp bulmakta mıdır?

Gerçekten de memelilerde, belli besin maddelerine yönelik özgün açlık veya 'öşürme' olayı vardır. Hayvan sodyum yetersizliği çekiyorsa tuzlu yiyecekler; susuzluk çekiyorsa su arar. Enerji ihtiyacı varsa, karbohidrat ve şekerce zengin yiyecekleri tercih eder. Canlı bünyesi bütün bu besin bileşenleri için; akciğerler, karaciğer, böbrekler ve beynin medulla kısmındaki uzmanlaşmış bölgeler yardımıyla, düzenleyici homeostatik mekanizmalar sürdürür. Örneğin medulla'daki ilgili merkez, kandaki şeker miktarının olması gereken düzeyin altına indiğini belirlerse, canlıyı şekerli besin maddelerine yönlentici bir istek uyandıracak olan kimyasal maddenin salgılanmasını sağlar. Aksi halde ise, bu tür besin maddelerine karşı isteksizlik uyanmasını ve/veya fazlalık şekerin idrar yoluyla atılmasını temine çalışır. Genelde, bazı önemli besin



maddelerince fakir olan diyetler, yavaş etki eden zehir gibidirler. Zamanla isteksizlik uyandırılır ve canlı, başka diyetlere yönelir. Canlı bu eksikliği giderdiğini hissettiği besin maddelerini buluncaya kadar yeni şeyler dener. Bulduğunda da onları, tat ve kokularıyla hatırlayarak, koşullanma yoluyla öğrenmiş olur.

Fakat bazı besin maddelerinin özgün bir tadı yoktur. Örneğin C vitamini; meyvelerdeki malik asit, fruktik asit gibi diğer organik asitlerin tadına sahiptir. Pentotenat ise, tamamen tatsızdır. Bu durumlarda canlı bu besin maddelerini, beraberinde bulunan diğer maddelerin tadı ve kokusuyla tanıyıp öğrenir. Fakat bu öğrenim süreci, biraz uzundur. Çünkü maymunun almakta olduğu besinlerde bir eksiklik hissedip, yeni bir diyetle yönelmesi ve aradığını bulması, aylar alabilir.

Bu konuda incir bitkisi, maymuna yardımcı olur...

İncir, maymunun 'özgün açlık' duyabildiği, tadı ve kokusuyla tanıyıp aradığı, örneğin şekeri, yine maymunun ihtiyacı olup da tadını alamadığı vitaminler ve diğer besin maddeleriyle karıştırmak suretiyle uygun bir kokteyl hazırlayıp, maymunu incir diyetine bağlı tutmaya çalışır. Yani incir bitkisi maymuna, bir yandan meyvesini büründürdüğü renklerle fruktoz bolluğu mesajını vermeye çalışırken, diğer yandan da meyvesindeki şekere, vitaminler ve maymunun ihtiyacı olan diğer besin maddelerini de katarak, maymun neslinin varlığını sürdürmesine yardımcı olmaya çalışır.

İncir, maymununa karşı, tıpkı; becerikli ve şefkatli bir çocuk doktoru gibidir...

Tabii ki incir bütün bunları, maymunlara karşı özel bir tutkusu nedeniyle değil, maymunu incir diyetine bağlı tutmak ve kendi tohumlarının daha yüksek oranda filizlenip büyümesini sağlamak için yapmaktadır.

İncirin Becerisi

Peki incir bitkisi bu kadar akıllı mıdır ki; adeta Nobel ödülü ayarında bir kimyacı gibi; maymunun gereksinim duyduğu besin maddelerini belirleyip, tohumlarını bu maddelerle doldurmakta ve hatta daha da ileri giderek, maymunun farkında dahi olmadığı, tadını ve kokusunu alamadığı vitamin vesaireyi de içeriğine karıştırıp, maymunu kendisine bağlayabilmektedir?

Aslında, incire 'akıllı' sıfatını yakıştırmak, rayihasını kiloyla tartmaya kalkışmak gibidir ve bir bakıma, bu sıfatın yanlış yerde kullanılması anlamına gelir. Fakat, uzun süren bir evrim sürecinin çok çeşitli evrelerini incelemesizin, sadece sonunda ortaya çıkan manzaraya bakıldığında, incir bitkisi son derece akıllı görünür. Çünkü doğa, her an için trilyonlarca genetik varyasyonun denenmekte olduğu dev bir laboratuvar gibidir. Her an olgunlaşan maymunlarca incir tohumunun, tek yumurta ikizleri hariç hemen hepsi, birbirinden farklıdır. Bu farklı tohumlardan, daha kolayca filizlenip büyüme imkanı bulabilen, örneğin kazara maymunun ihtiyacı olan vitamini de yapıp meyvesine katmış olabilen, dolayısıyla maymunlarca daha bol tüketilip etrafa saçılabilen tohumlar, daha sonraki nesillerde, sayıca daha bol görünmeye başlar.

İncir bitkisinin neslini devam ettirebilmesinin tek yolu, maymunlarla böyle bir ilişkiye girmek değildir. Nitekim, neslini farklı ilişki zincirleriyle sürdüren başka incir türleri de vardır. Bu türlerden herbiri, evrim sürecinde yaşadığı deneyler sonucu, tesadüf eseri içine girdiği iliş-

kiler yumağının başarısı oranında, bol veya nadirdir. Her incir türünün bugünkü akıllı görünümünü belirleyen uzun bir geçmiş, izlemiş olduğu bir patika veya deneyimler zinciri vardır. Bu zincirin bitişik halkaları, birbirinden çok az farklıdır. Bir halkasından diğerine geçiş, sadece bir tek genetik değişimin sağlayabileceği kadar basit veya kolaydır. Önemsiz görünür, dolayısıyla da akıl niteliğini hak etmez. Ancak, zincirin o kadar çok sayıda halkası vardır ki; bu ufak değişimlerin biriken toplamı, hayretler uyandıracak kadar büyüktür ve incir bitkisini sonuç olarak, son derece akıllı gösterir.

Nitekim, sıradan incir cinsi Ficus, bugün sahip bulunduğu becerileri elde etmek için; 40,000,000 yıldır sürekli deneyimlerden geçmiş, karşılaştığı her yol ayrımında, bütün alternatif yollara, kendi cinsinden ba-



zi elemanlar göndermiştir. Bu yolların çoğu çıkmaz sokaklara varırken, bazıları da ucua eklenerek, çıkar yolu oluşturmuş ve incir bitkisi bu sayede, bugünlere gelebilmiştir. Bu esnada incir; sabırlı ve sınırsız zamana sahip bir kumarbaz gibi, çeşitli olasılıklar üzerine paralel olarak oynamış, tüm olası alternatifleri deneyip durmuştur. Kısıtlı ömre sahip bir varlık olan insanın, kırk milyon yılın uzunluğunu anlayabilmesi, kavrayabilmesi çok zordur. Ancak bu mümkün olsaydı, herhalde genetik deneyler konusunda sürekli olarak çalışan tüm diğer canlılar gibi, incir bitkisinin de bu kadar uzun sürede, birkaç Nobel ödülü alabilmesi, son derece doğal karşılanırdı.

Çeşnide Gizli Yarar

Kısacası, incirin bunca akli, sadece bir görüntüdür. Uzun bir geçmişin, aksi mümkün olmayan ve adeta kaçınılmaz, safha safha ve mekanik bir tecellisi, belirmesidir. Sözkonusu zincirin birbirini izleyen halkalarının sürekli iyiye doğru gidiyor olması, her genetik deneyin başarılı olmasından değil, başarılı bir sonuç tesadüfen elde edilinceye kadar, ortaya çıkan binlerce bozuk halkayı temsil eden incirlerin, 'doğal seçim' kanalıyla elenmiş olmasından dolayıdır.

Bu evrim, devam eden bir süreçtir ve halen mevcut olan incir türlerinin sayısal oranları da sabit kalmayacaktır. Koşullar değiştiğçe, ki doğa sürekli değişim içindedir, yeni şartlar altında daha başarılı olabilen türlerin sayıları, diğerleri aleyhine artacaktır. İncir cinsi adeta, doğada sahip olduğu onca dar bir yörede dahi, sadece 'en başarılı' türünü değil ve fakat bununla beraber, mevcut diğer türlerini de, çevre koşullarında yer alabilecek değişiklikler karşısında kullanabileceği alternatifler olarak saklamaktadır.

"Çeşnide güç ve lütf vardır"...

Genetik yapı açısından birbirinden az farklı olan incir türleri arasındaki çapraz döllenmeler, yine genetik yapı olarak, az farklı yeni türler ortaya çıkarır. Çevre koşullarındaki ufak değişiklikler karşısında, çok sayıdaki bu yeni türlerden bazıları daha başarılı olarak, dezavantajlı duruma düşen diğerleri aleyhine sayılarını arttırmak suretiyle, incir neslinin devamını sağlar. Genetik yapı olarak hayli farklı örnekler arasındaki döllenmeler ise, hayli farklı yeni ve radikal türlere yol açar. Ki, bunlar çok daha başarılı veya çok daha dezavantajlı türleri oluştururlar. Çevre koşullarındaki ani ya da büyük çaplı değişiklikler, yani katas-

trofik (felaketli) durumlar karşındaysa, artık mümkün olabilecek yeni yaşam biçimi alternatiflerini, daha ziyade bu 'radikal farklı' türler ortaya koyabilirler. Bu tür deneyimler, çoğunlukla özürlü veya malul elemanları ortaya çıkarmakla beraber, ender olarak da, acil durumlarda çıkış yolunu bulan deneyimlerdir.

Alışılmışı uymayan deneyimlere hoşgörülle bakmakta, onları anlamaya çalışmakta yarar vardır...

İncir bitkisinin çok sayıda ve bazıları hayli değişik türü birlikte barındırıyor olması, cinsinin çevresel değişiklikler karşısında deneyebileceği alternatiflerin sayısını ve dolayısıyla da çevreye uyum (adaptasyon) gücünü artırır. Yeni koşullar altında başarılı olacak türün önceden kestirimi, tasarımı ve bu tasarıma yönelmesi, ancak incirin sahip olmadığı üst düzeyde bir aklın eseri olabilir. İncirse sadece, bu işi trilyonlarca deneyim ortaya koyarak ve bunları çevre şartlarının, yani doğanın seçip ayıklamasına sunduktan sonra hakim olacak görünüm içerisinde, 'varmış gibi görünen' bir akıl görüntüsüne sahip olabilir.

Çok sayıda değişik alternatifin, beklenmedik koşullar karşısında adeta göreve çağırılmayı beklediği, bu sırada her türün kendi yaşam biçimini sürdürmeye çalıştığı, diğerleriyle birlikte varolup yarışmayı kabul ettiği, daha başarılı örnekler karşısında sayıca azalarak kaçınılmaz bir geri çekilmeyi kabul etmek zorunda kaldığı ortam; bir arada varoluşa ve özgür rekabete dayalı çoğulcu bir ortamı andırmaktadır.

Dayanışma İçin Rekabet

Dikkat edilecek olursa burada, sosyal Darwinciliğe sıkça atfedilen, güçlünün güçsüzü sömürmesi veya ortadan kaldırması, zorbalık gibi bir durum yoktur. Bütün incir türleri, incir cinsinin, dinamik olarak değişen çevre koşulları karşısında devamı için, adeta birbirlerine karşı saygılı bir bayrak yarışı içerisinde. İnsanda olduğu gibi bir akıl sözkonusu olmadığından, çevresel uyum yeteneği sınırlı olup da yeni koşullara ayak uyduramayanlar geri çekilmekte, yeni koşullarda yol gösterecek olanlar ön plana çıkarken, hiç birinin hırsı, yeteneklerinin ötesine geçememektedir.

Bu tablo içerisinde incir, incir sineği ve maymunların hayranlık uyandıracak bir dayanışması, birbirine karşılıklı bağımlılığı sözkonusudur. Tabii ki doğa bu üç unsurdan ibaret değildir. Tabloya bu unsurlarla doğrudan ve dolaylı ilişkiler içerisinde bulunan tüm

diğer canlılarla beraber; vitaminler, mineraller gibi cansız unsurların da ilavesi gerekir. Genel anlamda doğa; milyonlarca bileşeni arasındaki, milyonlarca birbirine bağlı (kuple diferansiyel) denklemin yönettiği, bir etkileşimler bütünüdür. Bu bütün; sözkonusu etkileşimler sonucu, parçaların büyüklük ve görünümünün sürekli olarak değişiyor olması nedeniyle, adeta yakamozlar sunan, yakamozlanan bir mozaik gibidir. Her unsurun, civarındaki bileşenler arasında dolaylı bazı bağlantılar kuran önemli bir rolü ve yeri vardır. Bu parçaların oluşturduğu bütünü incelerken, bazı parçaları gözardı etmek veya azımsamak hata olsa gerektir. Örneğin, yoğun bir şekilde haşare ilacı (pestisid) kullanımının incir sineğini ortadan kaldırması; incir neslinin sonunu getirebilmede, bu ise bazı maymun türlerinin ortadan kalkmasına yol açabilmekte, bu da...

Bu türden domino etkilerinin halen olduğundan çok daha sık görülmemesi, doğal sistemlerin, bu; seçeneklerini geniş tutan, yani çoğulcu, uyum yeteneği yüksek ve dolayısıyla dayanıklı sistemler olmasından ya da bir benzetmeyle, yaşam isteğinin güçlüğünden kaynaklanmaktadır. Ancak yine de, mozaığın tümü anlaşılman; ki bu çoğu zaman mümkün olamayabilir; insanın salt aklına güvenerek bu mozaığın çeşitli parçalarını oynamaya kalkması, hayli temkinsiz bir yaklaşım olsa gerektir. Çünkü bu tür domino etkilerinin en azından, bir bumerang gibi dönüp dolaşıp, etkiyi başlatan unsura, yani insana dönmesi de mümkündür.

Son olarak; bu manzara ile insanın toplumsal yaşamı arasında, spekülatif de olsa bazı paraleller kurmak mümkündür. Örneğin, mutlak doğruların önceden (a priori) bilinemeyeceği karmaşık bir düşünce dünyasında da gerektiğinde uygun değişimlerle gelişerek ayakta kalabilmenin en etkin yolunun, insanın bir organizma olarak temel yöneliş ve ölçmelerini karşılama da başarılı olabilecek olan yolun; böyle, özgür rekabete dayalı çoğulcu bir ortamın varlığında bulunabileceği olduğu söylenebilir. Farklı görünen birey veya gruplarına hoşgörü gösterebilen, onları eşit ortamlar olarak sayabilen Batılı toplumların bugünkü başarılarını, 'evrimsel gelişme süreci' olarak adlandırılabilir. Bu yaşam tarzının getireceği iyileştirmelerin, her biri ayrı ayrı ihmal edilebilecek kadar küçük olmak ve ancak yavaş yavaş gerçekleştirilebilmekle beraber, hepsinin toplamı veya zaman ekseninde ki integrali, şartırtıcı düzeylere varabilmiş ve kişi başına yıllık gelir olarak, bir tarafta 23,000 dolar, diğer taraftaysa 230 dolar gibi büyük farklılıklara yol açabilmiştir denebilir. Her durumda, bu toplumların şü anki görünümüne bakıp, son derece 'akıllı'ca tasarlanmış sistemlere sahip oldukları zannına kapılmak, tıpkı incir örneğinde olduğu gibi, yanlış olur. Görünürdekiakıl, yüzlerce yıllık 'özgür' deneyimler zincirinin bir tecellisi, yani sadece bir görüntüdür.

Kısacası; incirden alınacak, epeyce ders vardır. Diğerlerinden de... Doğadan ve bilimden..

Bu yazı, Prof. Stuart Altmann'ın, "The Monkey and the Fig" başlıklı makalesi çerçevesinde düzenlenmiş, bu makaleden tercüme alınmıştır. Özgün kısım ise; anlamı biraz daha derinleştirmeyi hedefleyen unsurlardan oluşmakta ve Sayın Altmann'ın sunduğu çarpıcı bilgi ve belirlemelerin yanında, iğreti oturan bir konuk gibi durmaktadır. Öncelikle yazara, fakat bu arada da makaleye dikkatimi çekmiş olan arkadaşım Doç.Dr. H. Levent Akın'a teşekkürü bir borç bilirim. Bknz: American Scientist, Vol. 77, 1989 May-June, p.256.

Prof. Dr. Vural Altın

CANSIZ ETKİLEŞİMİN YENİ KİMLİĞİ RFID

Hitachi firmasının ürettiği pasif RFID etiketleri neredeyse gözle görülemeyecek boyutlarda ve 128 bitlik ürün kodlarını saklayabiliyor.

Günlük hayatta kullandığımız eşya ve araçların her birinin kendine özgü bir kimliği olduğunu ve gerektiğinde birbirleriyle iletişim kurabildiklerini hayal edin. Örneğin, televizyonunuz kol saatinizdeki bir etiketi algılayarak sizin odaya girdiğinizi anlayıp haber kanalını açsındı; mutfaktaki kahve makinesi sabah uyandırdığınızı anlayıp suyu otomatik olarak ısıtmaya başlasaydı; dükkanlarda alışveriş yaparken satıcıya parayı uzattığınızda, iki taraf da paraları saymadan miktarın tam ve banknotların gerçek olduğunu bilebilselerdi? Uzun süredir bilinen ve bir süredir otomatik geçiş sistemleri, ödeme noktaları, güvenlik ve stok kontrol uygulamalarında pratik olarak kullanılan RFID teknolojisi, bu hayallerin gerçekleştirilmesine yönelik yeni bir potansiyel taşıyor.

Teknoloji, RFID etiketi adı verilen elektronik etiketlerin bir RFID tarayıcısıyla aktif hale geçirilmesi ve etiket yongasında yer alan bilgilerin tarayıcıya aktarılması prensibine dayanıyor. RFID etiketleri iki şekilde bulunabiliyorlar: Güç kaynağı gerektirmeyen pasif tip ve kendi güç kaynağına sahip olan aktif tip. Uygulamadaki örneklerin çoğunu oluşturan pasif tip RFID etiketleri, taşıdıkları kodu tarayıcıya gönderebilmek için ihtiyaç duydukları enerjiyi aktif hale geçen RFID tarayıcısının oluşturduğu manyetik alandan karşılıyorlar. Böylece herhangi bir güç kaynağı veya bakıma ihtiyaç duymadıkları gibi, neredeyse gözle görülemeyecek boyutlarda ve kağıttan daha ince üretilebilmeleri mümkün olabiliyor. Kullandıkları radyo frekansı düşük frekanslardan UHF ve mikrodalga seviyesine kadar çıkabilen RFID etiketleri sayesinde, aktivasyon menzili birkaç metreden yüzlerce metreye kadar uzanabiliyor. Pasif RFID etiketlerine halihazırda birçok büyük mağazanın güvenlik sistemlerinde rastlayabilirsiniz. Kendinden güç kaynağına sahip olan ve bu sayede menzili ve taşıdığı bilgi kapasitesi artırılmış aktif RFID etiketlerine ülkemizdeki en yaygın örnek, bir süredir köprü ve otoyol geçişlerindeki ödeme noktalarında trafiğin hızlı akışını sağlamak için kullanılan OGS sistemi.

Mevcut ve Potansiyel Kullanım Alanları

Peki, RFID etiketleri ne tarz bilgiler içeriyorlar? Pasif RFID etiketlerinde bulunan yongalarda saklanan bilgi, güç ve maliyetten kaynaklanan sorunlar nedeniyle genellikle sadece bir ürün kodundan ibaret oluyor. Bununla birlikte, maliyetin sorun yaratmadığı gelişmiş tipte RFID etiketlerine üretim yeri, son kullanma tarihi gibi bilgiler de eklenebildiği gibi, RFID tarayıcısından gelen bilgileri saklayabilme özelliğine sahip etiketler de mevcut. Aslında pratikte yapılan şey, bir çeşit kablosuz barkod sistemi oluşturmak. RFID sistemlerinin farkı paylaşılan bilgi açısından çok daha esnek ve daha az kullanıcı etkileşimi gerektiriyor olması.

Tabii pratikte RFID etiketleri için ilginç ve faydalı kullanım alanları yaratmak mümkün. Örneğin, bir depoya girerek RFID tarayıcısını çalıştırdığınızda, depoda ne var ne yok anında tespit edip stok bilgilerini güncelleyebilirsiniz. Ayrıca RFID etiketlerinin içeriğinde 64 ile 128 bit arasında yer alan ürün kodunun uzunluğu, dünya üzerinde üretilecek her ürünün kendine özgü bir koda sahip olabilmesi için yeterli. Bir örnek vermek gerekirse, 128 bit uzunluğunda bir kod kullanılarak Dünya üzerinde yer alan tüm kum tanelerine ve evrendeki tüm yıldızlara tekrarlanmayacak birer numara atayabilirsiniz. Barkod sisteminde bir ürünün aynı seri veya modeli için aynı numaralar kullanılır. Örneğin piyasada satılan tüm Ekim 2004 Bilim ve Teknik dergileri aynı barkod numarasına sahiptir. Eğer RFID kullanılıyor olsaydı, 40 yıl boyunca çıkmış Bilim ve Teknik dergilerinin matbaada basılan her bir kopyasına kendine özgü birer kimlik numarası vermek çok kolay olacaktı.

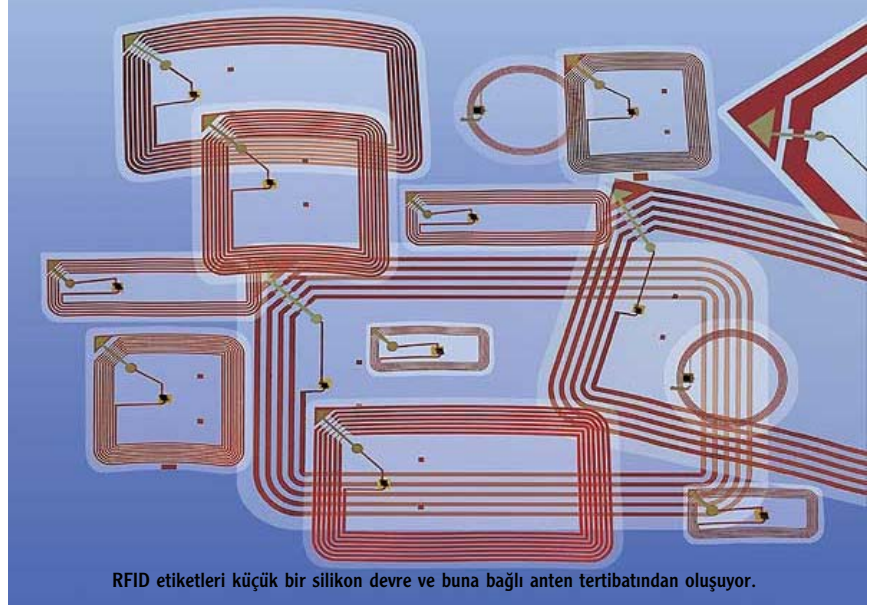
Bu esnekliğin nakliye aşamasındaki spesifik ürünlerin takibinin yanında, ürünlerin çalınma veya kaybolmaya karşı korunmasında da oldukça

faydalı olacağına altı çiziliyor. Ürünlerin RFID etiketlerini nakliye, depolama ve satış merkezlerinde kontrol ederek üretimden çıktığı andan itibaren alıcısının eline ulaşana kadar hangi noktalarda ne kadar beklediğinin kaydını tutmak mümkün. Ayrıca çalıntı olduğundan şüphelenilen malların RFID bilgilerinin kontrolüyle bunların sahiplerinin kim olduğunu veya nerede satıldıklarını anlamak da bir hayli kolaylaşacak. Böylece yıllık toplamda 50 milyar dolarlık zarara yol açan hırsızlık teşebbüslerine büyük bir darbe vurulması bekleniyor. Tabii her şeyden önce RFID etiketleriyle paylaşılan bilgilerin tıpkı barkod sisteminde olduğu gibi belli bir standarda oturtulması şart. EAN International, Uniform Code Council, Gillette Company, Procter & Gamble, Wal-Mart, Hewlett-Packard, Johnson & Johnson ve Auto-ID Labs gibi çok sayıda kuruluş bu standardın belirlenmesi için çalışmalarını sürdürüyorlar.

Tabii RFID etiketlerinde yer alan bilgilerin farklı objeler ve cihazlar arasında etkileşim kurmak yoluyla kullanılabilmesi de pekala mümkün. Örneğin RFID tarayıcısına sahip bir buzdolabına sahip olduğunuz ve RFID etiketinde son kullanma tarihi bilgisi yer alan bir süt markasını tercih ettiğinizi farz edelim. Böyle bir senaryoda buzdolabınız size içerdeki sütün son kullanma tarihinin geçtiğini hatırlatabilecek, hatta içerde süte ait bir iz bulamadığında sütü sipariş listenize ekleyebilecek yeteneğe sahip olabilir. Hastaneden kendine verilen kartta özel bir dosya numarası bulunan hasta, doktorun odasına girdiği anda doktorun bilgisayarını hastaya ait tüm tetkik ve şikayetleri ekranında görüntüleyebilir. Veya Michelin'in 2003 başında denemelerini başlattığı gibi, lastiklerde yer alan RFID etiketleri sayesinde lastik basıncıyla ilgili bilgiler, aracın yol bilgisayarına iletilerek sorunlar önceden tespit edilebilir. Bu örnekler RFID teknolojisinin iletişim yeteneklerinin izin verdiği sınırlar içinde ihtiyaçlarınız ve hayal gücünüzle orantılı olarak çeşitlendirilebilir.



Ulaşım araçlarında bavulların karışmaması ve kaybolmaması için RFID etiketlerinin kullanılması gündemde.



RFID etiketleri küçük bir silikon devre ve buna bağlı anten tertibatından oluşuyor.

Madalyonun Diğer Yüzü

RFID etiketlerinin yaygın kullanımı, stok ve tedarik zincirinde kontrolün sağlanması ve hırsızlık teşebbüslerinin önüne geçilmesi açısından karşı konulmaz bir çekiciliğe sahip. Peki ama RFID etiketlerinin sizinle birlikte dükkan dışına çıkarak hayata karışmasının ne zararı olabilir? Toplumsal örgütler bu konuda ciddi bir endişe içindeler ve RFID etiketlerini "casus yongalar" olarak nitelendiriyorlar. Şimdiye dek yapılan ciddi protestolar karşısında RFID denemelerini durdurmak zorunda kalan kuruluşlar arasında Benetton, Gilette, Walmart ve Metro gibi büyük firmalar da yer alıyor.

RFID ile ilgili ilk endişeler, bu teknolojinin insanların satın aldıkları ürünün kendileriyle doğrudan ilişkilendirilebilmesini mümkün kılması. Bu yöntemle artık mağazadan sadece bir kazak aldığınız değil; kazağın hangi boy, hangi renk, stil ve desende olduğunu takip etmek ve ürünün özelliklerini sizin kimliğinizle bağdaştırmak mümkün olabilecek. Size özel zevk, tercih ve alışkanlıkların belirlenmesi sonucu oluşturulan bu tarz veri tabanlarının büyümesi, telemarket sistemlerinin ve arsız satıcıların hoşunuza gideceğini düşündükleri şeyi size satabilmek için peşinizden ayrılmaması sonucunu getirebilir.

Bir diğer endişe, RFID etiketleriyle dolu bir dünyada hareketlerinizin çok daha kolay izlenebilecek olması. Satın aldığımız ürünlerin RFID etiket numaralarının kontrolüyle nerede ne zaman hangi tür bir ürünü satın aldığımız, dolayısıyla o saatte nerede olup ne yaptığımız konusunda kanıt ni-

teliğinde bilgiler edinilebilir. Bu durum özel hayatın gizliliği içinde kaçamak yalanlar söyleme imkânını azaltırken, sonuçlarının özellikle işyerlerinde büyük sıkıntılara yol açabileceğinin altı çiziliyor. Diğer yandan giysinizin üzerine bir RFID etiketinin yer alması, kötü niyetli kişilere bir RFID tarayıcısı yardımıyla sizi kolayca takip edebilme fırsatı verebilir. Veya evinizdeki cihazlarda yer alan RFID etiketlerinin elinde güçlü RFID tarayıcıları bulunan hırsızlarca denetlenmesi sonucu hangi evde pahalı cihazların olduğu konusunda tutarlı bilgilere ulaşılabilir. Stok ve nakliye kontrolü, sipariş sistemi, ödeme noktalarının otomasyonu ve güvenlik gibi konularda RFID etiketlerine bağlı otomasyon sistemlerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla bu sektörlerde çalışan çoğu kişinin işini kaybetme riskiyle karşı karşıya kalacak olması da işin sıkıntı verici bir diğer yönü.



Peki bunların önüne geçmek için ne yapılabilir? İlk çözüm RFID etiketlerinin alışveriş sonrasında etkisiz hale getirilebilmesini sağlayacak uygulamaları devreye sokmak. Bu yaklaşıma yönelik olarak satış merkezleri için RFID etiketlerini etkisiz hale getirebilen düşük maliyetli okuyucu cihazlar kullanıma sunulmaya başlandı. Bu özel okuyuculardan gelecek sinyallerle etkisiz hale getirilebilen RFID etiketleri de halihazırda bu endüstrinin devleri arasında sayılan Alien Technology, Matrics ve Philips tarafından üretiliyorlar.

Ancak çoğu kaynakta, her ne kadar bu konuda resmi bir açıklama yapılmamış olsa da yakın bir gelecekte Euro banknotlarında RFID etiketlerinin kullanılmaya başlanacağından bahseden haberler yer alıyor. Amacı, para dolaşımını kontrol altında tutmak ve paraların gerçekliğini kanıtlamak olan bu etiketleri etkisiz hale getirmek, var olma amaçlarını da ortadan kaldırmak demek. Bu da cebinizdeki para sayesinde takip edilebileceğiniz anlamına gelebilir. Daha kötüsü, kötü niyetli

kişiler bir RFID alıcısı yardımıyla uzaktan cebinizde kaç para taşıdığınızı bile sayabilirler. Tüm bunlar ileri güvenlik önlemlerinin ve bu yeni duruma uyum sağlayacak yasaların gerekliliğiyle sonuçlanması da kaçınılmaz olacaktır.

Tüm bu şikayetler ve endişeleri ortadan kaldırmak için RFID etiketlerine sahip ürünleri satın alan kullanıcıların gizliliklerinin korunması için dört farklı prensibin uygulamaya koyulması gündemde: Müşteriler satın aldıkları ürünlerde RFID etiketlerinin mevcut olduğu konusunda açık olarak bilgilendirilmeli, tüm etiketler kolayca görülebilecek ve çıkarılabilecek bir konumda olmalı, alışveriş sonrasında etiketler özel okuyucularla etkisiz hale getirilebilmeli ve etiketler ürün üzerine değil, ürünün ambalajı üzerine yerleştirilmeli. Kontrol sistemlerinde otomasyonun sağlanmasından kaynaklanacak iş kaybının önüne geçmek üzere şu durumda pek mümkün görünmüyor.

Sonuç

RFID etiketlerinin yaygın kullanımına dair mevcut tüm kaygılara rağmen aslında sistemin hayatı kolaylaştırmak ve kayıpları azaltmak yönünde çok ciddi faydaları var. Hırsızlık ve kayıpların engellenmesi, stok ve nakliye takibinin daha verimli yapılabilmesi gibi avantajlar sonuç olarak üreticilerin ürünlerini daha ucuz maliyetle sunabilmesinin önünü açabilir. Diğer yandan ağızına kadar doldurduğunuz bir sepetle otomatik kasanın önünden geçerken tüm sepet içeriğinin otomatik olarak hesaplanacağı ve ücretin cebinizdeki kredi kartından tahsil edileceği sistemler (elbette ki yeterince güvenli olduğu sürece) hepimizin hoşuna gidecektir. RFID etiketlerinin şu anki 25 sentlik nispeten yüksek maliyetleri hızlı yayılmalarını engelliyor, fakat endüstri önümüzdeki 10 yıl içinde etiket maliyetini 5 sent seviyesine indirmekte kararlı. Bu da gelecekte alacağımız bir paket çikolatadan daha pahalı hemen her şeyin üzerinde RFID etiketleriyle karşılaşabileceğimiz anlamına geliyor.

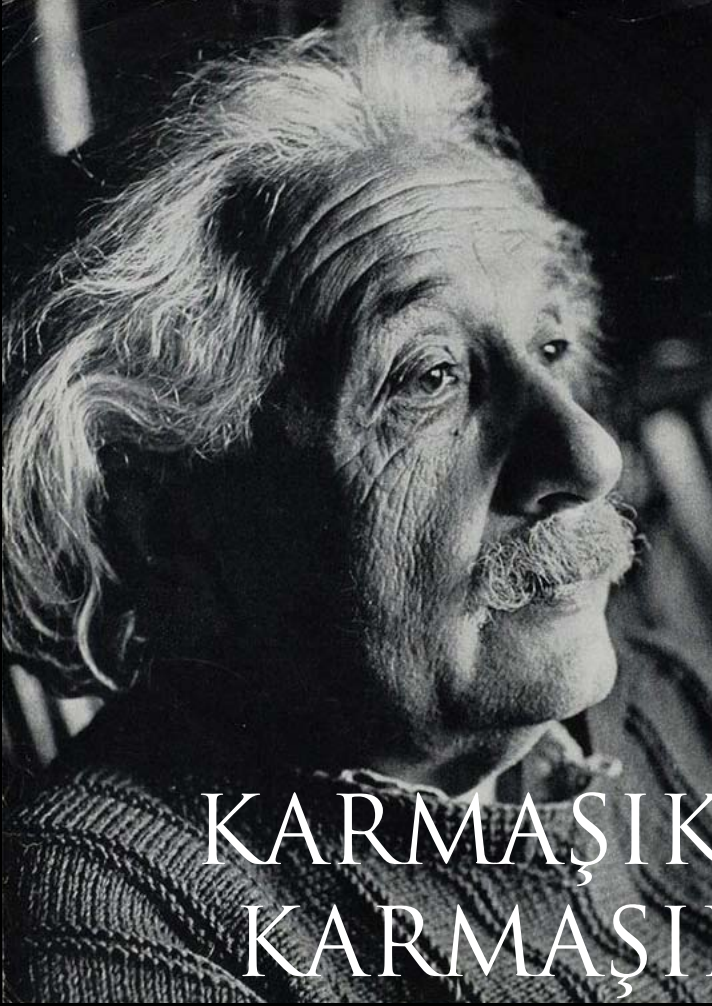
Levent Daşkıran

Özetle RFID:

- RFID sistemi, tanımlama bilgisi ve diğer bilgileri içeren etiketlerle bu bilgileri toplayarak işleyecek olan tarayıcılardan oluşur.
- RFID sistemleri şu anda özellikle stok takibi, depolama, güvenlik ve kontrol amacıyla yaygın olarak kullanılıyor.
- RFID teknolojisi geliştiççe, köprülerin yapısal bütünlüğünün denetlenmesinden ürünlerin son kullanım tarihinin kontrolüne kadar birçok yeni kullanım alanı bulabilir.
- Tüm faydalarına rağmen sistemin kişisel gizliliği ortadan kaldıracığına ve insanların günlük yaşantılarıyla ilgili istenmeyen ölçüde bilgi toplanabilmesine imkan vereceğine dair haklı endişeler devam ediyor.

Kaynaklar:

- Roy Want, "RFID - A Key to Automating Everything", Scientific American Magazine, January 2004 p. 56-65
- <http://www.rfidjournal.com>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/RFID>
- http://www.ti.com/home_tifrid
- <http://www.epic.org/privacy/rfid/>
- <http://www.idtechex.com/home.asp>
- <http://www.hitachi.co.jp/Prod/mu-chip/>
- <http://www.rf-dump.org/>
- <http://www.stoprfrid.com/>
- <http://www.spychips.com>



Dahi, laik bir ermiş, savaş karşıtı, insancıl, ilgisiz baba, şakacı, şair, hayalperest, müzisyen, dünyanın kurtarıcısı, atom bombasının babası, sadık dost, sevgili, düzenbaz... Einstein, tek bir kişide biraraya gelmeleri çok zor gibi görünen bu özelliklerin hepsini kendinde toplamış, olağanüstü bir şahsiyetti.

KARMAŞIK BİR İNSAN, KARMAŞIK BİR YAŞAM...

Albert Einstein öleli 49 yıl olduğu halde, *New York Times*'in eski editörlerinden Ralph Gardner, satranç tahtasının karşısından ünlü fizikçinin kendisine bakışlarını hâlâ görebildiğini söylüyor. "Satranç bana Dr. Einstein öğretti" diyor Gardner, ve 1934'te Manhattan'da Einstein onuruna verilen bir çay davetine ilişkin anılarını anlatıyor: "Önce bana bir müzik aleti çalıp çalmadığımı sordu. Yanıtım 'hayır'dı. Kendisinin keman çaldığını söyledi. Sonra satranç oynayıp oynamadığımı sordu. Yine 'hayır' dedim. Benim hiçbir şey beceremediğimi düşüneceğinden korkmaya başlamıştım, ama bana satranç öğretebileceğini söyledi. Öğretti de." Einstein ardarda birkaç cumartesi daha gelmiş ve çay servisi yapılan kadar yeni öğrencisine ders vermişti. Gardner'ın daha sonra öğrendiğine göre bu yinelenen çay davetleri, Princeton'daki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde profesör olan Einstein'ın, Yahudi üniversite profesörlerinin Almanya'dan kaçmalarına yardım çabalarının bir parçasıydı.

Gillett Griffin'in Einstein'a ilişkin anıları da aynı ölçüde canlı. Princeton Üniversitesi'nin sanat etkinliklerini 50 yıldan uzun süre yönetmiş olan ve şimdi 76 yaşındaki Griffin, 1954'te ortak bir arkadaşın davetiyle Einstein'ın

evinde bir akşam yemeğine katılmış ve yemek sonrasında Einstein'ın vantuz ayaklı bir oyuncak kuşunu ilgiyle izlemişti. Bundan sonrasını şöyle anlatıyor: "Aynaya yapıştırdığı kuş, yukarıya doğru koştuktan sonra tekrar avucuna düştü. Bana 'sevdim mi?' diye sordu. Ben de çok sevdiğimi söyledim." Ertesi gün Einstein'ın hem üvey kızı hem de sekreteri onu ayrı ayrı arayarak, kendisine "Profesör, ne zaman isterseniz gelebileceğinizi söyledi. Artık aileden birisiniz" demişlerdi.

"Öğretmen" ve "oyuncak tutkunu", *Time* dergisinin "yirminci yüzyılın adamı" olarak nitelediği, gelmiş geçmiş en ünlü bilimadamı olan Einstein'a yakıştırılan sayısız betimlemeden yalnızca iki tanesi. Yüksek ve geniş al-



ını, karmakarışık beyaz saçları ve arada yüzünde beliren çocuksu, bazen de budalaca tebessümüyle bir ikonun andıran görünümü, bir insan için kullanılagelmiş belki de her türlü sıfatla nitelenmiş bulunuyor: dahi, laik bir ermiş, savaş karşıtı, insancıl, ilgisiz baba, şakacı, şair, hayalperest, müzisyen, dünyanın kurtarıcısı, atom bombasının babası, sadık dost, sevgili, hatta düzenbaz...

Bilime yakın kişiler için Einstein'ı belki de en iyi tanımlayacak sözcük, "çokdurumluluk" (superposition). Kuantum fiziği, bize bir nesnenin, gözlemlenebildiği ana kadar, olası bütün 'durum'larda aynı anda bulunabileceğini söyler. Einstein da böyledir. Onu gözlemek ve betimlemek, onu sınırlandırmak anlamına gelir. 1905'te yayımlanan özel görelilik kuramının yüzüncü yılında açılması planlanan Einstein sergisine hazırlanan Amerika Doğa Tarihi Müzesi yöneticisi Michael Shara "Onu tahmin etmiş olduğumdan da karmaşık buldum. Bu ölçüde büyük bir bilimci için, inanılmaz ölçüde insancıl ve doğaldı."

Einstein'ın gelecekte yapacakları konusunda belki de ilk ipucu, 14 Mart 1879'da Almanya'nın Ulm kentindeki doğumunda kendini göstermişti. Kuş tüyü yatak tüccarı olan babası Her-

mann Einstein ve eşi Pauline, yeni doğmuş oğullarının şişmiş ve biçimsiz başını görünce telaşlanmışlar, ancak doktor, bu sorunun zamanla düzeleceğine onları ikna etmişti. Söyledikleri kısmen doğru çıktı; düzelme olduysa da, Albert'in başının arka kısmındaki sıradışı köşeli görünüm, ömrü boyunca şeklini korudu.

Einstein'ın küçükken aklının yavaş işlediği, hatta zekasından kuşku duyulduğu yolunda söylentiler yaygındır. Ne var ki, bu yaşlarındaki durumunu daha kapsamlı biçimde aktaran kaynaklar, örneğin Denis Brian'ın 1996'da yayımlanan kitabı (*Einstein: Bir Yaşam*) bunun tersini söyler. Buna göre, küçük Einstein matematikte çok başarılıydı. Evlerine haftada bir yemeğe gelen Polonyalı tıp öğrencisi Max Talmey ile on yaşından başlayarak bir yetişkin gibi konuşur, Talmey onun doyumsuz merakını kitaplarla gidermeye çalışırdı. En çok ilgisini çeken de, popüler bilim yazarı Aaron Bernstein'in, bütün doğa olaylarının temelinde tek bir birleşik kuvvet yattığını ileri süren yazıları olmuştur.

Yine de, Einstein'ın gençliğinde aklının yavaş çalıştığına ilişkin söylentiler bütünüyle gerekçesiz değil. Yunanca öğrenmeyi bir türlü becerememesine epeyce sinirlenen Münih Luitpold Lisesi'ndeki hocasının, ona bütün sınıfın önünde, asla birşey başaramayacağını söylediği de bilinenler arasında.

Ancak Einstein, gelişme döneminde kimsenin kuşku duymadığı bir niteliğe de sahipti: Brian'ın anlattığına göre "Sokakta elinde keman yürürken, birisinin piyano çaldığını duyar, eve doğru koşar, merdivenleri tırmanır ve piyanonun başında ödü patlamış kadına 'Durma! Durma!' diye bağırır. Sonra kemanını çıkarır ve ona eşlik etmeye başlar. Einstein, içinden bir anda yükselen coşkuya inanılmaz bir doğallıkla karşılık verirdi."

Yirmisine yaklaşırken, genç Albert'in parçacık fiziği kapsamı dışındaki çekim kuvvetlerinin de etkisine kapılmasına şaşırılmaması gerekir. Einstein, 1898'de Zürih'teki İsviçre Federal Politeknik Okulu'ndan sınıf arkadaşı ve bir Sırp olan Mileva Maric'e aşık oldu. Coşkulu kişiliğiyle, içine kapanık genç Mileva'nın çekincelerinin üstesinden gelmişti. Kısa zaman içinde ona, birbirlerine taktıkları Johnnie ve



Einstein'ın ilk eşi Mileva, çocukları Eduard (solda) ve Hans Albert ile

Dollie isimlerini içeren ateşli komik şiirler yazar olmuştur.

1902'de evlilik dışı kızları Lieserl doğdu. Einstein kızından hiç söz etmediği gibi, ona ne olduğu da hâlâ gizemini korumakta. Aynı yıl Einstein, İsviçre Patent Bürosu'nda uzman olarak çalışmaya başladı. 1903'te Mileva'yla evlendi ve ertesi yıl ilk oğulları Hans Albert doğdu. Mucizeler bundan sonra birbirini izleyecekti.

Altın yıl 1905'te 26 yaşındaki Einstein, fiziği sonsuza dek değiştirecek olan dört önemli makale yazdı. Bunların en ünlüsü, özel görelilik kuramının sunuşu niteliğindeki "Hareket Halindeki Cisimlerin Elektrodinamiği" makalesidir. Bu makale zaman, uzaklık, kütle ve enerjinin doğası ve aralarındaki karşılıklı ilişkileri derinlemesine irdeliyordu; aynı zamanda iki yüzyıldır benimsenmiş olan, evrene ilişkin Newton yanlısı görüşü de paramparça etmişti. Brian'ın yazdığına göre, makale "herhangi bir dipnot ya da referans içermiyordu; sanki Tanrı'dan, değilse bile başka bir 'kaynaktan' esinlenmişti." Bazı yaşamöyküsü yazarları da daha dünyasal bir esin kaynağından söz ederler. Onlara göre Mileva, makalelere katkıda bulunmuş ve Einstein bunu açıklamaya onları haksızlık etmişti.



İkinci eşi Elsa ile

Her durumda, bu temel makaleler fizik dünyasında dolaşırken Einstein'ın konumu yükseliyor ve sorumlulukları da artıyordu. Ancak, evliliğinde de sıkıntılar başlamıştı. Mileva 1909'da bir arkadaşına "Sevgi açlığını fazlasıyla hissediyorum" diye yazmıştı. Ufukta bir boşanma görünüyordu. Ancak Einstein, Mileva'ya, onunla evli kalmak için sağlanmasını istediği koşulların ("Yemeğimin günde üç öğün, düzenli biçimde odama gelmesini sağlayacaksınız" ya da "Benden ne dostluk ne de yakınlık bekleyeceksin ve herhangi bir yakınlıkta da bulunmayacaksın" gibi) bir listesini gönderdi.

1910 yılında ikinci çocukları Eduard'ın doğumu, aralarındaki ilişkiyi düzeltmede pek etkili olmadı. 1914'te Einstein, Berlin Üniversitesi kuramsal fizik profesörlüğüne atandıktan sonra ayrıldılar. Einstein her bakımdan alçakgönüllü bir kişi olmasına karşın, fiziğe yaptığı katkıların önemini farkındaydı ve boşanma anlaşmasında 32.000 dolarlık Fizik Nobel Ödülü'nü Mileva'ya bırakıyordu. Ne var ki, daha onu kazanmamıştı; ödülü 1921'de aldı.

Aşırı çalışma, oğullarından ayrılmanın verdiği üzüntü ve sağlık sorunları, Einstein'ı çok etkilemişti. 1917 sonbaharında dayanılmaz ağrılarıyla birlikte gelen mide ülseri, onu tek kelimeyle yıktı. İki ayda 25 kilo veren Einstein, kuzeni Elsa Löwenthal'ın bakımı sayesinde sağlığına yeniden kavuştu. 1919'da evlendiler; ancak bu, anlaşmalı bir evlilikti. Shara'nın söylediğine göre "Elsa, teker teker olmak koşuluyla, Einstein'ın yaşamında başka bir kadın olmasına izin vermişti." İzleyen 36 boyunca Einstein'ın çeşitli kadınlara yazdığı aşk mektupları, onun bu seçeneği kullandığını açıkça gösteriyor.

1919 yılında Einstein bilimde ilk ve belki de son "süperstar" oldu. Güneş tutulmasının İngilizlerce çekilmiş fotoğrafları, Güneş'in çekim kuvvetinin yıldız

ışınlarını büküğünü gösteriyordu. Bu da Einstein'ın, kütleçekiminin bir kuvvet değil, uzay-zamanda bir bükülme olduğu yolundaki tezini doğruluyordu. 10 Kasım'da *The New York Times* "Einstein Kuramının Zafiri"ni ilan ediyor, Einstein'ın tarihte yeri de, böylece iyice sağlamlaşmış oluyordu. Brian "Birçok kişi, onu neredeyse doğaüstü bir varlık olarak görüyordu. Adı -şimdi de olduğu gibi- insan aklının en yüksek eriminin bir sembolüydü" diyor.

1920'li yıllar boyunca dünyayı dolaşarak dersler veren Einstein, bir yandan zekasının büyüklüğü için büyük övgüler, bir yandan da Yahudi olduğu için nefretle karşılanıyordu. Shara bu konuda şöyle söylüyor: "Onun insanı en çok etkileyen yönü, cesaretidir. Nazilerin bir numaralı düşmanı olduğu ve başına ödüller koydukları halde, onlar aleyhine konuşmaktan vazgeçmedi."

Adolf Hitler 1933'te başa geçtikten sonra Einstein Berlin'i terketti ve ABD'de oturma hakkını alarak Princeton Üniversitesi'ndeki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde çalışmayı kabul etti. Orada, fiziğin temel kuvvetlerini birleştirme çabaları sonuç vermese de, buruşuk pantolonu, kazağı ve sandaletleriyle çok sevilen ve popüler bir figür haline gelmişti. "Manhattan'a geldiğinde, büyük üstü açık arabasını 5. Cadde ve 9. Sokak kavşağına çeker, yöredeki insanlar da 'İşte Einstein! Bu Einstein!' diye çevresinde toplanırdı" diyor Gardner; kendisi de topluluğun bir üyesi olarak. "Filmlerde, gazetelerde hep resmi olduğu için yüzü herkese aşınaydı."

Einstein ABD'de de, Avrupa'da olduğu gibi hem toplum önünde hem de perde arkasında açıksözlü siyasi konuşmalar yapmayı sürdürdü. 1939'da Cumhurbaşkanı Franklin D. Roosevelt'e mektup yazarak ABD'nin Almanya'dan önce atom bombası yapması gerekliliğini vurguladı. Daha sonra nükleer silahsızlanmanın ateşli bir savunucusu oldu. Bir savaş karşıtı ve Siyonist olarak 1427 sayfalık bir FBI dosyası hazırladı. 1952'de kendisine İsrail'in ikinci cumhurbaşkanlığı teklif edildi; ancak teklifi reddetti. Yine Griffin'in anlattığına göre, 1954'te dostlar arasında gerçekleşen bir yemekte Einstein'a



Joseph McCarthy'nin Amerikalı komünistlere yaptığı baskı hakkında ne düşündüğü sorulmuştu. Griffin, Einstein'ın yanıtıyla ilgili olarak şunları aktarıyor: "Amerika için karanlık bir dönemdi, ama Einstein harika bir bakış açısına sahipti. Amerika'nın espri anlayışına sahip olduğunu ve zamanla bu adama da güleceğimizi söyledi."

Einstein'ın dinsel görüşleri 17. yüzyıl filozofu Baruch Spinoza'nın panteizm (tümtanrıcılık) görüşüne yakındı. "İnsanların kaderi ve eylemleriyle ilgilenen bir Tanrı'ya değil, kendisini var olan herşeyin uyumuyla açığa vuran bir Tanrı'ya" inanıyordu.

Einstein'ın ikinci eşi Elsa 1936'da öldü; ilk eşi Mileva ise 1948'de. Seditasyon (çökme) konusunda saygın bir uzman ve California Üniversitesi'nde (Berkeley) profesör olan büyük oğlu Hans Albert'i de 1973 yılında kaybetti. Her bakımdan parlak, müzik ve dil konusunda da özellikle çok yetenekli olduğu birçoklarıncı kabul edilen ikinci oğlu Eduard ise 20 yaşında şizofreniye yakalandı ve 1965'teki ölümüne kadar sık sık hastane tedavisi görmesi gerekti. Bu zihinsel hastalık, babası için tükenmez bir acı kaynağı olmuştu.

Bu, aynı zamanda Einstein'ın kişiliğindeki temel bir çelişkiyi ortaya koyar. İnsanların dünyasından uzak durduğunu sıklıkla dile getirirdi. Yaşamının sonuna doğru şunları yazmıştı: "Ben hiç bir zaman bir ülkeye, bir devlete ya da bir arkadaş grubuna, hatta aileme bile bütün kalbimle bağlı olmadım." Ancak zekası ve ünü, onu kibirli ve insanlardan uzak kılabilirdi. Einstein, sonuna kadar aşk, babalık, dostluk, siyaset vb içeren insan dünyasına dalıp çıkmaktan da çekinmemişti. Einstein'ı iten güç, onu yıllarca önce elinde keman, tanımadığı bir kişinin

piyanosuna doğru, merdivenleri koşarak çıkaran yaşam tutkusunun ta kendisiydi.

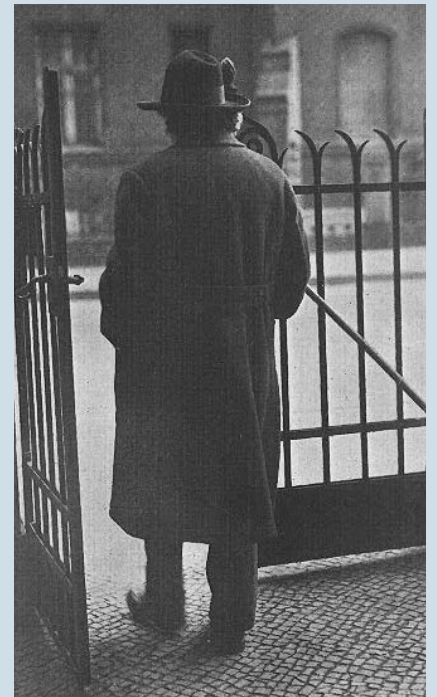
Harvard'da fizik ve bilim tarihi araştırmacısı olan ve 50 yıl boyunca Einstein üzerinde incelemeler yapan Gerald Holton, "Her zaman, daha önce ayrı tutulmuş şeyleri birleştirmek için çok çalışırdı" diyor. Kayıtsızlık gibi görünen şey, aslında yalnızca fizikte değil, günlük insan yaşamında da daha temel bir bütünlük uğruna önemsiz ayrıntıları bir yana bırakan bir birleştirme tutkusuydu. Holton bunu şöyle ifade ediyor: "Yaşamına nereden bakarsanız bakın, hep aynı şeyi görürsünüz: Engelleri kaldırmaya adanmışlık. Onun yeteneği, sıradan insanların hep farklı olarak algıladığı olaylar arasındaki bütünlüğü görmekte yatıyor."

Patlayan bir aort anevrizması nedeniyle 18 Nisan 1955'te öldüğünde, ardında teselli edilemez bir dünya bırakmasının temel nedeni, belki de olağanüstü yeteneklerine karşın kendini insanlardan ayrı tutmayı kararlılıkla reddetmesidir. Princeton'da yaşayan Alman asıllı bir göçmen, "Dünya en iyi insanını kaybetti; biz de en iyi dostumuzu" diye yazmıştı.

Bazıları için yara bugün bile kapanmış değil. Gardner hüzünlü bir sesle anlatıyor: "Karşılaştığım en şefkatli insandı. O günlerde çoğu kişi beni önemsemezdi. O ise 11 yaşındaki bir çocuğun söylediklerini gerçek bir ilgiyle dinlemişti."

Kaynak: Lemly, B. "A Tangled Life" Discover, Eylül 2004

Çeviri: Nermin Arık



HAWKING'İN ENFORMASYON PARADOKSUNUN ÇÖZÜMÜ HAKKINDAKİ AÇIKLAMASI



Temmuz ayında Dublin'de toplanan 17. Genel Görelilik ve Gravitasyon konferansında Hawking, 1975'te kendisinin dikkat çektiği enformasyon ya da bilgi paradoksuna çözüm bulduğunu iddia etti.

Klasik Einstein kuramına göre, karadeliklerin yuttukları her türlü madde ya da enerjiden geriye, sadece karadelğin toplam kütle, açısal momentumu ve elektrik yükü kalır; karadeliğe düşen herhangi bir şey de bir daha dışarı çıkamaz. Kütleçekiminin bir kuantum kuramı olmadığı için (bu konuda önemli ilerleme yolları önerilmişse de, bu kuram, bugün de hâlâ yok!) doğada mikroskopik ölçekte kendini gösteren kuantum etkileriyle tablonun ne şekilde değişebileceği belirsizdi.

1974'te Hawking, kuantum etkilerini hesaba alan bir yaklaşımla, karadeliklerin aslında tamamen kara olmayıp, kütlelerinin tersi bir sıcaklıktaki bir karacısım ışımasıyla enerji ve kütle kaybettiklerini gösterdi. 1975'teyse bu yeni sonucunun ortaya temel bir bilgi kaybı sorunu çıkardığına dikkat çekti. Bunu kabaca şöyle anlatabiliriz. Klasik Einstein kuramı yeterli olsa, Hawking ışıması olmayacaktı. Bu durumda karadeliğe düşen madde ve enerji hakkındaki bilgimizin aslında kaybolmadığını, fakat ulaşamayacağımız şekilde karadeliğin içine hapis olduğunu düşünebilirdik. Halbuki karacısım ışımasıyla yutulan maddenin enerjisi tekrar açığa çıkıyor; ancak bu ışıma sadece sıcaklığa bağlı olduğu için karadeliği oluşturan madde-enerjiyle ilgili özel bir bilgi içermiyor. Bu bilgi kaybı, Kuantum Kuramı'nda olasılık hesabının bozulması, yani bütün olasılıkların toplamının bire eşit olmamasına eşdeğer bir soruna yol açıyor. Hawking 1975'ten beri kuantum mekaniğinin bu temel özelliğinin, karadelikler tarafından bozulduğunu savunuyordu; hatta 1997'de Hawking ve onun bu görüşünü paylaşan Caltech'li kütleçekim kuramcısı Kip Thorne, yine Caltech'li John Pres-

kill'le resmen bahse girdiler. Preskill kuantum mekaniğinin karadeliklerin varlığında bile geçerliliğini sürdürdüğünü iddia ediyordu. Hawking bu son açıklamasıyla bahsi kaybettiğini, fakat bunu bilginin nasıl kaybolmadığını açıklayarak yaptığını söylüyor. Bu anons büyük ilgi uyandırdı ve hakkında dergimizde de bir haber yayımlandı (Bilim ve Teknik sayı 441, Ağustos 2004 s. 6). Arada geçen zamanda, Hawking'in, iddiasını dayandırdığı ayrıntılı hesaplarını bir profesyonel fizik dergisinde ya da İnternet'te yayımlaması bekleniyordu; ancak bu hâlâ gerçekleşmiş değil. Bu yüzden Hawking'in aksine, konuyla ilgilenen fizikçiler meseleye halledilmiş gözüyle bakmıyorlar. Hatta John Preskill "Bahsi kazandığıma seviniyorum, ama Hawking'in açıklamasını anlayabilmiş değilim" diyor.

Biz burada, Hawking'in eski öğrencisi, şimdi kendisi de Cambridge'de profesör ve Kraliyet Bilim Cemiyeti üyesi olan Gary Gibbons'a gönderdiği bir elektronik mesajdaki açıklamasını aktarmaya çalışacağız. Bunu sağladığı için Prof. Gibbons'a teşekkür borçluyuz.

Hawking, karadeliğin madde yutması ve sonra da ışımasına bir saçılma problemi olarak bakmayı öneriyor. Böyle problemlerde parçacıkların sa-



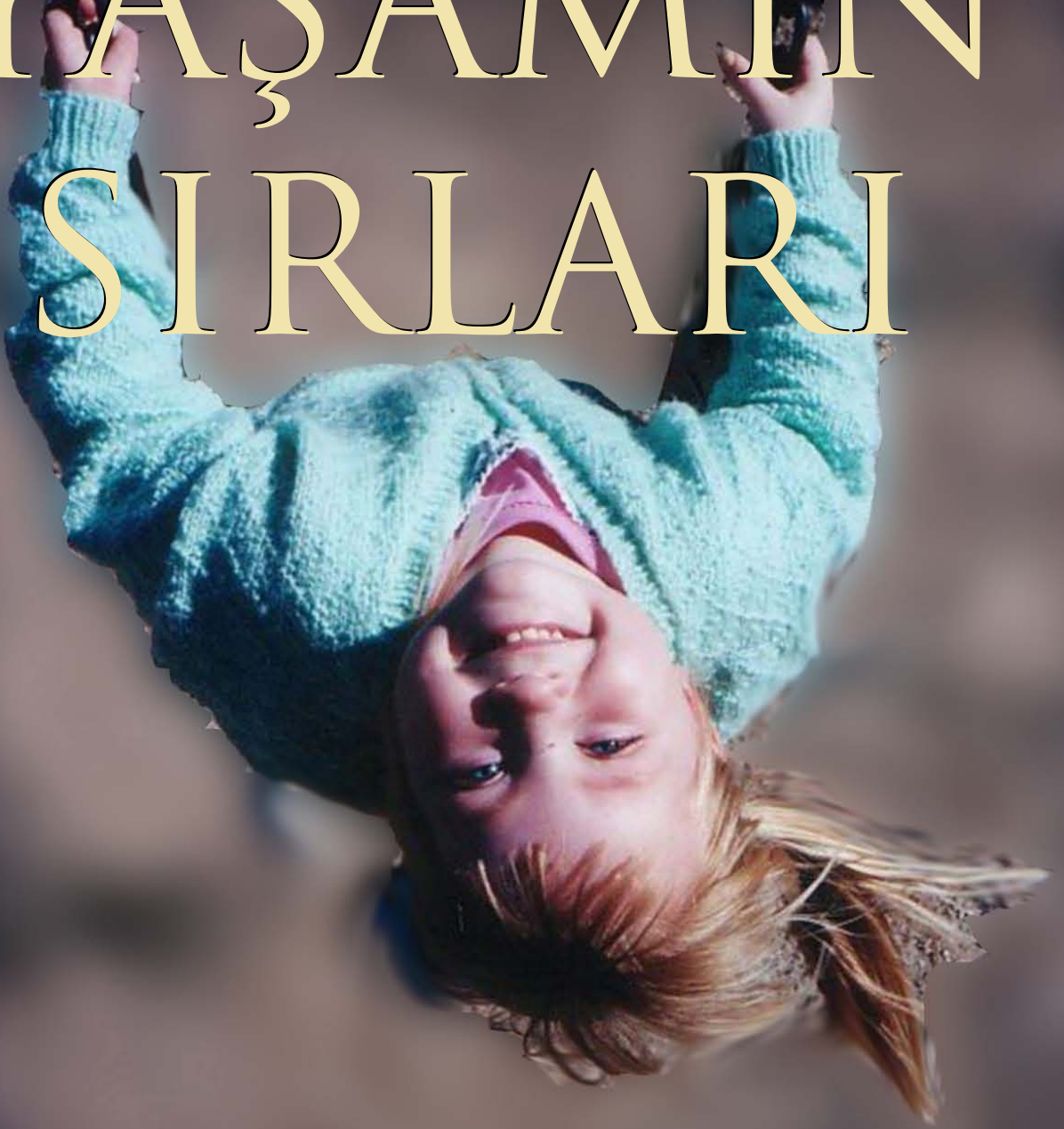
çılma bölgesine (burada karadeliğin) girmeden çok önceki ve çıktıktan çok sonraki halleri karşılaştırılır, saçılma bölgesiye, içinde ne olduğu tam bilinmeyen bir kara kutu gibi düşünülür. Hawking temelde kuantum kuramının ünlü belirsizliğine dayanarak bu bölgede bir kara delik olup olmadığından tam emin olamayacağımızı, bilginin kaçmasını da bunun sağladığını iddia ediyor. Giriş ve çıkış arasında olabilecek her şeyi de bir Feynman yörünge integraliyle hesaba katmak istiyor. Bunu, verilen bir giren parçacıklar kümesini, bir çıkan parçacıklar kümesine bağlayabilecek her olasılık üzerinden bir toplama gibi anlayabiliriz. Bu olasılıklar arasında topolojik olarak küre gibi "kulpu olmayan", yani topolojik yönden basit ve fincan gibi "kulpu olan" ve basit sayılmayacak uzay zamanlar olabilir. Hawking, yörünge integrallerinin birtakım sonsuzluklarını kontrol altına almak için "Öklidyen" uzaya geçiyor. Burada kastedilen, uzayın düz olduğu değil, mesafe karelerinin Pisagor teoreminden bildiğimiz gibi hep artıya toplanması. Normal uzay-zamanlardaysa zaman eksenini boyunca mesafe kareleri eksi işaretiyle toplama giriyor. Bu, teknik bir nokta. Bundan sonra Hawking, topolojik yönden basit olmayan uzay-zamanlardan gelen olasılık toplamının bire eşit olmayacağını, yani bilgi kaybı olacağını, topolojisi basit uzay-zamanlardan gelen katkımına bilgi kaybına yol açmayacağını savunuyor. Basit olmayan topolojik yapılar ilk koşullara bağlı değişimler ve toplam yörünge integraline, ya da olasılık toplamına, bir şekilde katkı yapmıyorlar. Bu tartışmada J. Maldacena'nın bir uzaydaki kütleçekimi kuramıyla başka bir uzaydaki ayar kuramı (kuvvetli, zayıf ve elektromanyetik etkileşmelerin kuramları gibi) arasındaki eşdeğerlik ilişkisi Hawking'in fikirlerini ciddi olarak etkilemiş görünüyor. Zaten Hawking'in paradoksunun bu yollarla çözülebileceği yönünde öneriler vardı ve fizik camiasında kuantum mekaniğinin karadeliklerle ilgili temel bir problemi olduğuna inanan, neredeyse bir tek Hawking kalmıştı.

Okuyucu yukarıdaki satırlardan fazla bir şey anlamadıysa morali bozulmasın. Konuşmayı dinlemiş konunun uzmanları da benzer bir durumda olduklarını itiraf ediyorlar. Merakla beklenen, Hawking'in ortaya ne zaman ayrıntılı bir hesap koyacağı. Çok kaba bir özet olarak kendi izlenimimizle bitirelim: Tamamen klasik bir karadeliğin probleminde paradoks yok; zira bilgi hapsolsa da kaybolmuyor. Hawking'in paradoksu belki giren madde-enerjinin ve çıkan ışımanın kuantum mekaniği, karadeliğinsene klasik çerçevesinde ele alınmasından kaynaklanıyor. Karadeliğin kuantum özellikleri de hesaba alınırsa, bir önceki hesaptaki paradoksun yapay olduğu ortaya çıkacak.

Cihan Saçlıoğlu

Sabancı Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

YAŞAMIN SIRLARI



İçinde yaşadığımız yüzyılda bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemeler bizleri çok ileri bir düzeye taşımış ve bir çok bilinmezliği aydınlatmış olsa da, canlılar dünyası hakkında cinsellik ve uykudan, yaşlanma ve evrime kadar uzanan geniş bir yelpazede yer alan, hala ne olduklarını ve sebeplerini tam olarak anlamadığımız bir çok şey var. Peki, en büyük yanıtlanmamış sorular neler ve bunları çözmeye ne kadar yakınız? Merak edenler için işte bu sorular ve yanıtları; tabi yanıtlanabildikleri kadarıyla!

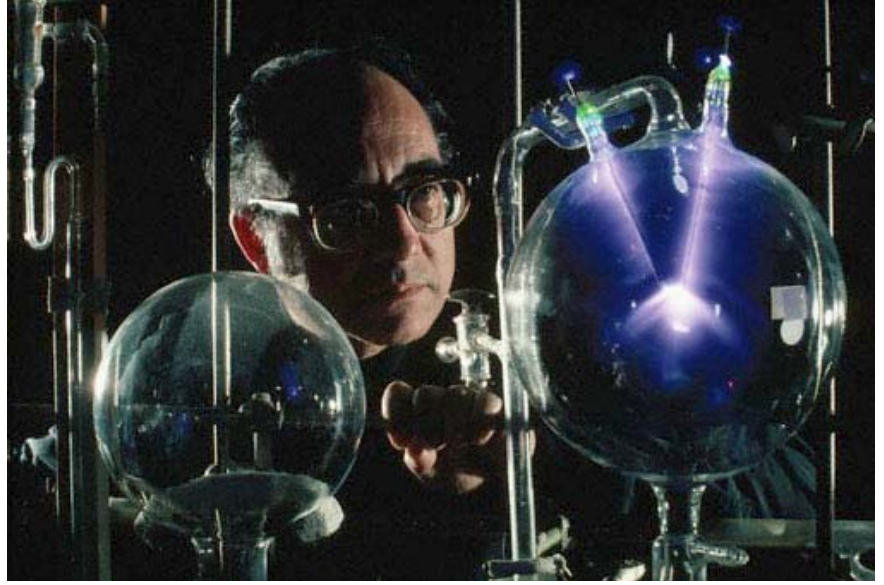
1 - Yaşam Nasıl Başladı?

1953 yılında yapılan bir grup deney, aminoasitler gibi yaşamın bazı kimyasal yapı taşlarının, Dünya'nın ilk oluşma devresinde varolduğu düşünülen atmosfer koşullarında kendiliğinden oluşabildiğini gösterdi. Bu sonuç, ilk okyanusların yaşamın bir şekilde yayılmasına olanak veren bir "oluşum çorbası" olduğu düşüncesini doğurdu.

Yaşamın başlangıcının suyla oldukça ciddi bir ilişkisi olduğu tartışmasız kabul ediliyorsa da, aradan geçen 50 yılı aşkın süreye karşın konuyla ilgili eksik parçalar henüz bulunup yerlerine yerleştirilmiş değil. Örneğin, basit moleküllerden oluşan "basit" bir oluşum çorbasının, DNA ve proteinlerden oluşan bugünkü sistemi nasıl oluşturabildiği hala belirsiz. Aslında çok karmaşık görünen bu soru, temelinde basit bir yumurta-tavuk problemi: DNA'nın kendini kopyalayabilmesi için, bazı kimyasal reaksiyonların oluşması gerekiyor. Ancak bu kimyasal reaksiyonları katalize eden proteinleri de, yine DNA şifreliyor. Durum böyle olunca basit gibi görünen problem, "Biri diğerinden önce nasıl varolabilir?" şeklinde içinden çıkılmaz bir soruya dönüşüyor.

Teorilerden biri, varolan ilk genetik yapının yalnızca RNA'lardan oluştuğunu ileri sürüyor. RNA da DNA gibi nükleik asit zincirlerinden oluşuyor sa da, kendine özgü kimyasal özellikleri nedeniyle DNA'dan farklı olarak proteinlere gereksinim duymaksızın bazı reaksiyonları katalize edebiliyor.

İtibar gören bir diğer görüşse, enerji üretmek ve yaşamı desteklemek için gereken kimyasal reaksiyonların, kendi kendini kopyalayan moleküllerden daha önce ortaya çıktığını ileri süreren "önce metabolizma" yaklaşımı. Bu yaklaşıma dayanan bir yoruma göre bu oluşum süreci, denizin derinliklerindeki sıcak su ağızlarında demir sülfat ve hidrojen sülfattan pirit oluşumu ile başlamış olmalı.

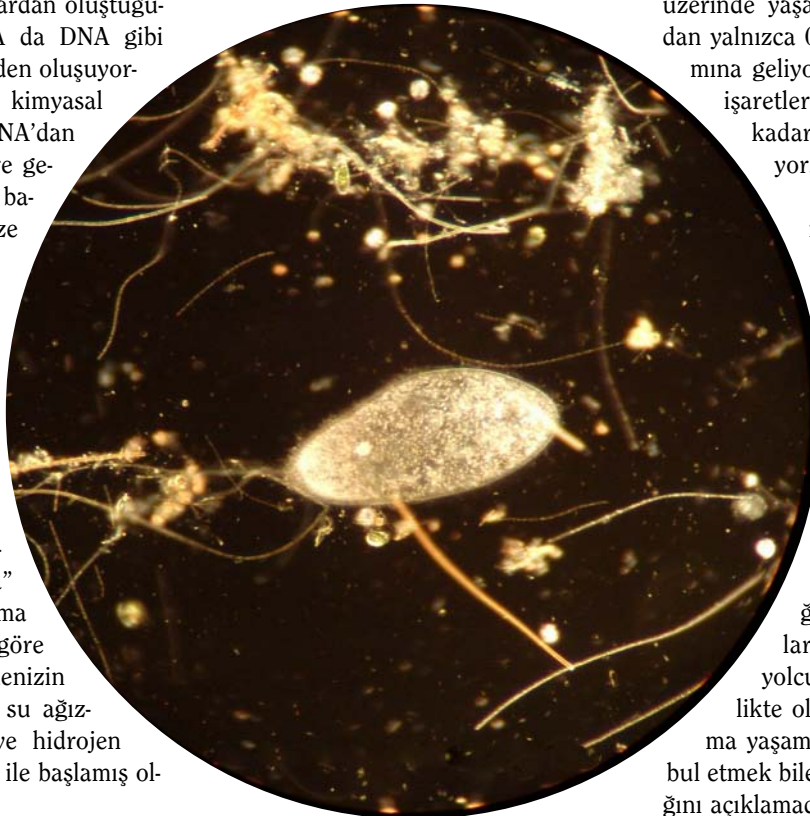


Biyologlar arasındaki tartışmanın bir başka odağıysa, yaşamın temel kimyasal yapıtaşlarının nasıl olup da birbirleriyle karşılaşmaya, reaksiyona girmeye ve proteinler ve nükleik asitler gibi çok daha karmaşık molekülleri oluşturmaya yetecek kadar yoğunlaşabildikleri konusu. Araştırmacılar, belli minerallerin "yapışkan" yüzeylerinin, yaşamın ilk kuluçka makineleri olabilecekleri tahminini yürütmekte. Alternatif bir yaklaşıma göreyse, yaşamın oluşması için gerekli sürecin başlangıcına neden olan şey at-

mosfere ya da kayaların içlerindeki küçük odacıklara fırlayan deniz suyu damlacıkları olabilir.

Aslında yaşamın nasıl başladığı sorusunun yanıtına ulaşabilmek için ilerlenmesi gereken yol, yaşamın ne zaman başladığını çözmekten geçiyor. Çünkü yaşamın ne zaman başladığını anlamak, hangi koşullar altında oluştuğuna ilişkin bilgilerimizi de netleştirecektir. Bazı araştırmacılar kayalardaki yaşam belirtisi gösteren kimyasal işaretlerin 3,8 milyar yaşında olduğunu düşünüyor, ki bu da Dünya'nın üzerinde yaşanabilir bir yer olmasından yalnızca 0,2 milyar yıl sonra anlamına geliyor. Diğerleriysse yaşamsal işaretlerin 2,7 milyar yıl öncesine kadar görünmediğine inanıyor.

Tüm bunlardan tamamen farklı bir diğer görüşse yaşamın aslında Dünya üzerinde oluşmadığı, asteroidler ya da kuyruklu yıldızlarda kozalaşarak uzaydan geldiği yolunda. Yapılan deneyler, aminoasitlerin de aralarında bulunduğu yaşamın temel kimyasallarının uzayda varolduğunu ve mikroorganizmaların gezegenlerarası bir yolculuğa dayanabilecek nitelikte olduklarını doğruluyor. Ama yaşamın uzaydan geldiğini kabul etmek bile, ilk olarak nasıl başladığını açıklamada yetersiz kalıyor.



2 - Kaç tane tür var?

Dünya üzerindeki yaşam, haritası hala tam olarak çıkartılmamış bir alan. Carl Linnaeus'un organizmaları isimlendirmek ya da sınıflandırmak için kurduğu sistemden bu yana geçen ikibuçuk yüzyıl içinde, bilimadamları yaklaşık 1,7 milyon farklı türü resmi olarak tanımlayıp isimlendirdi (Tam sayıyı kesin olarak kimse bilmiyor, çünkü bu tür bir bilginin yer aldığı bir sayım merkezi yok.). Hala bilinmeyen bir çok tür olduğu konusunda herkes hemfikirse de, toplam sayının ne olduğu konusunda herkesin kendine göre ayrı bir tahmini var. Bu tahminler, 5 milyon ile 100 milyon arasında değişiyor. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde evrim biyologları bu soruya kesin bir yanıt bulabilmek için, çok büyük çaplı bir bilim projesini harekete geçirmeye başladı.

Önemli olan, kesin sayıyı bulmaktan öte, kimin nerede yaşadığını anlamak. Ne yazık ki şimdiye kadar tamamlanmamış olan bu bilgi, doğal yaşamı koruma biyolojisinin, evrimsel biyolojinin ve ekolojinin üzerine inşa edildikleri temeli oluşturuyor.

Dünya üzerinde yaşayan 5 milyon tür mü var, yoksa 100 milyon tür mü? Biyologlar ayrıntılı örnekleri esas alıp, genel bir sonuca ulaşmaya çalışarak bu soruya ilişkin kesin bir yanıtı yaklaşmayı deniyorlar. 20 yıldan daha fazla bir süre önce Washington DC'deki Smithsonian Enstitüsü'nden böcek bilimci Terry Erwin, bir Panama yağmur ormanındaki 19 ağacı haşarat ilacı ile ilaçladı ve aşağıya düşen böcekleri saydı. Bu çalışmasının sonucunda, diğer ağaç türleri de benzer sayıda böcek türüne evsahipliği ediyorsa, dünya üzerinde 30 milyondan daha fazla böcek türü olduğu tahminini ileri sürdü. Ancak daha yakınlarda bir tarihte Yeni Gine'deki araştırmacılar, birçok farklı



ağaç türünün üzerinde genellikle aynı böceklerin beslendiğini göstererek, yaklaşık 5 milyon böcek türü gibi daha düşük bir tahmine yönlendiler.

Böceklerle ilişkin sayı bu şekilde olsa bile, bir de henüz keşfedilmemiş bir kıta olan mikroplar var. Gözle görülemeyecek özellikte oldukları için, yalnızca birkaç bin tür bakteri şimdiye kadar tanımlanmış durumda. Ama genetikçiler bir grup mikroorganizma boyunca gen dizilerini karşılaştırdıklarında, burada gizlenmiş çok büyük bir çeşitlilik olduğu sonucuna vardılar. İki yıl önce İngiltere, Newcastle Üniversitesi'nden (İngiltere) Thomas Curtis, bu farklılığı kullanarak bazı hesaplamalar yaptı ve tek bir gram toprağın 6.400 ile

38.000 adet arasında farklı bakteri türünü içerebileceği, dolayısıyla bir ton toprağın 4 milyon kadar farklı bakteri türünü içerebileceği sonucuna vardı.

Dünya üzerindeki biyoçeşitliliğinin daha net bir şekilde hesaplanabilmesi, çok uzak olmayabilir. Birçok grup hem moleküler, hem de daha geleneksel fiziksel özellikleri kullanarak türleri toplamak ve sınıflandırmak için daha önce hiç girilmiş ölçekte planlar yapıyor. Bu planlar uygulamaya konulursa, Dünya üzerinde yaşayan kaç tane türün olduğu sorusuna önümüzdeki 20 yıllık bir süre içinde daha kesin bir yanıt vermemiz mümkün olabilir.

3 - Hala evrimleşiyor muyuz?

İnsanlar, diğer hayvanlardan oldukça farklı. Üreteceğimiz çocukların sayısını kontrol etmek için doğum kontrol haplarımız, üremenin ötesinde arzularımızı, yaşamımızı sürdürmek ve ölümü ertelemek için ilaçlarımız ve kendi DNA'mız üzerinde mühendislik yapabilme potansiyelimiz var. Tüm bu sahip olduklarımızın coşkusuyla kapıldığımızda, evrimin pençelerinden kurtulduğumuzu düşünmek gerçekten cezbedici hale gelebilir. Cezbedici, ama yanlış!

Evrim, iki temel taş üzerine kuruludur: Kalıtsal değişim ve seçilim. Yani kısaca söylemek gerekirse, insanlar değişir. Bu değişimin kaynağıysa, çevremizde yaklaşık olarak hala evrim süresince aynı hızıyla gerçekleşen genetik mutasyon.

Peki seçilim bakımından durumumuz nedir? Gelişmiş ülkelerde yaşayanlar doğal seçilimin elinden kendilerini tamamen kurtarmış gibi görünüyorlar. Artık hayatta kalanlar ve üreyenler, en güçlüler değil. Modern tıp, insanların bir zamanlar onları öldüren hastalıkların ve yaralanmaların üstesinden gelmesine olanak tanıyor. Doğum kontrolü ve üreme teknolojileri, üremeyi uyumsal bir nitelik olmaktan çıkartıp bir tercih meselesi haline getirdi. Medyanın kimi çekici bulduğumuz üze-

rinde sahip olduğu güçlü etkiyse, cinsel seçimin gücünü körleştirmiş durumda.

Ama tüm bunlar, yapay seçilimin yok olduğu anlamına gelmiyor. Artık bir çok insan özelliği, yapay olarak seçildikleri için varoluyor. Nasıl ki taştan araçlar atalarımızın daha güçlü kaslar evrimleştirmeden fiziksel yeteneklerini artırmasına olanak veriyse gözlüğün bulunması da miyoplusun çoğalmasına, mandıralarsa bir çok yetişkinin



süt şekerini sindirebilme özelliğine sahip olmasına neden oldu. Bunlar ve bunlara benzer sayısız pek çok diğer yenilik, gen havuzumuzu etkilemeyi sürdürüyor.

Yeniliklerin etkisi bir yandan üzerimizde etkisini gösterirken, diğer güçler de boş durmuyor. İnsanlar iklimi değiştirerek, dünyayı kirleterek ve yeni hastalıkların yayılmasına olanak sağlayan koşullar oluşturarak yaşadıkları çevre üzerinde insan evrimini sürdüren değişiklikler oluşturuyorlar.

Bizler bir yandan genetik teknolojinin bizlere geleceğimiz üzerinde kontrol gücü vereceğini düşünelim, diğer yanda bu teknoloji insan evrimini hiç umulmayan yönere gönderebilir. İnsanlığın, genetik yapısı üzerinde belli bir "son" noktaya kadar mühendislik yapabileceğini ve o noktada durup daha ileriye gitmeyeceğini düşünmek, çok doğru bir yaklaşım olmayabilir. Genlerimizin birbirleriyle etkileşimleri hakkında çok az şey biliyoruz, sperm ya da yumurtalar üzerindeki herhangi bir mühendislik girişiminin öngörülemeyen bir sonuç doğurmasına yol açabilir. Kesin olarak söyleyebileceğimiz tek şey, gen havuzumuzun belki de her zamankinden daha hızlı bir şekilde değişiyor olduğu. Ama evrimin bizi nerede yakalayacağı sorusu, hala büyük bir sır olarak çözülmeyi bekliyor.

4 - Neden uyuyoruz?

Ortalama bir insan, yaşamının üçte birini uykuda geçirir. Uykusuz yaşamaya çalışmaksa, insanı açlıktan daha çabuk öldürür. Yeryüzünde yaşayan tüm canlıların uyuduğu ya da en azından uyku benzeri bir duruma geçtikleri gözönüne alınırsa, uyku biyolojinin temeli kabul edilebilir. Ancak uykunun ne için olduğunu, hala bilmiyoruz.

Bu sorunun yanıtları, onarma ve iyileştirme ile ilgili olduğunu savunan çok basit yaklaşımlardan, bellek süreçleriyle ilgilenen çok daha ayrıntılı yaklaşımlara kadar uzuyor. Ancak bu yaklaşımların hiçbiri doğrulanmış değil ve uyku araştırmacılarının üzerinde anlaşabildikleri tek şey, ellerinde hala tatmin edici bir yanıtın olmadığı.

Problemin bir kısmı, uykunun birbirinden çok farklı iki durumu kapsamasından kaynaklanıyor: Göz kapakları kapalı olduğu halde gözbebeklerinin hafifçe hareket ettiği hızlı göz hareketleri (rapid eye movement) REM uykusu bölümü ve REM uykusu dışındaki bölümler. Rüyalarımızın çoğunu, beynimizin çok aktif halde olduğu REM uykumuz sırasında görüyoruz. Uykumuzun REM dışındaki bölümlerindeyse, çok derin bir bilinçsizlik düzeyinde oluyoruz. Birbirinden tamamen farklı olan bu iki uyku bölümünün amaçları da farklıysa da, doğal uyku sürecinde bu ikisi bir şekilde birbirine sarılıyor. REM dışındaki bölümlerin ardından mutlaka bir REM uykusu dönemi geldiğinden, bu ikisinin fonksiyonları da birbirleriyle bağlantılı olabilir. Tüm bu karmaşanın ortasında belirgin olan tek bir şey var: Uykunun kesinlikle beyinle ilgili bir şey olduğu.

Uykunun bütünüyle beyin olgusuyla ilgili bir şey olduğu konusunda, herkes hemfikir. Şimdi-lerdeyse araştırmacılar en azından, REM uykusu dışındaki bölümlerin beynin serbest radikaller ve metabolizmanın zehirli kimyasal yan ürünleri tarafından oluşan zararları giderdiği bir dönem olduğu konusunda birleşmeye başlıyorlar. Diğer organlar, bu tür zararları hasarlı hücreleri yok ederek ya da başka bir hücreyle yerini değiştirerek gideriyor; ancak, beynin böyle bir seçeneği yok. Bu yüzden beyin, tıpkı geceleri çalışan bir metro tamir ekibi gibi, ortalık sakinleştiğinde kendini kapatıyor ve yapması gereken onarım işlerini hallediyor.

Uyku araştırmacılarının elinde, REM uykusu dışındaki bölümleri oluşturan sürecin bu şekilde işlediğini destekleyen pek çok kanıt var. Bunlardan biri, metabolizması hızlı olan ve buna bağlı olarak serbest radikallerden zarar görme oranı da yüksek olan bir hayvanın, daha yavaş metabolizmalı bir hayvandan daha çok uyuyor olması. Bir diğerye, uykusuz bırakılan farelerin beyinlerinin, normal olmayan düzeyde yüksek oksidatif zarar görüyor olması. Bu yılın başlarında yapılan gen çalışmalarıysa, uyku süresince beynin protein sentezi ve zar onarımında yer alan genleri harekete geçirdiğini doğrulamış durumda.

REM uykusu ile ilgili bildiklerimizse, çok daha az ve belirsiz. Bazı araştırmacılar bunun, beynin REM dışındaki bölümler süresince yaptığı onarımları sınamak için kendini yeniden başlattığı bir süreç olduğunu ileri sürüyor. Diğerleriyse REM uykusunun çocukluk evrelerindeki beyin gelişimi ile ilgili bir şey olduğu görüşünde. Ancak doğrunun ne olduğunu, gerçekten bilmiyoruz. Bu sorunun yanıtını öğrenebilmek için, biraz daha uyumamız gerek gibi görünüyor.

5 - Zeka kaçınılmaz mı?

İnsan zekasının evrimin en üst noktası olduğunu düşünmek, rahatlatıcı olabilir. Ama insanı evrenin merkezi olarak kabul eden bu şımarıklığı bir yana bırakıp düşündüğümüzde, zeka aslında yalnızca bir adaptasyon türü. Evrimleşmiş olmasaysa, belirli bir ekolojik alanda hayatta kalabilmenin en iyi yolu olmasından kaynaklanıyor.

Zeka, evrimin önceden bilinmezliğe karşı yanıt olarak düşünülebilir. Tüm özellikleri önceden tahmin edilebilen bir çevrede yaşayan bir organizma, içgüdüsel tepkilerle hayatını sürdürebilir. Ama sürekli değişen ortamlarda yaşayan hayvanlar, yeni durumların üstesinden gelebilmek ve değişen koşullara göre davranabilmek için esnek olmak zorundadır. Zekanın kullanışlı hale geldiği yerde, işte tam burası.

Peki bu durum, bir kez yaşam oluştuğunda zekanın evrimleşmesinin de kaçınılmaz olduğu anlamına mı geliyor? Yanıt bu kadar basit değil. Doğal seçim bir özelliği, ancak yararları maliyetlerinden daha ağır gelirse onaylar. Üstelik zeka ile birlikte ortaya çıkan bazı çok ciddi maliyetler vardır. İnsan vücudunun kütlelerinin yalnızca % 2'sini oluşturduğu halde toplam enerji gereksiminin %20'sini tüketen beyin, çok büyük bir tüketicidir. Ayrıca hiç denenmemiş olmanın da kendine göre bir maliyeti vardır. İçgüdüsel tepkilere sahip yeni doğmuş bir hayvan, tepki vermek için zekasını kullanarak en iyi yolu bulmaya çalışırken karşılaştığı bazı durumlarda avantajlı olabilir. Ayrıca zeka hala tanımlanamamış farklı bazı engeller de barındırıyor gibi görünüyor. Örneğin, geçen yıl yayımlanan bir çalışmanın sonuçları, zekaya sahip olacak şekilde yetiştirilmiş meyve sineklerinin ortamda bulunan yemek azsa hayatta kalabilme düzeylerinin de düştüğünü gösterdi.

Yine de Dünya üzerindeki yaşamın evrimi boyunca, zekanın yararları kuşkusuz pek çok fırsatta maliyetlerinden daha ağır geldi. Bu, çok basit hayvanların bile belli bir zeka düzeyi belirten davranışsal esneklik göstermesinden kaynaklanıyor. Ama insanların sahip olduğu yaratıcı zeka, nitelik bakımından tamamen farklı. Peki bu tür bir zeka kaçınılmaz mıdır?

Bu sorunun yanıtı "evet" olabilir. Zeka önceden bilinmezliğe karşı evrimin çözümü olmasının yanısıra, oluşturduğu karmaşık davranışlar nedeniyle kendi önceden bilinmezliğini yaratır, ki bu da olumlu bir geribildirim anlamına gelir. Bu durum özellikle şempanzeler ya da İskoç horozları gibi sosyal hayvanlarda zekanın yaygın olmasını açıklayan, bir hayvanın davranışının diğerlerinin hayatta kalmasını etkilediğinde çok güçlüdür.

İnsanlar, en üstün sosyal hayvanlardır. Dünyanın üzerinde, kendi hızlı değişen çevremizi yaratmak noktasına varacak düzeyde oynamalar yapabiliyoruz. Ancak kuşkusuz bu, olumlu bir çerçeveye yaratmak için tek başına yeterli değil. Tüm bunların yanısıra, beklenmedik şeyleri tesadüfen bulma yeteneğinin de var olması gerekir. Evrim kasetini başa sarıp yeniden çalıştırabilecek olsanız, dünya yine kaçınılmaz olarak bizim zihinsel becerilerimizin benzersiz karşısına sahip bir yaratıkla mı sonlanacaktır? 4 milyar yıllık bir evrimden daha kısa bir süre içinde tüm özelliklerin tek bir türde bir araya gelmelerine karşı çıkarların oluşturduğu kuyruk, oldukça uzun. Ancak bu, yeterli zaman verilse bile bunun yeniden gerçekleşmeyeceğini söylemek anlamına gelmez.



7 - Cinsellik Ne İçin Var?

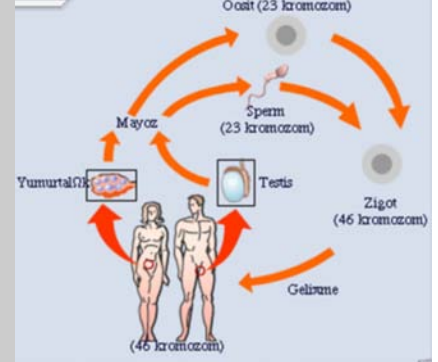
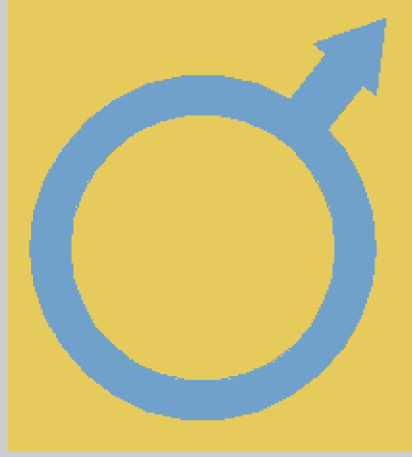
Cinsellik satar; üstelik yalnızca popüler kültürde değil, her zaman, her yerde! Biyologlar 100 yıldan daha uzun bir süreden bu yana cinselliğin büyüü altındalar ve bu ilgilerini kaybetmeleri tehlikesi kesinlikle yok.

Neden cinsellik? Kuşkusuz bunun yanıtı bir sır değil: Çok hücreli türlerin %99,9'unun cinsellik yoluyla üreyip olmaları, bunun genlerinizi bir sonraki nesile geçirirken birçok farklılığın varolacağını garanti eden bir yöntem olmasından kaynaklanıyor. Ama cinsel üremenin ani ve kısa dönemli savurganlığı, bu varsayımın temel bir kusurunu oluşturuyor.

Bir gölde yaşayan ve sınırlı miktardaki besin için birbirleriyle yarışan bir balık topluluğunu düşünün. Balıklar cinsellik yoluyla ürediğinden, ortaya çıkan yeni nesil de aynı kaynaklar için birbir-

leriyle yarışan dişiler ve erkeklerden oluşur. Şimdi de bu balıklardan birinin cinsellik olmadan üremenin yolunu bulduğunu varsayın. Bu balığın tüm yavruları dişi olacaktır ve zaman içinde bunların hepsi erkeklerle gereksinim duymadan kendi dişi çocuklarını üretebileceklerdir. Yalnızca birkaç nesil sonra bu tek bir balığın torunları kendi cinsel rakiplerinden sayıca fazla hale gelecektir ve onların neslinin tükenmesine yol açacaktır. Hayatta kalmak için gün be gün süren savaşta, cinsellik ciddi bir kaybetme stratejisi.

Bu durum kuşkusuz uzun vadede gerçekleşmeyecektir. Cinsellik olmaksızın genetik paketi oluşturmak isteyen türler zararlı mutasyonları biriktirirler ve bu nedenle kısa sürede yok olurlar. Cinsellik olmaksızın üreyen türlerin çoğunluğu, yalnızca birkaç onbin yıl sonunda tükenir. Ancak bu, cinselliğin varoluşu için yeterince tatmin edici bir açıklama değil. Doğal seçim, gelecekteki birçok nesile ne olacağıyla ilgilenmez. Günü kazan-



mak için, cinselliğin yararlarını hemen burada ve tam şu anda göstermesi gerekir. İşlerin güçleştiği yer de bu noktada başlar.

Peki o halde cinsellik nasıl kazanır? Çoğunluğu cinselliğin çeşitlilik oluşturma yeteneğine yoğunlaşan, düzinelerce öneri var. Cinsellik yalnızca kısa dönemli avantajlar sağladığı için değil, bir kez evrimleştiğinde vazgeçilmesi güç olduğundan dolayı da her yerde olabilir. Bazı biyologlar spermelerin ve yumurtaların doğuşunu sağlayan hücre bölünmesi türünün yaşamın ilk zamanlarında evrimleştiğine ve bunun ardından hemen çok kısa bir süre sonra üreme sürecine dahil olduğuna inanıyor. Bu yaklaşımdaki bilimadamlarına göre cinsellik yaşamın işletim sistemine öylesine derin bir şekilde gömülmüş ki, onu yaşamdan ayırmaya çalışmak olanaksız. Bu her ne kadar ümit verici bir yanıt olsa da, tamamlanmış değil. Aslında bir şekilde yaptığı tek şey, konunun üzerindeki sır perdesini bir başka alana taşımak: Cinsellik ilk olarak nasıl gelişti? Sorularımızı bu alan doğru kaydırmaksa, bizlerin en az bir yüzyıl daha tahmin yürüterek geçirmemize neden olacaktır.

6 - Bilinç nedir?

Bilincin nasıl bir his olduğunu tanımlamak, oldukça kolay bir iş. Bilinçli olmak tamamen uyanık ve farkında olmak, "kendi" duygusuna sahip olmak, kendini cisim olarak hissetmek, kendin ve çevrendeki dünya arasındaki farkı bilmek anlamına geliyor. Ayrıca düşüncelerin, görüntülerin ve seslerin sürekli bir akışından, yani bilinç akımından oluşan bir tarihe ya da hikayeye sahip olmakla ilgili. Ama en önemlisi, kendiniz olmanın nasıl hissettirdiği ile ilgili.

Temel problem de burada yatıyor. Bilinç tamamen öznel olduğundan, bilim için gerçekten zor bir soru. Bilinç konusundaki çalışmaların uzun bir süre felsefe ve dinin alanına ait olarak kalması da, bundan kaynaklanıyor. Ama şimdilerde biyologlar, özellikle de sinir bilimciler tartışmanın gitgide daha da içine girmekte. Bazıları beynin görüntülenmesini ve elektronik olarak kaydedilmesini sağlayan teknolojilerin "bilincin sinirsel bağlantıları"ni açığa çıkartacağını umuyor. Bu yöntemler insanların bilinçli oldukları anlarda beyinlerinde neler olup bittiğinin bulunmasını sağlayabilecekseler de, bilinçli olmadıkları anlar için bir çözüm getirmeyecektir.

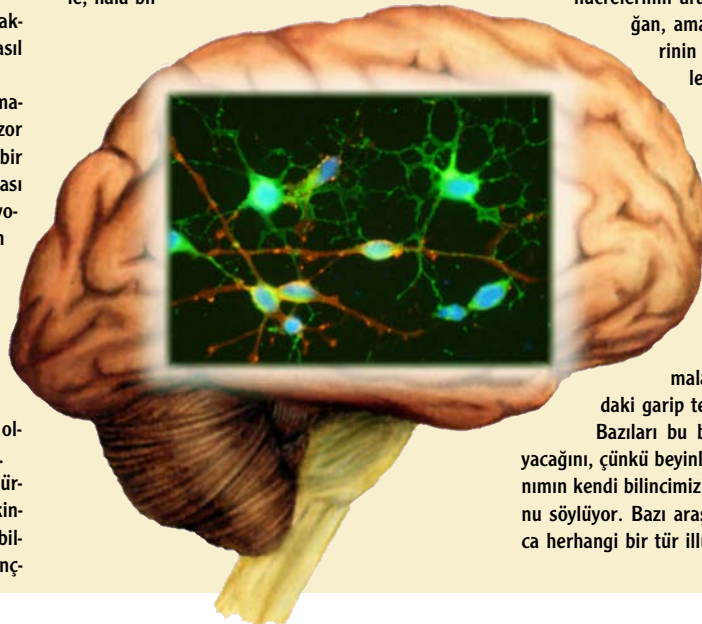
Araştırmacılar bununla ilgili çalışmalarını sürdürmektedirler. Ancak bizi bilinçli yapan beyin etkinliklerinin neler olduğu, hâlâ tamamen açıklanamamış değil. Bilinçli olduğumuzda aktif olan, bilinç-

li olmadığımız anlardaysa aktif olmayan belirgin tek bir beyin bölgesi yok. Bu nedenle de ne bilincimizin altında yatan sinirsel bir etkinliğin basit bir eşliği, ne de bilince sürekli olarak eşlik eden bir etkinlik ya da sinir kimyası yok gibi görünüyor.

Üstelik bilincin beyinden gelen bir şey olduğunu kabul ediyor ve bilinç deneyimiyle ilişkisi olan bir beyinsel etkinliğin modelini bulmuş olsanız bile, hâlâ bir

sorunuz var demektir. Sinir hücrelerinden oluşan bir kütlelin etkinliği, neden herhangi bir şeye benzesin ki? Parmağınızı karıncalanması neden acı verir? Kırmızı bir gül neden kırmızı görünür? Bazı araştırmacılar bilincin "zor problemi" olarak adlandırılan bu sorulara yanıt verebilmek için bilinci, sinir hücrelerinden oluşan etkin ağların ortaya çıkan özelliği olarak adlandırarak açıklamaya çalışıyorlar. Bir başka deyişle bilinci bu sinir hücrelerinin arasındaki etkileşimlerden doğan, ama kendileri bu sinir hücrelerinin içinde bulunmayan birşeyler olarak tanımlıyorlar. Yine de bu bir parça sorumluluktan kaçmak gibi görünüyor. Bunun da ötesinde bu "açıklayıcı boşluk", bilinci üreten esrarengiz kuantum durumlarını ve eşzamanlı salınan beyin dalgalarının neden kilit nokta olabileceğini açıklayan matematiksel açıklamaları ileri süren belli miktardaki garip teorileri cezbetmekte.

Bazıları bu boşluğu asla doldurulamayacağını, çünkü beyinimizin sahip olduğu donanın kendi bilincimizi anlamak için eksik olduğunu söylüyor. Bazı araştırmacılar bilincin yalnızca herhangi bir tür illüzyon olduğu görüşünde.



8 - Yaşlanmayı Engelleyebilir miyiz?

Hiçkimse sonsuza kadar yaşayabileceğine ciddi bir biçimde inanmıyorsa da, çoğu insan yaşlılığın beraberinde getirdiği sorunlardan memnuniyetle vazgeçebilir. Yaşlanmayı engellemenin önünde duran engel, meydana getirdiği etkilere nasıl müdahale edebileceğimiz konusunda yeterli bilgiye sahip olmamızdır.

Kabul edilmiş olan görüş yaşlanmanın, rasgele zararların birikmesi sonucu oluştuğu yolunda. Bu zarara neden olan temel şüpheliler arasında serbest radikaller ve besinlerden enerji üretilmesini sağlayan kimyasal reaksiyonların zehirli yan ürünleri var.

Bazı araştırmacılar serbest radikallerle savaşma temelinde dayanan yaşlanma karşıtı stratejiler geliştirerek, bu düşüncüyü sınıyorlar. Besinlerdeki vitaminler ve doğal antioksidanlar, bu yolda onlara yardımcı olabilecek gibi görünüyor. Bir başka yaklaşımsa, daha az yemek yemenin tüm bir yaşam süresince üretilen serbest radikallerin sayısını azaltacağı yolunda. Yarı aç bırakılmış farelerin, iyi beslenmiş örneklerinden 1,5 kat daha uzun yaşadıkları görülmüş. Bazı insanlarsa aldıkları günlük kalori miktarını üçte birine indirerek bunu ken-

di üzerlerinde deniyorlar. Yeni yapılmış olan küçük bir çalışmanın sonucuna göre bu strateji kardiyovasküler sağlığı geliştiriyor gibi görünüyorsa da, uzun vadedeki etkinliği henüz bilinmiyor. Üstelik zamanının çoğunu kendini aç ve yorgun hissederek geçirmek isteyen kişi sayısı da pek fazla değil.

Yaşlanmaya ilişkin alternatif bir görüşe göre yaşlanmanın tanımıysa, kendisinden sonraki nesillerle rekabeti azaltmak için gelişmiş olan programlı bozulmalar şeklinde. Bu teorinin destekçileri, daf-2 olarak adlandırılan genin ya da bu genin eşdeğerlerinin yokedilmesinin solucanların, sineklerin ve hatta farelerin daha uzun yaşamasını sağladığını gösteren yeni bir çalışmaya işaret ediyorlar. Bu gen, programlanmış yaşlanmanın "temel anahtarı" olarak kabul edilen süreçte yer alan çok sayıda fonksiyonu kontrol eden bir hormon alıcısını kodluyor. Ama özellikle yaşlanmayı oluşturmaya yönelik gelişmemiş bir genin bile yaşlanma üzerindeki etkisi olabileceğinden, daf-2 bulguları ile rasgele zarar teorisi birbirine uyabilir.

İnsanların ömürlerini uzatmak için göreceli olarak çok daha basit bir yol öneren daf-2, uzun yaşam araştırmasında yeni bir heyecan kıvılcımını ateşliyor. Hayvanlarda olumlu sonuç veren her şey insanlarda da aynı sonucun elde edileceği anlamına gelmiyorsa da, farelerde böyle bir sürecin varolması olumlu bir işaret.



9 - Yaşam Nedir?

Yaşam denen şeyi görür görmez anladığımız gözönüne alınırsa, bu aslında oldukça basit bir soru. Ancak ayrıntıları inceleyerek biraz daha kesin bir tanıma ulaşmaya çalıştığımızda, işiniz oldukça güçleşiyor.

Canlıların yaptıkları şeyleri kesin bir şekilde tanımlayabiliyor olsak da, bu yeterli değil. Örneğin, canlılar besin alır ve atık çıkarırlar, ama bunun aynısını arabalar da yapıyor. Canlılar ürerler ve evrime katılırlar, ama bunun aynısını bazı bilgisayar programları da yapabilirken, terlikli hayvanlar ve menapozdaki kadınlar gibi bazı canlılar yapamıyor. Uzun yıllardan bu yana Dünya üzerindeki yaşam için evrensel bir kriterler grubunda

anlaşmaya varmaya çalışan biyoloji ve felsefe alanının en iyi beyinleri, bu konuda henüz sınıflı geçemedi.

Aslında günümüzdeki en popüler tanım, Scripps Enstitüsü'nden (California, ABD) Gerald Joyce'un 10 yıl önce yaptığı çalışması. Joyce, yaşamı Darwin'in doğal seçilimi içinde gelişme kapasitesinde ve kendi kendine ayakta kalabilen kimyasal bir sistem olarak tanımlıyor. Bu tanım Dünya üzerindeki yaşamın özünü kapsıyorsa da, bazı araştırmacılar bu tanımın yaşam olarak adlandırmak istediğimiz her şeyi tam olarak içine alabilmek için yeterince geniş olmayabileceği ile ilgili olarak kuşku duyuyorlar.

Bu yanıt bulma görevinin çok zor olması, üzerinde çalışabileceğimiz yalnızca bir örnekimiz olmasından kaynaklanıyor. Gezegenimizde varolan yaşa-

mın tümü, ortak ataların soyundan geliyor olduğundan, bu yaşamın temellerinin gerekli şeyler mi, yoksa tarihin kazaları mı olduğu konusunda kimse kesin bir bilgiye sahip değil. Bazı uzmanların belirttiği gibi bu durum, elinizde yalnızca bir zebra varken, tüm memelilerin yaptıklarını genellemeye çalışmaya benziyor. Karşılaştırma yapabilmek için ikinci bir yabancı yaşam formuna gereksinimimiz var.

Önümüzdeki birkaç yıl içinde bu isteğimize diğer gezegenlerden değilse bile, Dünya üzerindeki test tüplerinden karşılık alabiliriz. Ufak belirtilerden yaşam sentezlemeye çalışan çok sayıda grupların bazılarının çabaları, tanıdığımız yaşam biçimlerine az da olsa benzerlik gösteriyor. Eğer bu çabalardan herhangi biri tam anlamıyla başarıya ulaşırsa, canlı olmanın ne anlama geldiği konusunda tamamen yeni bir bakış açısı kazanabiliriz.

Ya da sorumuzu başka şekilde ifade edelim: Başka gezegenlerde yaşam olmasını ister misiniz? Görüşünüz Dünya'nın bir şekilde özel bir yer olduğu yolundaysa, bu soruya "hayır" yanıtını vermek ve diğer gezegenlerde yaşam olduğuna ilişkin herhangi bir kanıt olmadığını söylemek için elinizde bol miktarda bilimsel fırsatınız var. Öte yandan sıradan bir gökadamın önemsiz bir köşesindeki soluk mavi bir noktanın böylesine bir anlamla ödüldürülmüş olduğu görüşüne katılmıyorsanız, bu durum da size uyabilecek pek çok kanıt var.

Ancak herhangi bir zevk ya da tercih meselesi

10 - Diğer Gezegenlerde Yaşam Var mı?

olamayacak kadar önemli olan bu konu, bazı bilimadamlarına göre günümüzde bilimin karşı karşıya kaldığı en büyük soru. Bu soruya bir yanıt bulabilmek için, yaşamın ilk olarak nasıl başladığı noktasına inmek gerekiyor. Olağandışı bir olay mı, yoksa fizik kurallarının kaçınılmaz bir sonucu mu? Şimdiye değin bu sorunun yanıtı bulunabilmiş değil.

Birkaç on yıl öncesine kadar itibar gören yaklaşım, yaşamın başlangıcının çok güç olduğu ve bu nedenle de Dünya'nın dışında yaygın olamayacağı yolundaydı. Bugünlerin modasıysa, yaşamın kaçınılmaz olduğunu ve evrenin olasılıkla canlılarla dolu olduğunu söylemek.

Peki 20 yıl içinde bilimsel olarak ne değişti? Aslında gerçekleşen değişiklik çok az. Ancak sonuçlarınıza ulaşmak için olasılık hesaplamalarını kullanmak, oldukça moda haline geldi. Evrenin büyüklüğü, ortamların birbirinden farklılığı ve yaşamın bir kez kesinlikle oluştuğu gerçeği göz önünde tutulursa, Dünya'nın üzerinde yaşam olan tek yer olma olasılığının oldukça az olduğu kanıtlanabilir.

Ancak bu durum, dünya dışı yaşamı araştıran California'daki SETI Enstitüsü'nün 40 yıldır tatmin edici herhangi bir şey bulamadığı gerçeğini değiştiriyor. Ayrıca geçenlerde, üzerinde yaşam bulunduğu düşünülen en önemli aday olan yıldız sistemi Tau Ceti'nin de çok fazla kuyruklu yıldızla dolu olduğu açıklandı. Mars üzerinde yaşam bulsak bile herhangi bir sonuç elde edemeyiz çünkü Kırmızı Gezegen Dünya'mızla düzenli olarak kaya alışverişinde bulunuyor! Aslında bu konuya ilişkin olarak sorulması gereken bir başka soruysa, ne tür bir yaşamı kastettiğimiziz? Dünya'dakine benzer karbon tabanlı bir yaşamı mı yoksa başka bir türü mü aramamız gerektiğini bile bilmiyoruz. Eğer yaşamın tanımı, gelişmesi ve varolması için neler gerektiği konularında anlaşamazsak, tartışma gitgide daha da karmaşık bir hale gelecektir.

Görünen o ki bulunduğumuz noktada, farklı bir soruya doğru kendimizi sınırlamamız gerekiyor: "Evrende yalnız kalmayı istiyor muyuz?"

New Scientist, 4 Eylül 2004

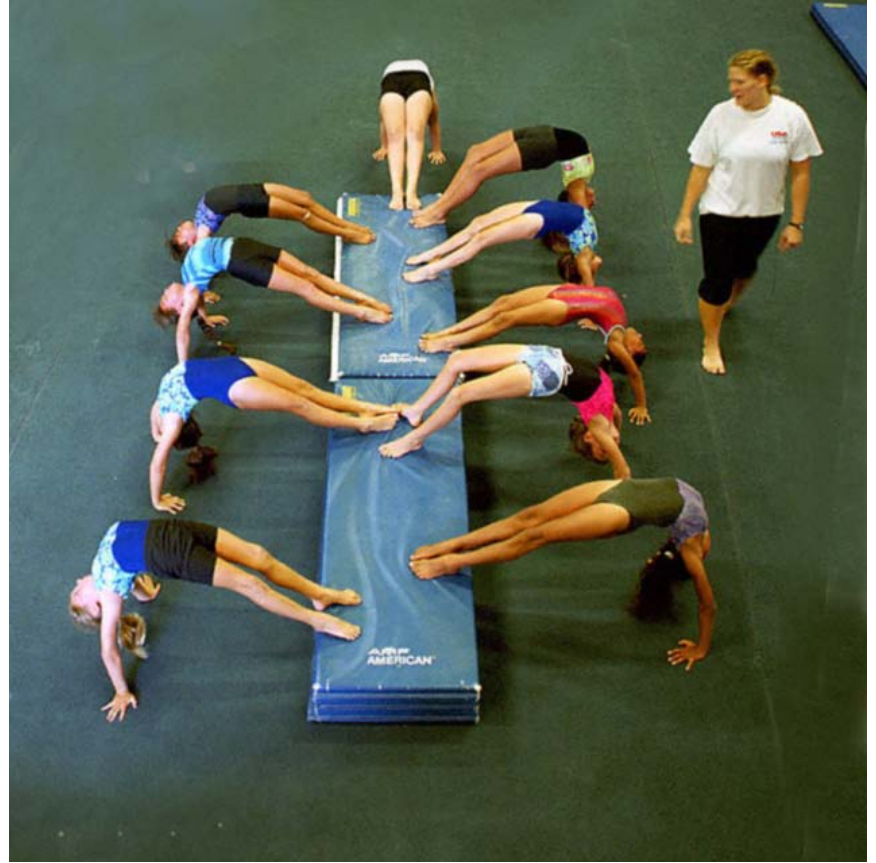
Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman

YETENEĞİ DOĞRU ZAMANDA SEÇMEK VE YÖNLENDİRMEK

SPORDA YETENEK SEÇİMİ

Olimpiyatlarda ve dünya çapındaki yarışlarda sportif başarıyı sağlamak çok uzun dönemli çalışmalar gerekiyor. Tesisleşme, antrenör seçimi, sporcuya sağlanan olanaklardan önce yetenekli, yani genetik özellikleri spor yapmaya uygun, sporcuları bulmak gerekiyor. Sonra bunları yönlendirmek, özel antrenman programları oluşturmak ve sporcunun kendini devamlı olarak geliştirmesini sağlamak gerekli. Örneğin Süreyya Ayhan'ı, dünya çapında bir atlet yapan doğru zamanda seçilmesi, doğru antrenman programına tutulması ve iyi yönlendirilmesi. Başarılı sporcuların, rekortmenlerin geçmişine baktığımızda genel olarak bilimsel seçmeler sonucunda o yere geldiklerini görüyoruz. Peki bu bilimsel seçmeler nasıl, ve ne zaman yapılıyor? Seçildikten sonra nasıl bir program uygulanması gerekiyor?,

Her spor dalı için başlanması gereken bir yaş var. Başlandıktan sonra genellikle 4-5 yıllık genel antrenmanlardan sonra da branşlaşma zamanı gelir. Ancak, hangi yeteneğin hangi yaşta olacağı belli değildir. Hız ve güç yeteneklerinin 12-15, kassal dayanıklılığın 14-17, kuvvetin 13-16 yaşları arasında geliştiği kabul ediliyor. Bazı spor dallarında (jimnastik, yüzme, tenis) başarı 15-16 gibi erken yaşlarda yakalanır-



ken, bazılarında da (çekiç atma, atletizm, halter) 30'lu yaşları bulabilir. Bunlar gözönünde bulundurularak antrenman programının dikkatli biçimde oluşturulup, hedef zamana kadar da

disiplinli bir biçimde uygulanması gerekir. Yetenekli sporcuların belirlenmesi aslında çok zor değil. Bunlar; antrenmanlarda diğerlerine oranla daha başarılı olur, kolay öğrenir, stres altın-



da doğru değerlendirme yapabilirler, antrenmanda verilen uyarılara ve değişen sisteme kolay uyum sağlarlar. Ayrıca, başarı için riski göze alırlar, hırslı olurlar, yapamadıkları bir hareketi yapınca kadar tekrar ederler. En önemlisiyse doğru zamanda doğru hareketi seçmeleri. Bu gibi sporcuları seçmek ve için yapılan yetenek seçme araştırmaları herşeyden önce çok sayıda çocuğun değerlendirilmesiyle yapılmalı. Yetenek seçimleri üç ya da dört aşamada yapılabilir. İlk olarak, yüzeysel seçme denen gözleme dayalı ve beden eğitimi öğretmenleri tarafından kolayca yapılan, spor yapmaya elverişli çocukların seçilmesi aşaması yapılır. Bundan sonra ölçmeye dayalı aşamaya geçilir. Önce vücut ölçüleri alınır. Uzun boylular basketbol, voleybol, kısa boylular jimnastik, halter dalları için kabaca düşünülebilir. Ancak, atletizm, güreş gibi dallar için de değişik testler uygulanır. Örneğin, atletizm için çoklu yarışlar yapılarak en hızlı koşanlar, en uzun atlayanlar, en yüksek sıçrayanlar gibi özellikleri olanlar seçilir. Dikkat edilmesi gereken, elenenlerin tamamen gözden çıkarılmaması. Çocuk yaşta gelişim hızlı olduğundan, bir yıl son-

Spor Dalı	Başlama yaşı	Branşlaşma yaşı
Atletizm	10-12	13-14
Basketbol	7-8	10-12
Bisiklet	14-15	16-17
Eskrim	7-8	10-12
Futbol	10-11	11-13
Güreş	13-14	15-16
Halter	11-13	15-16
Jimnastik (erkek)	6-7	12-14
Jimnastik (kız)	6-7	10-11
Kayak	6-7	10-11
Kürek	12-14	16-18
Tenis	6-8	12-14
Voleybol	11-12	14-15
Yüzme	3-7	10-12

ra bunlar içinden tekrar bir seçim yapılarak gelişme gösterenler yeniden seçilebilir. Bu yaşlarda çocuklar birçok spora aynı oranda yetenekli olabilir. Dolayısıyla hangi spora yetenekli oldukları tam belirlenmediğinden çok yönlü antrenman programları uygulamasına geçilir. Bir sonraki aşama olan, branşlaşma, ilk seçimden yaklaşık 4-5 yıl sonra yapılır. Spor dalına uygun

sporcular belirlendikten sonra, uygulanmış özel antrenmanların sporcunun performansını istikrarlı bir biçimde yukarıya taşıyacak biçimde olması gerekir. Ayrıca, yapılan spora uygun beslenme, yeteneğin yönlendirilmesi ve korunması çalışmaları uygulanır.

Peki bu testlere giren yetenekli sporcuların tümü başarılı oluyor mu? Yanıtımız hayır. Özellikle ilk aşamayı geçenlerin yarısından fazlası, ilerleyen zamanlarda beklenen performansı vermiyor. Bunun en büyük nedeni belirli yaşlarda gösterilen performansın, tüm koşullar sağlansa bile, ilerleyen yaşlarda gösterilememesi. Ancak yetenekli ve başarılı olacak sporcu bulmak için en küçük bir olasılık bile değerlendirilmeli.

Tüm bunlar uygulanırken dikkat edilmesi gereken en önemli kısım, zorlu antrenman antrenmanların eğlenceli hale getirilmesi gerekir. Çocuk, yaptığı işten keyif almıyorsa başarının gelmesi oldukça zor olur.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
Açıkada C., Ergen E., Bilim ve Spor., Ankara 1990
<http://www.ais.org.au/talent/>
<http://www.faccioni.com/Reviews/talentid.htm>

Yetenek Seçimleri Yaygınlaştırılmalı

BTD: Ülkemizde yetenek seçimiyle ilgili neler yapılıyor?

Prof. Dr. Caner Açıkada (Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Müdürü): Öncelikle bir değerlendirme tablosunun ortaya çıkarılması gerekiyor. Bu tablo da çok uzun dönemler sonucunda, birçok verinin elde edilmesiyle çıkarılıyor. Ancak, dünyada uygulanan tüm yetenek testlerinin hedefi, geniş tabanlı bir veriden nasıl bir seçme yapılacağı ve yetenekli denilen kişinin nasıl belirleneceği. Bunun için bir plan yapılır ve bu plan doğrultusunda çok sayıda çocuk taranır. Bunların içinden elit olduğunu düşündüğünüz belli kişiler ayrılır. Seçilen bu kişilere sistematik bir antrenman programı uygulanır. Bundan sonrası, seçilenlerin yapılan antrenman nasıl yanıt verdiğini takip etmek.

Bizde işlevini tam olarak yapamasa da güreş ve atletizm okulları var. Bu okullarda genel olarak bir seçme yapılıyor. Süreyya Ayhan, Eşref Apak, Şeref Eroğlu, Hamza Yerlikaya gibi başarılı sporcular da bu okullardan çıktı. Bunların yanında halter, jimnastik ve boks dallarında da spor müdürlüklerine bağlı merkezler var. Bu merkezlerde çocuklar eğitimleri için çevre okullara gidip, kalan zamanların-



da bu merkezlere gelerek çalışmalarını yapıyorlar. Ancak, bu merkezlerde yeteri kadar antrenör yok. Hem bunların sayıları artırılmalı, hem de bunlara ek olarak beslenme uzmanı, psikolog, spor bilimciler de buralarda bulundurulmalı.

BTD: Bu konuda ideal bir model var mı?

CA: Yetenek seçiminde ideal bir model yok. Her ülkenin ekonomik, sosyal, kültürel özelliklerinden dolayı farklı yetenek seçme biçimleri var. Bundan dolayı her ülkenin kendine özgü yetenek seçimi ve seçilen yeteneklerin yönlendirilmesi programları var. Bu programlar uzun yıllar içinde oluşturuluyor. Örneğin Eski Doğu Almanya'nın 1970'lerde başlattığı programlardan iyi sporcular çıkmış ve hala çıkmakta. Aynı biçimde Rusya'da da devlet destekli ve iyi sonuçlar veren programlar var. Bu programlarda seçilen çocuklar, yıl boyu kontrol altında tutulur ve disiplinli bir biçimde antrenman yaptırılırdı. Batı ülkelerindeyse genelde tatil dönemlerinde spor kampları biçiminde oluyor.

BTD: Bu konuda yaptığınız bir çalışma...

CA: Ülkemizde yetenek seçimi genelde, üniversite ve devletin desteğiyle yapılan projelerle yapılıyor. Haziran'da (2004) Beypazarı (An-

kara) ilçesinde atletizm için bir yetenek seçimi yapıldı. Bizim de bilimsel olarak destek verdiğimiz bu seçmeler sonucunda yetenekli olduğu düşünülen 50 çocuk seçildi. Seçilen bu çocuklar izleme dönemine alındı ve her 6 ayda bir performans testleriyle kontrol edilecekler. Yaşları 10-11 arasında değişen 2000 çocuğun, önce beden eğitimi öğretmenleri tarafından yüzeysel seçmeyle 500'e indirildi. Daha sonra bize başvuru yapıldı ve yetenek seçiminin, daha sonraki aşamaları için bizden destek istendi. Biz de uzman arkadaşlarımızla birlikte ilk aşamayı geçenlerden, ilk olarak antropometrik ölçümleri aldık.

Daha sonra çabukluğu belirleyen sprint testi (75 metre koşu), kol kuvvetini ve çabukluğunu belirleyen top atma testi, dayanıklılığı belirleyen orta mesafe koşu testi (erkekler için 1000 kızlar için 800 metre) ve sıçramayı belirleyen uzun atlama testleri yaptırıldı. Bu dörtlü yarışma sonucunda en hızlı koşanı, en uzun atlayan, en dayanıklı ve en güçlü olan 60 kişi belirledik. Bundan sonraki aşama da seçilen sporcuları altı ayda bir performans testlerine sokarak izlemeye alacağız ve bunlara göre bir antrenman programı oluşturacağız. Yetenekli sporcuları belirlerken, ülkemizde şimdiye kadar oluşturulmuş bir veri ya da tablo olmadığından, elemeyi kendi aralarında yaptık. Bu ve buna benzer çeşitli bölgelerde yapılan çalışmalar sonucunda, ülkemize uygun bir yetenek seçimi tablosu çıkartılarak ilerleyen yıllarda doğrudan tablolar ve veriler yardımıyla seçmeyi yapabileceğiz.



KAÇKARLARDA DOĞANIN DİLİNİ ÖĞRENME SANATI

Eğitime katılanlar zirveye yakın bir sirk gölü önünde

Foto: C. Kuzunoğlu

TÜBİTAK Yer Deniz ve Atmosfer Bilimleri Grubu'nun koordinatörlüğünde Kaçkar Dağları Milli Parkı ve Çevresinde 2000 yılından beri yapılagelen doğa eğitiminin beşincisi 03-13 Ağustos 2004 tarihleri arasında Ayder Yaylası'ndaki Ayder Otel'de konaklanarak gerçekleştirildi. Yürütücülüğünü Kafkas Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümünden Yrd. Doç.Dr. Oğuz Kurdoğlunun yaptığı projede farklı üniversite ve kurumlardan 12 eğitmen ders verdi. Programa, Anadolu Üniv., Ankara Üniv., Atatürk Üniv., Balıkesir Üniv., Bilkent Üniv., Çukurova Üniv., Dokuz Eylül Üniv., Gazi Üniv., İTÜ., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., KTÜ., Uludağ Üniv., ODTÜ., Trakya Üniv., Van 100.Yıl Üniv., ve Yıldız Teknik Üniversitesinin biyoloji, coğrafya, peyzaj, kimya, orman, çevre, turizm, arkeoloji, veterinerlik, fen bilgisi-matematik öğretmenliği bölümlerinden toplam 29 araştırma görevlisi, master ve doktora öğrencisi kabul edildi. Doğanın, farklı süreçlerin etkileşimiyle oluşan bir sentez ürünü olduğu göz önünde tutularak, jeoloji, jeomorfoloji, botanik, peyzaj, zooloji ve halkbilime ilişkin konular kendi sınırları içerisinde anlatılmak yerine birbirleriyle etkileşimi çerçevesinde, ekoloji temelinde tartışıldı.(Eğitmenlerden, konuları özellikle bu şekilde anlatmaları isteniyor.)

Bölgenin kayaç yapısı ve yerçekillerinin tanınması eğitimin ilk etabını oluşturdu. Çünkü kayaçlar ekolojinin cansız varlıklarıydı ve canlı varlıklar onun üzerinde gelişecekti. Bölge jeolojik anlamda tek bir kayaçtan oluşuyordu: Granit adı verilen bu kayaç, derindeki magmanın 400 milyon yıl ile yaklaşık 10 milyon yıl arasındaki 4 ayrı jeolojik dönemde yerin katmanları arasında yükselerek yüzeye çıkamadan soğumasıyla oluşmuştu. Yavaş yavaş soğuduğu için kendisini meydana getiren kuvars, feldspat ve mika mineralleri oluşabilmek için yeterli zaman bulabilmişti. Graniti getiren magma, Afrika Levhasının Avrasya Levhasına yaklaşarak aradaki Tetis Denizinin kuzey kolunu "Kuzey Anadolu Dağları" şeklinde yükseltmesi sırasında "plüton" denen

devasa magma sokulumları halinde bölgeye yerleşmişti. Granitin yüzeyde görülmesi, üzerindeki örtü tabakasının sonradan aşındığına işaret etti. Bu aşınma, bölgenin sürekli yükseldiğinin en önemli kanıtı. Yine bu nedenle bölgede enerjisi sürekli artan akarsular (Fırtına Deresi ve yan kolları) kazdıkları derin vadiler içinde şırıltılı akıyorlar. Zaten Ayder'in gizemini de, her yerinde çağliltılı akan bir dere veya şelalenin gece gündüz kesilmeden süren müziği ve sisle maskelenip güneşle açan yeşil ormanları oluşturuyor mu? Granitin en önemli özelliği, suyun etkisiyle yerinde çözülerek "granit arenası" denilen kumu oluşturmasıydı. "Maddenin Jeomorfolojik Döngüsü"nü dinlerken kural olarak kayaçların kum boyutuna küçülebilmesi için doğada uzun süre yol alması gerektiğini öğrenen katılımcılar granit masiflerinde kumun taşınmadan da oluşabileceği istisnasını bir fırsatta öğrendiler. Ay-

der Yaylasının ortasından geçen bir faydan çıkan, ünlü Ayder Kaplıcası, daha önce graniti getiren magmanın aşağılarda bir yerde beklediğini, yağmurun ve eriyen karların derine süzülen sularını ısıtıp yeniden yeryüzüne gönderdiğini anlatıyor. Granitten geldiği için bölgenin tüm suları (kaplıca pınarı ve dereler) kireç içermeyen yumuşak su grubuna giriyor. Bu nedenle kaplıcaya gidenler şampuan kullanmıyor, çaylar daha bir tavşan kanı oluyor! Eğitimin başında yapılan Yerbilimle ilgili bu anlamlar ve ilgili arazi çalışması Doç. Dr. F. Sancar Ozaner'in rehberliğinde gerçekleşti.

Sonraki günde, Prof. Ali Fuat Doğu, zirvesi 3932 m'ye ulaşan Kaçkar Dağları'nın, Würm adıyla bilinen, en şiddetli dönemine 18.000 yıl önce ulaşan son buzul döneminde dağ buzullarıyla nasıl şekillendiğini anlattı. Buzullar, önce sirk denen çukurluklar içinde birleşmişler, daha sonra bu teknelerden hamur gibi taşarak vadiler içerisindedir, vadi tabanını ve yamaçlarını kazarak, törpülüyerek çenterek ve cilalılarak yavaş yavaş 2000 m aşağılara kadar inmişler. O dönemde buzulun uzunluğu yaklaşık 1700-1900 m'yi buluyor. 14.000 yıl önce havanın ısınmasıyla dağ buzulları, yeniden erimeye başlayarak gerilemiş, böylece vadilerin tabanında, yamaçlarında ve önünde buzulun şekillendirerek taşıdığı çökeller orta yerde kalıvermiş. Moren adı verilen bu gereçler buzulun hangi seviyelere indiği konusunda bizi bilgilendiriyor. Daha önce "V" şeklinde olan akarsu vadileri buzulların işlemlerinden sonra "U" şekline dönüşmüş.

Prof. Ali Demirsöz Kaçkar Dağları ve çevresindeki yaban hayatı çeşitliliğindeki zenginliği son buzul dönemiyle ilişkilendirdi. Bilindiği gibi, günümüzden 70.000 yıl öncesinden itibaren genişlemeye başlayan buzullar 18.000 yıl önce Kuzey Avrupa'nın tamamını (Norveç, İsveç, Danimarka, Finlandiya, Hollanda ve İngiltere'nin tamamı, Almanya'nın büyük bir bölümü) 2 km den daha kalın bir örtü buzulu halinde kaplamış durumdaydı (daha güney enlemlerde olduğu için



Palovit şelalesi

Foto: S. Ozaner



Dr. Reşat Sümerkan katılanlara horon öğretiyor

Foto: S. Ozaner

buzul örtüsü Anadolu'ya ulaşamadı; ancak, Kaçkar, Ağrı, Süphan, Cilo, Erciyes gibi yüksek dağlarda dağ buzulları gelişti.) Kutup iklimi Hollanda'nın güneyine/Asya'nın ortalarına dek kayınca bu bölgelerde yaşayan yaban hayvanları daha güne göç ederek geldikleri bölgenin iklimine benzer şartlar sunan Kaçkarlara dek ulaştılar. Buzularası dönemde havalar ısınca yaban hayvanlarının bazıları geri dönmüş, bazılarıysa uyum sağladığı için Doğu Karadeniz'de yaşamaya devam etmiş. İşte Doğu Karadeniz bölgesinin fauna zenginliğinin sırrı burada yatıyor!. Tabiiatıyla bu uyumun da bir bedeli olmuş; Dağ rüzgarlarına karşı koyabilmek için çekirgeler kanatlarını kaybetmişler, şiddetli morötesi ışın nedeniyle renkleri kararmış!.

Kaçkar ve çevresindeki bitki örtüsünün tanıtımında rehberlik yapan Prof. Tuna Ekim de buzul ve buzularası dönemlerdeki iklim değişikliklerinin bölgenin flora zenginliğindeki önemini vurguladı. Buradaki birçok bitki türünün seralarda bahçe bitkisi olarak yetiştirilebileceğini, tıbbi ve aromatik bitki olarak çoğaltılarak ülke ekonomisine katkıda bulunabileceğini vurguladı.

Eğitime ilk günlerde katılan Prof. Dr.Orhan Terzioğlu, doğada yürüyecek kişilerin kondisyonlarının nasıl olması gerektiğini, yürüyüş tekniklerini ve sigaranın zararlarını tıptaki en son araştırma sonuçlarını aktararak anlattı. Bu bilgiler, halen yaşayan Kaçkar Buzulu'na ulaşmak için grubun yaptığı 10 km'lik sıkı yürüyüşte çok yararlı oldu.

KTÜ den katılan Prof. Dr. Salih Zeki Tüzüner de katılımcıları doğa sporlarında yaralanmalar ve ilk yardım konularında bilgilendirdi.

Prof. Dr. Türker Altan Doğal ve Kültürel kaynakların korunmasında biyosfer rezervlerin önemine değinerek "koruma" ve "planlama" kavramlarına açıklık getirdi.

Temel Ekolojik Kavramlar ve "Derin Ekoloji" konuları Gazi Üniversitesi'nden Dr. Feriha Yıldırım tarafından aktarıldı ve tartışıldı.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nden biyolog Bülent Gözcüoğlu "Karadeniz'in Sualtı Biyoçeşitliliği" üzerine açıklamalı bir saydam sunumu yaptı.

Yrd. Doç. Dr. Oğuz Kurdoğlu, Milli Park ve Korunan Alan Kavramları, Milli Park-Ekoturizm ilişkisi ve Yönetimi konularında tartışmalı dersler verdi.

Fransa'nın CNRS kurumundan Prof. Dr. Catherine Kuzucuoğlu son jeolojik dönem olan Kuvaternerin bir milyon yıl süren ikinci yarısında meydana gelen buzul ve buzularası dönemlerin nedenleriyle, geçmiş ve şimdiki iklimler ışığında Anadolu ve Doğu Karadeniz'in önemine değinen bir konuşma yaptı.

KTÜ den Yrd. Doç. Dr. Mustafa Reşat Sümerkan, Karadeniz bölgesinde topoğrafik yapının ve farklı ekosistemlerin yerel yaşam ve geleneksel mimarideki yansımalarını saydamlar eşliğinde anlattı. Onun rehberliğinde grubumuz "Konaklar Mahallesi" denilen, çok sayıda konağın birarada bulunduğu mahalledeki bir konağı ziyaret ederek ev sakinleriyle tanıştı, sohbet etti, konaktaki yaşamı yerinde gördü. Reşat hoca katılımcılara horon çek-

meyi öğretinceye kadar ısrarlı pratikler yaptırdı.

Projenin ana amacı, akademisyenliğin ilk basamaklarında bulunan farklı mesleklerdeki araştırma görevilerini bir araya getirerek, kendi konularının diğer disiplinlerle ne denli iç içe ve etkileşim içerisinde olduğunu, doğanın bir sentez ürünü olduğunu, bu nedenle, doğaya geniş bir açıyla bakmadan onun dilinin öğrenilemeyeceğini vurgulamaktır. Katılanların bu bütünlüğü kavradıklarını eğitim son-

rasında kurdukları "e-mail" grubuyla başlattıkları haberleşme ağı ve bize gönderdikleri çok sayıda teşekkür mesajlarından anlıyoruz. Bizim beklentimiz, onların burada kazandıkları geniş vizyonla daha kapsamlı master ve doktora tezi yazmaları ve ileride, öğrencilerin ilgisini sürekli ayakta tutabilen karizmatik hocalar sınıfına dahil olmaları.

Doç. Dr. F. Sancar Ozaner
Proje Koordinatörü



Firtına deresi kıyısında mola

Foto: S. Ozaner



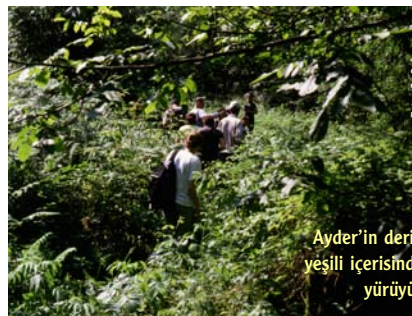
Yöreye has endemik bir bitki
Centaurea helenioides

Foto: O. Kurdoğlu



Yöreye has endemik bir yılan
Natrix sp

Foto: O. Kurdoğlu



Ayder'in derin yeşili içerisinde yürüyüş

Foto: S. Ozaner



Geride Kaçkar buzulu ve önünde iki yakada morenlerin yer aldığı eski buzul vadisi.

Foto: C. Kuzucuoğlu



Kaçkarlarda tüm dereler çağiltılı akıyor.

Foto: S. Ozaner

SÜPERKİTALARIN DANSI

Yeryüzü tarihi, sayfalarını çevirdikçe ilginçleşiyor. Kıtaların sürüklendiği kuramını ilk kez 1910'lu yıllarda meteoroloji uzmanı Alfred Wegener ortaya attı. 1960'lı yıllardaysa yerbilimci J. Tuzo Wilson'ın öncülüğünü yaptığı çalışmalarla levha tektoniği kuramı, yerbilim araştırmalarını şekillendirdi. Yerbilimin babasıysa 1700'lü yılların sonunda "geçmiş günümüzün anahtarı" deyişle ünlü James Hutton. Gerçekten de yerbilimciler geçmişe ilişkin incelemelerle, yalnızca günümüzde değil, gelecekte de yaşlı dünyanın yüzünün neye benzeyeceğini öğrenmeye çalışıyorlar. Üstelik dünyanın yüzü sürekli değişiyor ve bu değişimin temel aktörleri; depremler, yanardağlar, dağlar, okyanuslar, kıtalar köşe kapmaca oynar gibi yerbilimcileri peşinden sürüklüyor. Yerbilimcilerin iz üzerinde olduğu konulardan biri süperkıtalar...

Bundan 200-300 milyon yıl önce yeryüzünde tek bir süper kıta, Pangea'nın olduğu yeni bir düşünce değil. Ancak, 500 milyon yıllık döngülerle süperkıtanın tekrar tekrar oluştuğunun, hatta Pangea'nın bu döngünün son halkası olduğunun anlaşılmasının 20 yıllık geçmişi var. 1980'li yıllarda yerbilimci Damian Nance, meslektaşları Tom Worsley ve Judith Moody, süper kıta döngüsünü önerdiler. Araştırmalardan, Pangea'dan önceki süperkıtanın 600 milyon yıllık Pannotia olduğu ortaya çıktı. Pannotia'dan önce yeryüzünü şereflendiren süperkıtalar; yaklaşık 1,1 milyar yıl önceye denk gelen Rodinia, 1,8 milyar yıl önceye denk gelen Columbia, 2,5 milyar yıl önce var olduğu düşünülen Konorland ve 3 milyar önce Dünya'nın ilk süperkıtası Ur. Ur'dan günümüze ulaşan kıtalar: Afrika, Avustralya, Hindistan ve Madagaskar. Yerbilimciler,

Ur ve diğer süperkıtaların varlığı, bu kıtaların döngülerle ayrılıp birleştikleri konusunda aynı görüşler. Ancak, süperkıtaların nasıl oluştuğuyla ilgili farklı modeller, soru işaretleri var.

Yerbilimcilerin doğru iz üzerinde olup olmadıklarını anlamak için, Dünya tarihinin önceki sayfalarına geri dönüp levha tektoniği kuramından ortaya çıkan kanıtlara bakmalı. Dünya'nın dış katmanının yerkabuğunun kayaç kütlesi olduğunu biliyoruz. Yerkabuğuyla, üst mantonun kayaç kütlesi 100'le 150 km arasında değişen litosferi oluşturuyor. Ancak, litosfer bir bütün halinde değil. Çatlamış yumurta kabuğu gibi. Bilimadamları, yeryüzünde yaklaşık 20 levha olduğunu kanıtladılar. Levhaların bir bölümü kıtaları oluştururken diğerleri okyanusların tabanında. Ana levhalar: Afrika, Antarktika, Avustralya, Asya, Kuzey-Doğu Sibirya'yı da içeren

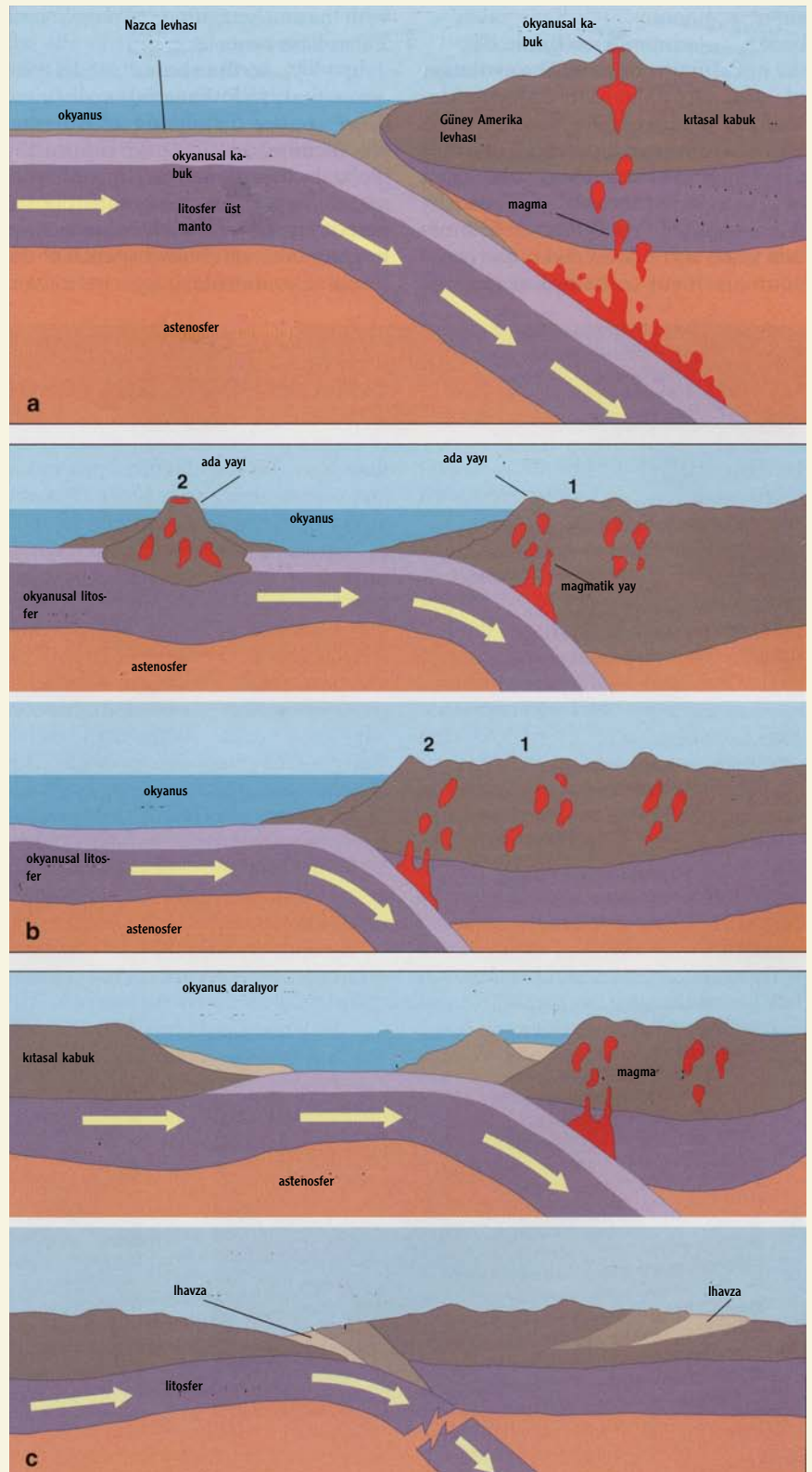
Kuzey Amerika, Güney Amerika, Pasifik okyanusunu da içeren Pasifik. Bu levhalar, akışkan, erimiş kayaçlardan oluşan, üst mantonun diğer bölümü astenosfer üzerinde yılda 10 cm'den az hızla yana, yukarı ya da aşağı hareket ediyorlar.

Levhaların, sınırları boyunca birbirini etkilediği farklı hareketleri var. Levhalar ayrılıyor ve uzaklaşıyorlar ya da bir araya geliyor ve çarpışıyorlar. Bir diğer seçenek, levhaların birbirleriyle sürünerek, paralel ama ters yöne kaymaları. Milyonlarca yıldır süren bu hareketler, levha sınırlarında depremler, dağlar, yanardağlar ve okyanus çukurları gibi yerbilim etkinliklerinin gerçekleşmesine neden oluyor. Levhaların çarpıştığı yerlerde dağlar oluşuyor, levhaların ayrıldığı yerlerdeyse kıtalar bölünüyor. Bu arada okyanuslar doğuyor ya da kayboluyor. Örneğin, 180 milyon yıldan

önce Avrupa/Afrika ve Kuzey/Güney Amerika levhaları arasındaki ayrılma Atlas Okyanusu'nu oluşturdu. Atlas Okyanusu her yıl 5 cm genişliyor. Levha hareketlerine Dünya'nın yüzünün deri değiştirmesi olarak da bakılabilir. Kıtaların ayrılıp uzaklaşmasıyla levha sınırları boyunca okyanus tabanının ortasında bir sırt oluşuyor. Bu sırtın ortasındaki yarıktan yukarı çıkan magma soğuyor ve sırtın zirvesinden, yeni litosferin okyanus tabanı tüm yönlerde yayılıyor. Dünya'nın sabit bir çapı olduğuna göre, oluşan yeni litosferin dengelenmesi gerekiyor. Yani, oluşan deriye karşılık deri dökülmeli! Atlas Okyanusu oluşurken diğer yandan Afrika'nın Avrupa ve Hindistan'ın Asya'yla birleşmesiyle Tethys olarak bilinen bir okyanus kapandı. Kıtalar birleştiğinde, aradaki okyanusal litosfer tekrar mantoya karıştı. Levha yıkımı işlemi "dalma-batma" olarak adlandırılıyor. Genelde okyanusal levhalar, kıtasal levhalardan daha yoğun. Bu yüzden, iki levhanın birleşim sınırında, kıtasal levha okyanusal levhayla karşılaştığında, okyanusal olan, kıtasal olanın altına kayabiliyor. Yerbilimciler, incelemelerinde okyanusal litosferin 180 milyon yıldan daha yaşlı olmadığını, kıtasal litosferinse 4 milyar yıl yaşına ulaştığını buldular. Bu da okyanusal litosferin yıkımının daha yaygın olduğunu kanıtlıyor. Tethys okyanusunu hatırlayın. Bu okyanus kaybolduğunda, sırttaki yarıktan ortaya çıkan yeni litosferden daha fazla litosfer yıkımı oldu.

Levha tektoniği kuramı, dalma-batmanın doğrudan ya da dolaylı dağları oluşturduğunu açıklıyor. Bir kere dalma-batma tek başına dağları oluşturabiliyor. Soğuk, yoğun okyanusal levhaların ısınması, dalma-batma bölgesinin üzerinde akışkan magmanın oluşması, levhaların eriyip mantoya karışması gibi bir dizi işlemi tetikliyor. Oluşan magma yanardağların yakıtı olarak yüzeye çıkıyor, yerkabuğunu şişiriyor ve dağlar oluşuyor. Bu şekilde dağ oluşumunun günümüzdeki örneği, And dağları. Bu dağ zincirinin birçok yüksek doruğu ya yanardağ olarak etkin ya da geçen yıllarda etkinliğini kaybetti.

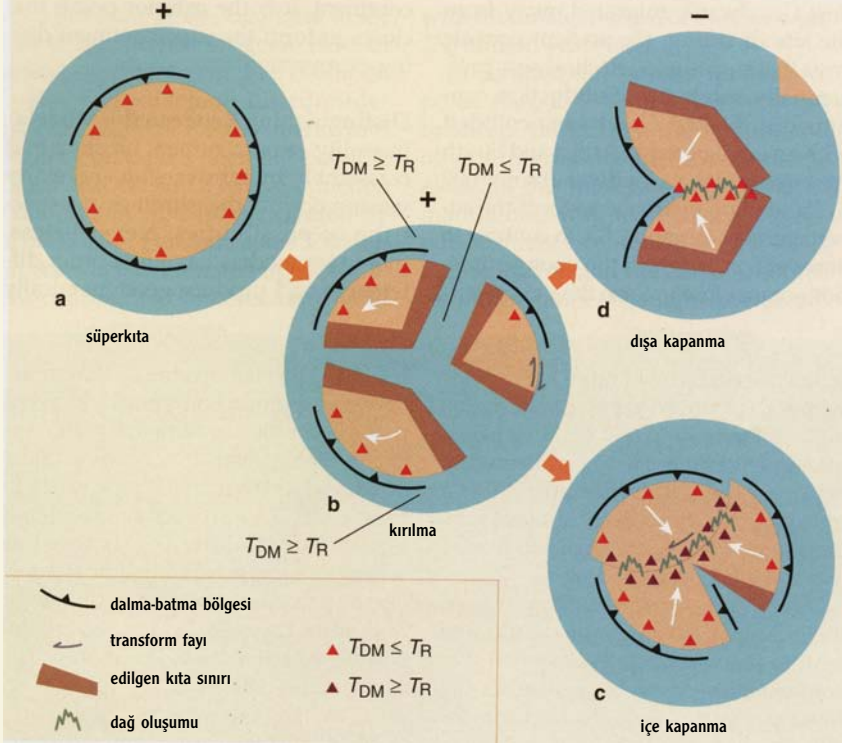
Kıta çarpışmalarından küçük blokların ya da okyanusal adaların karşılaşması da, farklı tip dağ oluşumuna neden oluyor. Günümüzdeki okyanuslar, Japonya ve Hawaii zincirinde olduğu gi-



Kıtaların nasıl hareket ettiği dağların oluşumuyla ilişkili. Dalma-batma, magma ve ısınma yukarı çıkmasıyla doğrudan dağları oluşturuyor, And Dağları örneğindeki gibi (a). Kuzey Amerika'nın batı kıyısındaki dağlar mikro kıta parçalarının ya da adaların kıtalara süpürülmesiyle oluşan dağlara örnek (b). Kıta-kıta çarpışmaları, okyanusların kaybolması ve sıradağların oluşmasıyla sonuçlanıyor. Alpler ve Himalayalar bu şekilde oluştu.

bi birçok ada içeriyorlar. Levha yıkımıyla okyanusal litosfer kıtasal sınırdan ayrılarak yok oluyor ve adalar yavaşça kıtaya süpürülüyorlar. Bunun sonu belli: Çarpışma. Çarpışmayla kayalar aşınıyor ve yanardağ etkinliğiyle birleşerek dağları oluşturuyor. Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında bu tip dağ örnekleri var. Bu kıtasal sınırlarda, 200 milyon yıldan beri çok sayıda Pasifik adası tekrar tekrar çarpıştı. Çarpışmaların etkisiyle Kuzey Amerika levhası, güneyde Californi-

a'daki Baja yarımadasından, kuzeyde Alaska'ya doğru 500 km batıya büyüdü. Levha yıkımı, ada çarpışmalarıyla birlikte kıtaların sınırları boyunca dağ oluşumuna da neden oluyor. Levha yıkımında, kıtasal kabuk da taşınırsa, sonrasında kıta-kıta çarpışması kaçınılmaz oluyor. Bu durum, iç okyanusun yok olmasıyla sonuçlanıyor. Kıtaların kafa kafaya geldiği yerlerdeyse sıradağlar oluşuyor. Hindistan'ın Güney Asya'yla çarpışması Himalayaları, Kuzey Afrika'yla Güney



Süperkita döngüsü, okyanusların doğup kaybolduğu, dağların olduğu bir levha dansı. Süperkitanın kıyısında volkanik bölgeler, çevresinde dalma-batma bölgelerinin olduğu dış okyanus var. (a) Süperkitanın kırılmasıyla iç deniz oluşuyor (b). Bu sırada, iç okyanusdan türemiş okyanusal litosfer yıkımı olursa iç kapanma (c), dış okyanusdan türemiş okyanusal litosfer yıkımı olursa dış kapanma olarak adlandırılan süreçler gelişiyor.

Avrupa'nın çarpışmasıyla Alp'leri oluştu. Bunlar da kıtaların içinde dağ oluşumunun örnekleri. Bu sırada dağlarla birlikte Tethys okyanusu yok olurken, Atlas Okyanusu oluştu.

Süperkita Döngüsü

Kayaların yaşını belirleme teknikleri geliştikçe yer bilimciler, dağ oluşumlarının gelişigüzel zamanlarda olmadığını gördüler. Dağlar, kıta çarpışmalarının yoğun olduğu, 100-200 milyon yıl gibi kısa aralıklarla ve bu çarpışmaların en az olduğu 300 milyon yıl gibi uzun aralıklarla oluşuyor. Bu yöndeki bulgularla ortaya çıkan süperkita döngüsü kuramı, her 500 milyon yılda düzenli olarak Dünya üzerindeki kıtaların tek bir kara parçası, süperkıtaya dönüştüğünü ileri sürüyor.

Bu döngünün işaretleri olarak kırılma ve ayrılma dönemleri önemli. Bilim adamları kırılma ve ayrılma dönemlerini belirlemek için magmatik kayaları inceliyorlar. Kıtalar birbirinden ayrıldığında, kıtasal sınırlar gelişirken magma yukarı sızarak eski kayaların gelişen yarıklarının çatlaklarını dolduruyor. Bu şekilde kimi zaman kilometrelerce uzanan, üst üste konmuş kâğıtlara benzer yapıda ince uzun kayalar oluşuyor; günümüzde Atlas Okyanusu'nda olduğu gibi. Yalnız Atlas Okyanusu'nda değil, okyanus tabanının ortasındaki sırttan oluşan yeni litosferde de bu tip kayaç

larla karşılaşmak mümkün. Çoğu yer bilimci, süperkitanın kırılıp ayrıldığını, çünkü süperkitanın mantonun ısısını engelleyen bir yalıtkan gibi davrandığını düşünüyor. Bunu, kafamızı güneşten koruyan şapkaya benzetiyorlar. Sonuç olarak, manto ısı verdikçe oluşan bazaltik magma yüzeye çıkıyor. Süperkitanın ayrılması bu şekilde... Peki, kıtaların birleşip yeniden süper kıta oluşmasını sağlayan mekanizma ne? Kıtaların birleşmesi için ard arda dalma-batma atağı ve araya giren okyanusal litosferin yıkımı, ada bölgesinin eklenmesiyle kıtasal sınırların büyümesi ve son olarak kıta-kıta çarpışması gerekiyor. Dalma-batmayı tetikleyecek güçler, yer bilimciler arasında sıcak tartışmalara neden oluyor. Ancak, çoğu yer bilimci, okyanusal levhaların yaşının genç olmasından, okyanusal levhaların soğuk ve bu nedenle yoğun olduğu ve kıtasal levhaların altına kaydığı konusunda aynı görüşte. Masa örtüsünü düşünün. Eğer örtü, masanın bir tarafından aşağı doğru yeterince kayarsa, bir noktadan sonra yere düşer. Benzer şekilde, okyanusal levha indikçe yerçekimi kuvveti, levhanın geri kalanını da çekiyor. Sonuç olarak, altlarına kayan okyanusal levhalarla kıtasal levhalar, dalma-batma bölgelerine sürükleniyorlar ve burada en sonunda çarpışıyorlar.

Süperkitanın kırılmasından sonra ayrılan kıtaların kenarları, tektonik olarak hareketsiz ya da edilgen oluyorlar

ve geniş kıta sahanlıklarıyla temsil ediliyorlar. Pangea'nın kırılmasıyla Atlas Okyanusu'nun levha kenarları boyunca bu tip kıta sahanlıkları oluştu. Aynı zamanda, dalma-batma sonucu oluşan dağlarla kıtaların ayrılması devam ediyor ve bunun sonucunda ada bölgesinin çarpışması, uzatmalı yanardağ etkinlikleri sıralı gerçekleşiyor. Pangea kırıldığında Amerika'nın batı kıyıları da yaşananlar bunlar...

İki Farklı Süperkita Döngüsü Modeli

Süperkitalar ayrıldığında altlarında genç okyanusal levhalarla iç okyanuslar oluşuyor. Diğer yandan süperkıtayı çeviren okyanusal levhalar doğal olarak daha yaşlı. Yeryüzü etkinliklerinde bir denge var. İç okyanuslar genişledikçe, dış okyanuslar, genellikle yaşlı levhanın yıkımıyla küçülüyor. İç ve dış okyanuslar arasındaki yaş farklılığı, süperkitanın kırılmasından hemen sonra artıyor ve kıtalar birbirinden ayrıldığında azalıyor. Buraya kadar her şey güzel, ancak 30 yıldan beri süperkita oluşumu sırasında hangi okyanusların kapandığıyla ilgili farklı iki düşünce çarpışıyor.

Kimi yer bilimcilerin modelinde, süperkita oluşurken iç okyanuslar kapanıyor. Bu model doğruysa, sonraki süperkita Atlas Okyanusu'nun kapanması, Avrupa ve Afrika'nın, Kuzey ve Güney Amerika'yla çarpışması sonucu oluşacak. Diğer modeli de tahmin edebilirsiniz, süper kıta dış okyanusların kapanmasıyla oluşuyor. Bu durumdaysa Pasifik Okyanusu kapanacak ve Avustralya kuzeye, Asya'nın doğusuna kaymaya, diğer yandan Kuzey ve Güney Amerika, Pasifik okyanusu kapanana kadar batıya hareket etmeye devam edecek. Akordiyon modeli olarak tanınan ilk modeli, yer fizikçi, J. Tuzo Wilson ortaya attı. O'na göre süperkita kırılıyor, oluşan yeni kıtalar arasında okyanusal levha yıkımı oluyor. Bu da kıtaların tekrar bir araya gelmesine ve yeni bir süperkita oluşumuna yol açıyor. Bu akordiyonun açılıp kapanmasıyla açıklanan levha dansı, süperkitanın tekrar iç kapanma hareketi olarak görülüyor. Süperkitanın dağılmış parçalarının sınırları, yeniden birleşme evresinde yeni süperkitanın iç dağ kuşağını oluşturuyor. Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'nın Appalachian-Ca-

lodonide-Variscan olarak adlandırılan dağ kuşağına, böyle bir içe kapanmanın olası örneği olarak bakılıyor. Bu dağ kuşağı, 550 milyon yıl önce Pannotia süperkıtasının kırılmasıyla oluşan okyanusal litosferin yıkımı ve 250 milyon yıl sonra Pangea'nın oluşumuyla birlikte kıta-kıta çarpışması sonucu oluştu diye düşünülüyor.

İkinci modeldeyse levha dansının göç şeklinde olduğu savunuluyor. Süperkıta kırılıp ayrıldıktan sonra Dünya'nın öte tarafına hareket ediyor ve orada yeniden birleşip sonraki süperkıta'yı oluşturuyor. Bu, bir dışa kapanma hareketi. Isının etkisiyle magmanın yukarı çıkması süperkıta kırılmasına neden oluyor ve parçalar, mantonun aşığıya doğru dağıldığı ve dalma-batmanın olduğu yerlere, zıt kutba hareket ediyor. Süperkıtanın dış kıtasal sınırları,

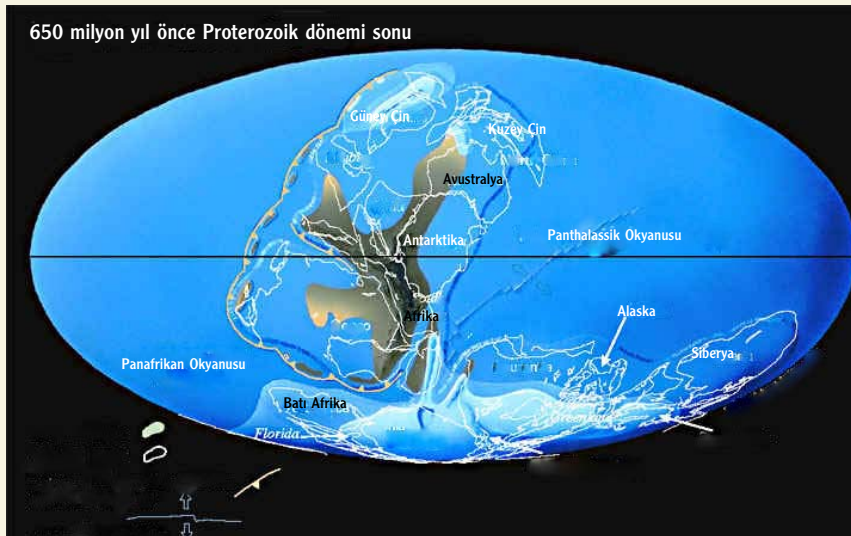
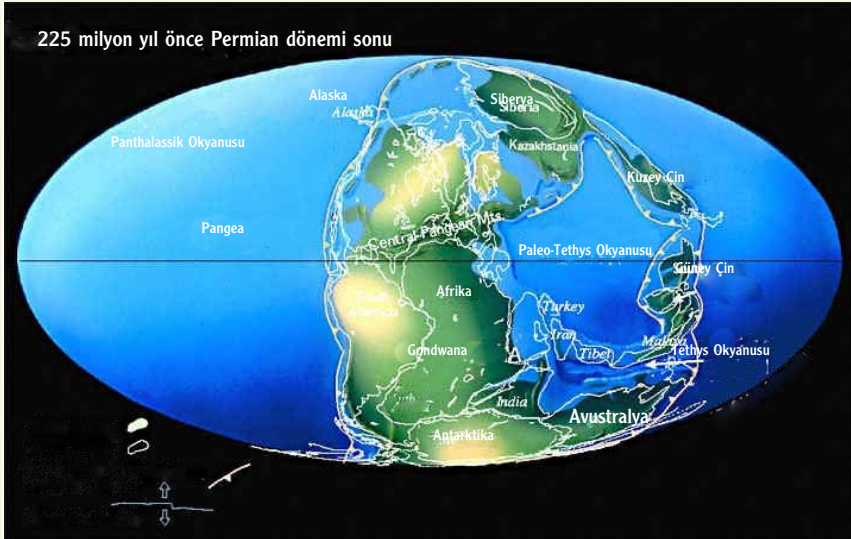
dağılma evresinde yeni süperkıtanın iç dağ kuşağını oluşturuyor. Bu bir tersyüz olma. Süperkıtanın dağılan parçalarının sınırları, sonraki süperkıtanın içine geliyor. Yerbilimci Paul Hoffman, 1991 yılında 760 yıl önce var olan süperkıta Rodinia'nın kırılıp Gondwanaland'e dönüşmesini bu modelle açıkladı. Güney kıtalarının birleşip Gondwanaland'i oluşturması, dışa kapanma modeline olası örnek olarak gösteriliyor. Hoffman, 760 milyon yıl önce Kuzey Amerika'nın batısından Antarktika ve Avustralya'nın ayrıldığını, bu ayrılmayla Pasifik okyanusunun oluştuğunu varsayıyor. Bu kıtalar daha sonra Doğu Gondwanaya dönüşüyor. Rodinia'yı çevreleyen eski okyanusal levhalar yıkıma uğradığında, Doğu Gondwana olduğu yerden göç ediyor. Okyanusal levha yıkımı, Doğu Gondwana'nın birleşik

durumdaki Afrika ve Güney Amerika'yla (diğer adıyla Batı Gondwana) çarpışmasına kadar devam ediyor ve 550-650 milyon yıl önce süperkıta Pannotia oluşuyor. Genç iç okyanusların kapanarak yeni süperkıta'yı oluşturduğu içe kapanmanın tersine, dışa kapanmada dış okyanuslar kapanarak süperkıta'yı oluşturuyor.

Süperkıta Modellerini Ayırdetmek

Görünen o ki, süperkıta döngüsünde her iki modelin de olabileceğine ilişkin örnekler var. Bu modeller farklı yerbilim oluşumlarını işaret ettiğine göre, hangi modelin hangi süperkıta ayrılırken gerçekleştiğini anlamak için yerbilimciler, dalma-batmayla kıtasal levhanın altına kayan okyanusal litosferin yaşını bulmaya çalışıyorlar. İçe kapanma modelinde okyanusal levha, kırıldığı süperkıtadan daha genç, ama daha sonra birleşeceği süperkıtadan yaşlı oluyor. Diğer modeldeyse, süperkıta kırılmadan önce okyanusal litosfer kıtasal levhanın altına kayıyor. Ancak, okyanusal levhanın kıtasal levhanın altına kayması, kıta-kıta çarpışmalarıyla sonlanıyor ve bu da iki modeli ayırdedecek ilk kanıtlara genellikle zarar veriyor. Çoğu dağ oluşumunda, okyanusal litosferin küçük parçalarının kıtasal levhaya yapıştığı ve kıtasal levhanın astenosfere karışarak sıvılaşmaya başladığı belirli yerler var. Bu okyanusal levha parçaları önemli yerbilim kanıtları. Diğer yandan, dalma-batma bölgeleri üzerinde oluşan ama şimdi yıkıma uğramış okyanusal litosferin parçası yanardağ adaları bölgesi kıtalara süpürülerek kıtasal sınırlara tutunuyorlar. Bunların kristalleşme yaşı tayin edilebiliyor. Amaç, süperkıtanın kırılma yaşını bulmak değil, okyanusal levhaların genç mi, yaşlı mı olduğunu öğrenmek. Çünkü bu bilgi, süperkıtanın hangi modelle ayrıldığını ayırdetmeye yarayacak. Süperkıta kırıldıktan hemen sonra, içe kapanmayla dışa kapanma arasında yaş farkının yüksek olduğunu, bu farkın kıtalar birbirinden uzaklaştıkça azaldığını hatırlayın.

İlk okyanusal litosferle ilgili kayıtlara ulaşırsa, somut bilgiler elde edilecek. Ancak, her iki modelde de, okyanusun kapanmasıyla birlikte levha yıkımının devam etmesi, yeni volkanik ada



Pannotia yaklaşık 550 milyon yıl önce kırılmaya başladığında iç okyanuslar oluştu. Yerbilimciler izotop tekniğiyle Iapetus Okyanusu'nun 500, Rheic Okyanusu'nun 440 milyon yıl önce oluştuğunu buldular. Bu iç denizler yaklaşık 300 milyon yıl önce Pangea'nın oluşumuyla kapandı. (altta) Pangea, süperkıta döngüsünün son halkası. Kırılıp ayrılmasıyla 200 milyon yıl önce Atlas Okyanusu doğdu ve Tethys Okyanusu kapandı. (üstte)

bölgesinin oluşmasını sağlıyor. Bu durumda okyanusun içe kapanarak mı, dışa kapanarak mı kaybolduğu bilinmedikçe kristalleşme yaşı ileri tarihi gösteriyor. Benzer şekilde, kıtasal sınırlarda levha yıkımıyla kimi volkanik adalar oluşuyor. Bu adalar da kristalleşme yaşı ileri atıyor. Hem bu, hem de önceki örnek, kristalleşme yaşıyla model yapmanın zor olduğunu gösteriyor. Ancak, volkanik ada bölgelerinin evrimi, okyanusal litosfer dönüşümü tarafından yönetildiğinden, bilimadamları iki modeli ayırdetmede topu, izotop tekniğine atıyor.

İzotop Tekniği İki Modeli Ayırdedecek mi?

Elementlerin çekirdekleri, farklı sayıda nötron içerebilir. Bu tür atomlar izotop olarak adlandırılıyor. Kimi izotoplar radyo aktif. Bunların kararsız çekirdeği kendiliğinden başka bir element çekirdeğine dönüşerek kararlı hale geliyor ve radyasyon yayıyor. Bu işlemin olması için gerekli zamanın yarısına yarılanma süresi deniyor. Bu süre sabit ve laboratuvarında ölçülebilir. Üstelik kararsız çekirdeğin, kararlı olana oranı ölçülerek magmatik kayaların kristalleşme yaşı bulunuyor.

California Üniversitesi'nde yer bilimci Don DePaola, tektonik oluşumları anlamak için kararsız element olarak samaryum (Sm) ve bu elementin kararlı formu neodim'i (Nd) kullandı. Sm-Nd izotoplarının evrimi karmaşık bir süreç. Bu süreç, bir adada yaşayan insanların atalarının ne zaman geldiğini anlamak için genetik izlere bakmaya benziyor. Benzer şekilde Sm-Nd izotoplarının kimyasalını bularak kayaların yaşını tayin etmek isteyen bilimadamları, seyrelmiş mantodan örnekler alıyorlar. Seyrelmiş mantodan, Sm, Nd gibi hafif, ender yer kabuğu elementlerinin kayaların erimesi aşamasında bir araya toplanması sonucu geriye kalan bu elementler bakımından eksilmiş manto anlaşılmalı. Sm ve Nd'in kimyasal özellikleri birbirine çok benziyor. Bu yüzden, süperkıtada döngüsünde aralarındaki oranı çoğunlukla yitirmiyorlar. Kayanın atasının tükenmiş mantodan ayrılma zamanı bulunarak süperkıtanın kırılma zamanı öğrenilebiliyor. Bu da sonraki süperkıtanın nasıl oluşacağını açığa çıkarıyor.

Çok sayıda kaya örneği toplanırsa, içe dönme ya da dışa dönmeyle ilgili ayırım yapılabilir.

Bir önceki süperkıtanın kırılmasından sonra oluşan iç okyanusdan türemiş okyanusal litosfer yıkımına karşılık, kimisi bir önceki süperkıtanın kırılmasından önce oluşan dış okyanusdan türemiş okyanusal litosfer yıkımı gözlemleniyor. Bu gözlemlerle birlikte kayalardeki Sm/Nd oranı bulunarak tahmin yapılabilir. Pangea'nın oluşmasıyla Kuzeydoğu Amerika'nın Appalachian dağları, Kuzey Atlas sınırlarındaki Caledonian dağ kuşağı, güney Avrupa'nın Variscan dağ kuşağıyla Rusya-Ural dağları oluştu. Bir önceki süperkıtada Pannotia'nın yaklaşık 550 milyon önce oluştuğunu hatırlayın. Pangea'nın oluşumu sırasında iç denizden türemiş okyanusal adalar birleşerek büyümüşse, 550 milyon yıldan daha az olmalı yaşları. Ural dağlarından henüz Nd izotop verileri alınmadıysa da diğer dağlardan alınan kaya örnekleri, iç denizden oluştuklarını doğruluyor. Appalachian dağları, Iapetus olarak bilinen bir okyanusun kapanmasıyla oluştu. Bu okyanusun doğuşu ve sonra kayboluşuyla ortaya çıkan adalar bölgeleri var. 600 milyon yıllık taşlarıyla bugünkü Kanada'nın Quebec bölgesi, Pannotia'nın kırılmasının ilk evrelerini yansıtıyor. Diğer yandan Iapetus okyanusunun kapanmasıyla oluşan Kuzey Amerika'nın doğusundaki, Newfoundland 480 milyon yıllık. Bu bölge, mantodan türemiş olduğundan Pannotia'nın kırılma tarihini ileriye atıyor ve bu da iç denizin bir göstergesi. Batı Avrupa'nın Variscan dağ kuşağı Rheic olarak bilinen okyanusun kapanmasıyla 285-320 milyon yıl önce oluştu. Okyanusun doğuşu ve sonra kapanmasıyla ortaya çıkan Britanya, Fransa, İspanya adalar bölgeleri de korunmuş kanıtlar sunuyor. Orta Fransanın atası, Rheic okyanusundaki ilk yarık sırasındaki bazalt oluşumu 480 milyon yıl öncesini gösteriyor. Benzer şekilde yine orta Fransa ve İspanya'daki dalma-batmayla ilişkili bazalt kayaları 350-360 milyon öncesini işaret ediyor. Güney İngiltere, kertenkele yarımadasından alınan sonuçlar 390 milyon öncesine ait. Rheic okyanusuyla ilgili tükenmiş manto ve kristalleşme yaşı sonuçları eşlendiğinde, Pangea'nın içe kapanmayla oluştuğu ortaya çıkıyor.

Diğer yandan 600 milyon yıllık, bir önceki süperkıtada Pannotia'nın oluşumu izlendiğinde kıtaların çarpışmasıyla oluşan Brazilya'daki Borborema dağ kuşağı, Kuzey ve Doğu Afrika'daki Trans-Sahra ve Mozambik dağ kuşağıyla ada bölgeleri, yararlı kanıtlar sunuyor. Pannotia'dan önceki süperkıtada Rodinia'ydı. Rodinia'nın yaklaşık 760 milyon yıl önce kırıldığı tahmin ediliyor. İç okyanusdan türemiş okyanusal adalar 760 milyon yıldan genç olmalı; ancak dış okyanusdan türemiş adaların yaşysa 760 milyon yıllla 1,1 milyar yıl arasında oynayabilmeli. Brazilya'nın Tocantins eyaletinden alınan kayaların kristalleşme yaşları 600, 760, 850, 950 milyonları gösteriyor. İzotop tekniğiyle alınan sonuçlar da yakın, 900 milyon 1,2 milyar yıl arasında. Güneybatı Cezayir ve Güney Fas'ın Trans-Sahra dağ kuşağı incelemeleri 950 milyon 1,2 milyar yıllık izotop sonuçları veriyor. Mozambik dağ kuşağında da varyasyonlar var. Kuşağın Sudan'daki kuzey ucundan alınan 800 milyon yıllık bazalt örnekleri 800-900 milyon yılı, güneydeki 740 milyon yıllık bazalt örnekleriyse 960-980 milyon yılı işaret ediyor. Tüm bu verilerden, Pangea'nın tersine, Pannotia'nın dışa kapanmayla oluştuğunu çıkarmak mümkün.

Pangea ve Pannotia incelemeleri süperkıtaların farklı mekanizmalarla oluşabileceğini gösteriyor. Rodinia'nın kırılmasından sonra ayrılan kıtaların dalma-batma bölgelerine doğru hareket ettiğini biliyoruz ancak mekanizmanın bir açığı var. Her şey bu kadar çözüldükten sonra bir ayrıntı, iç okyanusun kapanması sırasında hızlı okyanusal levha yıkımının olması işleri karıştırıyor. Çünkü, levha yıkımı, yeni litosfer oluşumuyla dengelenmeli. İç okyanusun kapanmasıyla, dış okyanusda yeni litosfer oluşuyor. Ancak, dış okyanusda oluşan yeni litosfer, kıtaları bir araya getirebilir ya da iç okyanusdaki hızlı levha yıkımı, dış okyanusda magma çıkışına izin vererek kıtaları çekebilir? Bu noktadan sonra bilimadamlarının izine düşecekleri soru bu. Pangea, hangi mekanizmayla oluştu?

Tuğba Can

Kaynaklar
Murphy, J. B., Nance R. D. "How Do Supercontinents Assemble?"
American Scientist, Temmuz-Ağustos
<http://pubs.usgs.gov/publications/text/dynamic.html>
<http://csmres.jmu.edu/geolab/Fichter/PlateTect/synopsis.html>

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM
TEKNİK

KONFERANSLARI

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için düzenlediğimiz "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini, yaz döneminin ardından yeniden başlattık. Herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağzardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak. Konferansı izleyemeyenler için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz. İsteyenler konferansların video çekimlerini de CD halinde satın alabiliyorlar.

Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr



6 Ekim 2004

18:30

Kordon Kanı Kök Hücreleri ve Bankacılığı

Prof. Dr. Meral Bektaş

AÜ. Hematoloji Bilim Dalı Öğr. Üyesi ve

AÜ. İbni Sina Hastanesi Kordon Kanı Bankası Sorumlusu

Kordon kanının saklanması amaç, pek çok hastalığa şifa olabilecek kök hücrelere ait toplu bir yer yaratmak ve hastalara nakletmek üzere aranan özelliklere sahip kök hücrelere kolayca ulaşabilmek. Ülkemizde de ilk banka 1994 yılında Ankara Üniversitesi'nde kurulmuş. Özel bankalar da topluma göz kırıyor. Peki ama her yeni doğan bebeğin kordon kanını saklamak gerçekten gerekli mi?

13 Ekim 2004

18:30

**Nükleer Enerji:
Yeni Eğilim ve Değerlendirmeler**

Prof. Dr. Vural Altın

Bilim ve Teknik Dergisi Yayın Kurulu Üyesi

Nükleer enerjinin ve üzerindeki kaçınılmaz tartışmaların yeniden gündeme geldiği şu günlerde nükleer endüstrinin yeni yol haritası ve akla getirdikleri.



22 Ekim 2004

18:30

Kuantumla Yaşamak

Prof. Dr. Cihan Saçlıoğlu

Sabancı Üniv, Doğa ve Müh. Bil. Fak. - TÜBİTAK Feza Gürsey Enstitüsü

Günlük hayatta karşılaştığımız olayları açıklamak için Klasik Fizik'in yeterli olduğu, Kuantum Fizik'inin ancak atom veya atomaltı ölçeklerde gerekli olduğu görüşü yaygındır. Aynı zamanda Klasik Fizik'in kesinlik, Kuantum Fizik'ininse belirsizlikler içerdiği çok defa söylenir. Bu görüşler büyük ölçüde yanıltıcıdır. Gündelik tecrübelerimiz ve hatta bunlar hakkındaki düşüncemiz ve kullandığımız dil aslında neredeyse tamamen Kuantum Fizik'i tarafından şekillenmiştir.

27 Ekim 2004

18:30

**Bilimsel Düşünce
Nasıl Kazandırılır?**

Doç. Dr. Fitnat Kaptan

HÜ. Eğitim Fak. İlköğr. Böl., Fen Bilgisi Eğitimi ABD Bşk.

Ezberci eğitimin alternatifi, "bilimsel yöntem süreç becerilerine" sahip bireyler yetiştirmek. Bilimsel süreç becerileri; yaparak, yaşarak öğrenme ve içinde bulunduğumuz doğal ortamı, doğal olayları inceleyerek, çözümlenerek farkındalığı artırma yoluyla kazandırılabilir.



Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları Başladı...

22 Eylül tarihinde düzenlenen *Aloe vera* konulu panelin ilk konuşmacısı olan Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. M. Koray Sakar, *Aloe vera* bitkisinin kökeni ve biyolojisi hakkında verdiği bilgilerle başladığı sunumunda, bitki içeriğinde bulunan ve tıbbi özellik gösteren kimyasallardan, bunların vücuttaki işlevlerinden, hangi hastalık gruplarında etkili olduklarından ve bu kimyasallar üzerinde şimdiye kadar yapılmış olan çalışmalardan ayrıntılı olarak bahsetti.

Panelin ikinci konuşmacısı olan Forever Living Sağlık ve Güzellik Ürünleri Dağıtım Ltd. Şti. Genel Müdürü İlker İşmen de, *Aloe vera* bitkisinin yetiştirilme, toplama ve ticari jel eldesi için işlemlerden geçirilme aşamaları konusunda din-



leyicileri aydınlatarak, *A. vera* ürünleri kullanan tüketicilerin araması gereken bazı standartlardan ve nelere dikkat edilmesi gerektiğinden bahsetti.

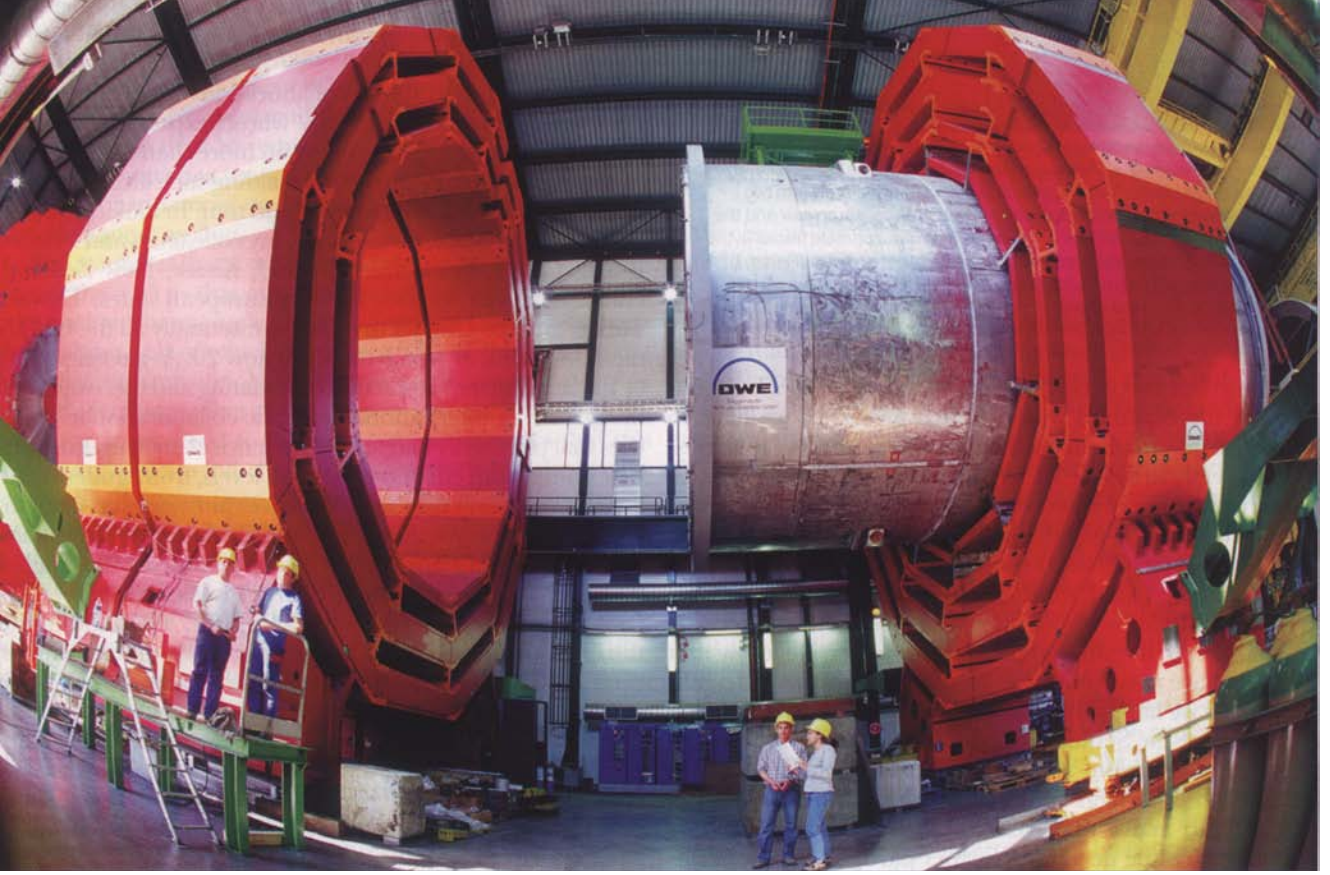
Sunumlar sonrasında dinleyicilerin sorularının yanıtladığı panelde, çeşitli meslekten katılımcılar *A. vera* hakkında merak ettikleri genel ve özgül sorularını dile getirme olanağı buldular. Panel konuşmacılarının her ikisinin de sonuçta vardığı noktaysa ortaktı: "*A. vera* ne mucize, ne de ilaç. Vücut için yararlı belli doğal maddeleri içeren bir bitki. Bu nedenle de tek başına ilaç olarak kullanılmaması, bunun yerine vücut direncini artırıcı ve bağışıklık sistemini güçlendirici özelliği nedeniyle yardımcı bir ürün olarak tüketilmesi gerekiyor."

“İDDİA”LI DEVLER

Dokuz olağanüstü makine, akıl almaz tek bir görev: Evrenin sırlarını çözmek! Tahmin edebileceğiniz gibi, içlerinden her birinin kendine göre bir özelliği var. Ancak bu dev yaratıklardan herhangi birini ilk kez gördüğünüzde şaşırmanız mümkün değil. “Büyük” sözcüğü, bu makinelerin devasa boyutlarının hakkını vermekte oldukça yetersiz kalıyor. Bu devler iddialı hedeflerini 2010 yılına kadar gerçekleştirebilecekler mi? Ladbrokes adlı bir İngiliz bahis şirketi, bilgilerine güvenenleri para kazanmaya çağırıyor. Sizi dünyanın en büyük dokuz fizik deneyi ve bu deneylerin başarıları konusundaki iddialar arasında bir gezintiye davet ediyoruz.

BÜYÜK HADRON ÇARPIŞTIRICISI

(LARGE HADRON COLLIDER - LHC)



NEDİR? Dünyanın en büyük ve en güçlü parçacık hızlandırıcısı

BÜYÜKLÜĞÜ: Halka şeklindeki tünel 27 kilometre uzunluğunda. Bu da yolun tamamının yürüyerek 4 saatten fazla sürede katedileceği anlamına geliyor. LHC'nin kapladığı alanın içine Bermuda, Monaco ve dört Vatikan kentini sığdırabilirsiniz.

KONUMU: Yerin 80 metre derinliğine gömülmüş, Fransa ve İsviçre arasındaki sınırda, Cenevre yakınlarındaki CERN parçacık fiziği laboratuvarı.

NE İŞE YARIYOR? Büyük Patlama'dan kısa süre sonra oluşan koşulları yeniden yaratarak maddenin temel doğasını incelemek ve var olduğu düşünülen Higgs parçacığını bulmak. LHC, protonları ışık hızına erişecek şekilde hızlandırıyor ve 14 milyar elektronvoltluk bir enerjiyle kafa kafaya çarpıştırıyor. Bu miktar, günümüzün en güçlü hızlandırıcısı olan Fermi Ulusal Laboratuvarı'ndaki (Illinois, ABD) Tevatron'da kazanılan enerjiden yedi kat daha fazla.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Aslında sormamız gereken soru, LHC'nin neden bu kadar küçük

olduğu. Yanıtsa çok basit: maliyetleri düşük tutmak. Yeni çarpıştırıcıyı yerleştirmek için pahalı bir tünel kazmaktansa, fizikçiler CERN'e daha önce yerleştirilmiş olan elektron ve pozitron çarpıştırıcısı LEP'i dışarı çıkartarak yerine LHC için gereken 50.000 tonluk ekipmanı yerleştirmeye karar vermişler.

İki proton demeti halka boyunca zıt yönlerde hareket ediyor ve güçlü elektrik alanları bu hareket boyunca proton demetlerinin enerjisini yükseltiyor. Her bir turda, parçacıklar daha fazla enerji kazanıyorlar.

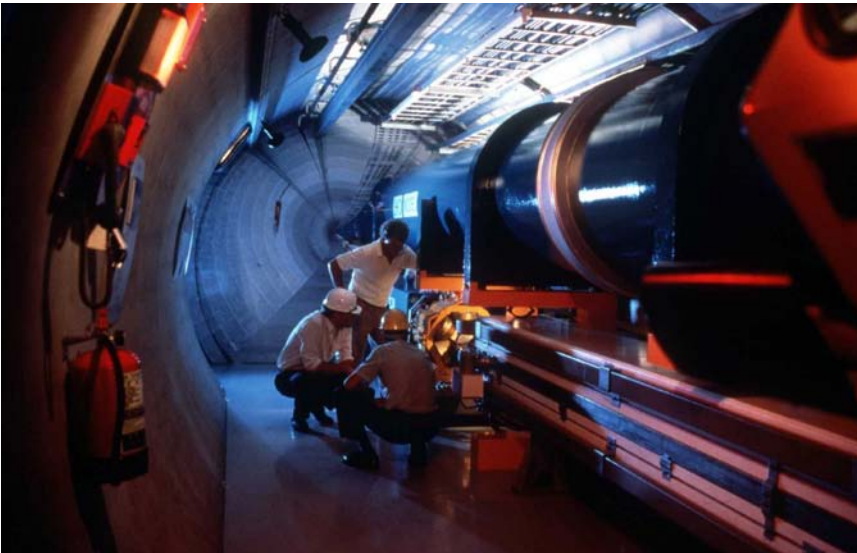
Bu kadar yüksek enerjili demetleri kontrolde tutmak, -273°C'lik mutlak sıfırın iki derece yakınına kadar soğutulmuş süperiletken elektromagnetik alanlar tarafından üretilen çok büyük manyetik alanlar gerektiriyor.

KİMLER ÇALIŞIYOR? Yaklaşık 30 ülkeden toplam 600 bilimadamı ve mühendis.

DURUMU: Mıknatısların üçte biri CERN'e ulaşılmış durumda. İlk protonların 2007 yılında çarpışması bekleniyor.

MALİYETİ: 3,2 milyar İsviçre Frangı, yani yaklaşık 2,5 milyar dolar.

NESLİNİN DEVAMI: LHC'nin kurulma çalışmalarının halen sürmekte olması, fizikçilerin bir sonraki büyük parçacık hızlandırıcısı üzerinde düşünmelerine engel olamıyor. İstek listelerinin en başında, elektronları ve pozitronları en az 500 milyar elektronvoltluk enerjilerde çarpıştıracak 30 kilometre uzunluğunda bir makine yer alıyor.



ATLAS

NEDİR? Şimdiye kadar inşa edilmiş en büyük parçacık fizik detektörü.

BÜYÜKLÜĞÜ: Uzunluğu 46, yüksekliği 25 metre olan ve 7.000 ton ağırlığındaki ATLAS, bu ölçüleriyle dünya üzerindeki en büyük canlı olan yetişkin bir mavi balınının 1,5 katı uzunluğunda.

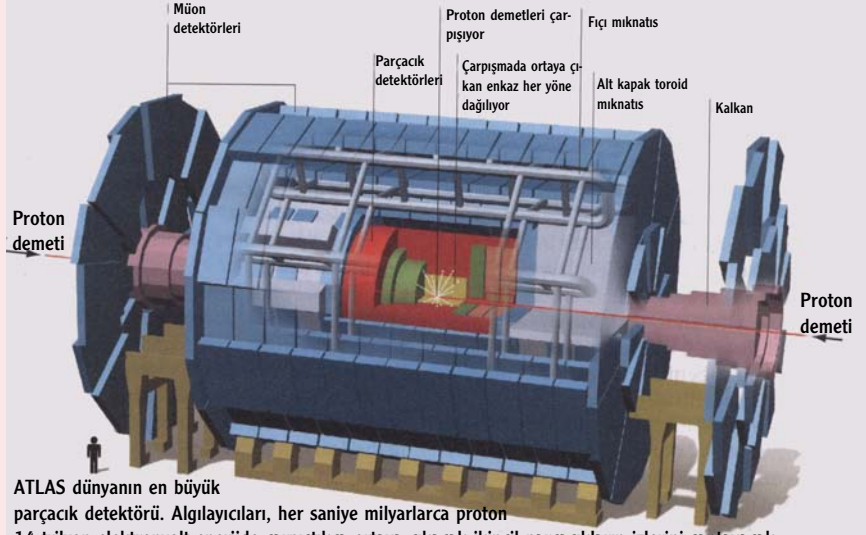
KONUMU: Yeraltındaki halka şeklindeki dev LHC deneyinin bir bölümünü çevreliyor.

AMACI: Dünya üzerinde görülmüş en enerjik parçacık çarpışmalarını yaratarak, evrendeki her şeyin temeli olan maddeyi incelemek.

ATLAS iki parçacık demetinin çarpışma noktasını çevreleyen birçok odacıktan oluşuyor. Çarpışma sırasında üretilen parçacıkların, odalardan herhangi birinin içine bir iz bıraktıkça ya da enerjilerini boşalttıkça, kayıtları tutuluyor. Araştırmacılar bu parçacıkların enerjilerini ve momentumlarını birleştirerek, proton çarpışmalarının anlık sonuçlarını yeniden oluşturuyorlar ve hangi parçacıkların kısa sürede oluştuğunu ortaya çıkartıyorlar.

ATLAS'ın amaçlarından biri, standart madde çerçevemizde eksik kalan en son parça olan Higgs bozonunu aramak. Süper-ağır parçacıkları görmek, doğadaki tüm kuvvetlerin birleştirildiği bir kuram olan süpersimetri kuramının ilk kanıtı olabilir. ATLAS, şimdiye kadar görülmüş en enerjik çarpışmalar üzerinde çalışacağından, madde hakkında hiç umulmayan ve şaşırtıcı bazı şeyleri keşfetmek yolunda bir umut ışığı vaat ediyor.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Yüksek enerjili parçacıklar içlerinde çok yüksek düzeyde bir ener-



ATLAS dünyanın en büyük parçacık detektörü. Algılayıcıları, her saniye milyarlarca proton 14 trilyon elektronvolt enerjide çarpıştıktan ortaya çıkacak ikincil parçacıkların izlerini saptayacak.

ji barındırır. Bu nedenle ATLAS'ın, LHC'de her bir saniye gerçekleşecek milyarlarca proton çarpışmasını yakalayabilecek ve sınıflandırabilecek kapasitede olması gerekir. Her bir çarpışma, detektöre uçan yüzlerce parçacık göndereceğinden, bu oldukça ustalık isteyen bir görev.

KİMLER ÇALIŞIYOR? 37 ülkeden 1700'ün üzerinde fizikçi.

DURUMU: Yeraltında çalışmalarına devam ediyor. En büyük destek yapısı, ATLAS mağarasının içindeki yerine yerleşmiş durumda. Detektörün biraraya getirilmekte olan ve dünyanın dört bir yanındaki yer üstü bileşenleri ise,

2006'nın sonunda CERN'e gönderilecek. Her şey planlandığı gibi giderse ATLAS, ilk proton-proton çarpışmasını, 2007 yazında ölçebilecek.

MALİYETİ: İşletme maliyetleri hariç, yaklaşık 430 milyon dolar.

NESLİNİN DEVAMI: Belirsiz. Parçacık fizikçileri yeni bir parçacık hızlandırıcı planlıyorlarsa da, bu yeni hızlandırıcının, düşük-enerjili parçacıkları parçalayacak olması nedeniyle ATLAS kadar büyük olması pek de olası görünmüyor.

BAHİŞÇİLER NE DİYOR? Bahişçilere göre 2010 yılında Higgs'in bulunmuş olma olasılığı altıda bir.

AMANDA

NEDİR? Dünyanın en büyük nötrino teleskopu.

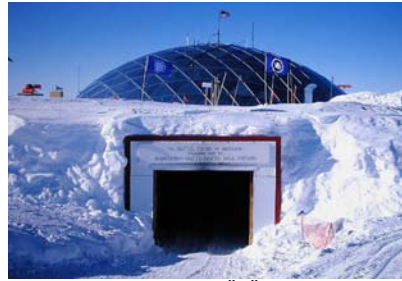
BÜYÜKLÜĞÜ: AMANDA 1 kilometre uzunluğunda ve 200 metre çapında bir silindirin içine dizilmiş 700'den fazla alıcıdan oluşuyor.

KONUMU: Güney Kutbu'ndaki Amundsen-Scott istasyonunun yakınındaki buzulların 1.400 metre altında.

AMACI: Nötrino gökyüzünün haritasını çıkartmak. Bazı nötrinolar, gama ışını patlamaları ve merkezlerinde süperkütleli karadelikler olan aktif gökadalara gibi evrendeki en şiddetli olaylardan ve nesnelere yayılırlar. Maddeyle zayıf etkileşimleri, onları ideal gökbilim habercileri haline getirir. Hafif ya da yüklü parçacıkların aksine, evrende toz tarafından soğurulmadan ya da manyetik alanlarca saptırılmadan evrende yolculuk eden nötrinolar, başka türlü gizlenebilecek olan nesnelere belirgin görüntülerini verirler.

Nötrinoların çok küçük bir bölümü Antarktika buzulundaki oksijen çekirdeklerine çarpar ve havada uçan atomik enkaz yayar. Bu yıkıntının büyük bir kısmı emiliyorsa da, bazı parçacıklar daha yüzlerce km yol alır ve bunların yüklü olanları AMANDA'nın buz kütesine asılı algılayıcılarınca belirlenen parlak bir iz yaratırlar.

AMANDA ekibi nötrino gökyüzüne ilk kez bakıyor olduğundan, araştırmacıların gökbilim alanında şimdiye kadar hakkında hiçbir şey bilinmeyen, tümüyle yeni bir şeyler belirleme şansları olabilir.



NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Nötrino etkileşimleri çok az miktardadır ve aralarında çok mesafe vardır. AMANDA'dan geçen bir milyon nötrinodan yalnızca 1 tanesi bir sinyal üretir. Ancak büyük araştırma hacmi, nötrinoların yakalanma şansını çok büyük ölçüde artırır.

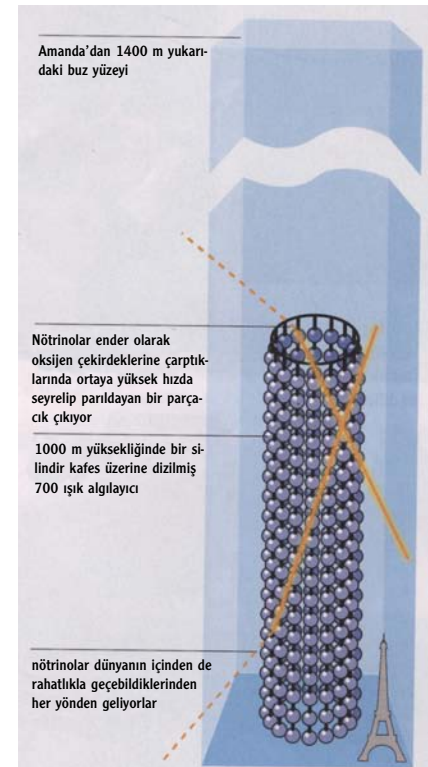
KİMLER ÇALIŞIYOR? Altı ülkeden yaklaşık 120 fizikçi.

DURUMU: 2000 yılından bu yana nötrinoları yakalıyor. Şimdiye kadar ekip, uzayın derinliklerindeki nötrino kaynaklarına ilişkin herhangi bir kanıt görebilmiş değil.

MALİYETİ: Detektörlerin tasarım ve inşasının maliyeti 31 milyon dolar (Detektörleri Güney Kutbu'na nakletme maliyeti, bu rakama dahil değil).

NESLİNİN DEVAMI: Araştırmacılar şimdiden Güney Kutbu'nda AMANDA'nın daha büyük bir versiyonunu inşa etmeye başlamış durumdadır. "Buz Küpü" olarak adlandırılan ve 1 kilometre-küplük bir buz içine gömülmüş 5.000 alıcıdan oluşacak bu detektör, 2009 yılında tamamlanmış olacak. Bunun öncesinde NASA, üzerinde ANITA isimli bir nötrino detektörü bulunan bir balonu,

30 gün boyunca Güney Kutbu'nun üzerinde uçuracak. Detektör, hızla geçen nötrinoların yaydığı radyo dalgalarının atımlarını arayacak şekilde, 1 milyon kilometreküplük bir buz izleyecek.



ULUSAL LAZER FÜZYON TESİSİ (NATIONAL IGNITION FACILITY - NIF)

NEDİR? Dünyanın en büyük lazeri.

BÜYÜKLÜĞÜ: 215 metre uzunluğunda ve 120 metre genişliğindeki NIF, Roma'nın sembolü haline gelmiş Colosseum anıtiyatrosu ile yaklaşık aynı büyüklükte.

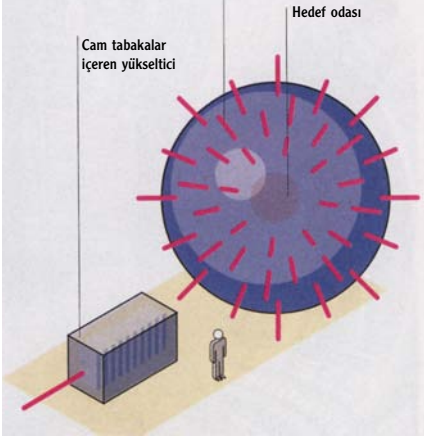
KONUMU: California'daki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı.

AMACI: Güneş'in ve diğer yıldızların içindekiler benzer koşulları oluşturmak. Güneş'in çekirdeği öyle sıcak ve bu sıcaklığın oluşturduğu basınç öyle büyük ki, hidrojen çekirdekleri, füzyon tepkimelerine girip helyum üretiyorlar ve sonuçta enerji açığa çıkıyor. NIF araştırmacıları, lazerlerinin Dünya üzerindeki ağır hidrojenle aynı hüneri gösterebileceğini umuyorlar. Lazerler önceden de füzyonu tetiklemek için kullanılırdı. Ancak NIF'in amaçladığı şey lazerlerin füzyon yoluyla, tükettiklerinden daha fazla güç oluşturacakları kırılma noktasını aşmada ilk olmak.

Bunu yapmak için NIF, 192 lazer ışını, ağır hidrojen yakıtı içeren yerleştirilmiş büyüklüğündeki bir

Zayıf bir lazer ışını 192 demete ayrılıp 3000 fosfat camı tabakası arasında gidip gelerek 3 katrilyon kat güçlendiriliyor

192 demet hedef üzerine odaklanıyor



hedefe odaklayacak. Lazerlerin herbiri, saniyenin 3 milyarda birinde sonlanan ve 1,8 milyon joule'lük enerji içeren morötesi ışın atımlarını hareket geçiriyor (1,8 milyon joule'lük enerji, ABD'nin tüm güç istasyonlarından elde edilen toplam güç miktarının yaklaşık 500 katına eşit.). Atımlar hedefe çarptıklarında, hedefin merkezindeki ağır hidrojen yakıtı dolu plastik bir kapsülde birleşecek X-ışınlarını oluşturacaklar. NIF ekibi X-ışınlarının, yakıtı 100 milyon dereceye ısıtacağını ve ağır hidrojen çekirdeğinin füzyon geçirmesine yetecek güçle sıkıştıracağını umuyorlar. Bu sürecin sonucunda açığa çıkan enerji, içeri girenden 15 kat daha fazla olacak.

NIF'in yapmayı umduğu şeyler, bu kadarla da kalmıyor. Lazerleri, nötron yıldızlarında, gezegen çekirdeklerinde, süpernovalarda ve nükleer silahlarda bulunan yokedici basınçları, kavurucu sıcaklıkları ve çok büyük manyetik alanları yeniden yaratma kapasitesine sahip. Bu özellik sayesinde NIF'in ko-

numlandığı California kısa bir süre sonra, fizikçilerin evrende en uç koşullardaki yerlerle ilgili kuramlarını test edecekleri bölge haline gelebilir.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Çünkü füzyonun sürekliliğinin sağlanması için çok yüksek düzeyde ısı ve basınç gerekiyor. NIF'in araştırmacıları basit bir lazer gücündeki bir ışını 192 ayrı ışına dönüştürüp, ortaya çıkan birleşmiş gücü 3 katrilyon kat artırmış oluyorlar. Kazanç, lazerin aynalar arasında ileri geri mekik dokumasından ve içlerindeki neodimyum atomlarının ışınların gücünü artırdığı 3.000 fosfat camı levhasının içinden geçmesinden kaynaklanıyor.

KİMLER ÇALIŞIYOR? Livermore'da 850 bilimadamı ve mühendis çalışıyor. Bunun dışında dünyanın çeşitli bölgelerinden 100 fizikçi burada bazı deneyler yapmayı planlıyor.

DURUMU: Işın saçıyor. 192 lazerin 4 tanesi dışındakilerin tümü, 18 aydır çalışıyor ve şimdiden dünyadaki en güçlü lazer atımlarını ateşlemiş durumdadır. Projenin 1994 yılındaki başlangıcından bu yana, NIF'de yapılması planlanan inşaatlar defalarca ertelenmiş de, en son hedef 2010 yılında füzyonu başarmak ve sonunda yarışın bitiş noktasına ulaşmak.

MALİYETİ: 3,5 milyar dolar.

NESLİNİN DEVAMI: NIF'le ilgili sıkıntı, lazerlerinin her birkaç saatte bir, yalnızca bir kez ateşlenebiliyor olması. Neyse ki NIF'den daha büyük olmasa da daha iyi bir türü olmaya aday Mercury Lazer isimli yeni nesil bir örnek, tasarım aşamasında. Mercury'nin hedefi, her saniyede 10 ışın atımı fırlatmak.

BAHİŞÇİLER NE DİYOR? Bilim bahişçileri, 2010'da bir füzyon güç istasyonunun yapılmış olma olasılığını yüzde bir olarak yorumluyorlar.

LIGO

NEDİR? En uzun kütleçekim dalgası detektörü.

BÜYÜKLÜĞÜ: LIGO'nun L-şeklindeki detektörlerinden her biri, 4 kilometre uzunluğunda kollara sahip.

KONUMU: LIGO biri Louisiana'daki Livingston yakınlarındaki, diğeryse Washington, Hanford'un 3.000 kilometre uzağında bulunan iki ayrı detektörden oluşuyor.

AMACI: Kütleçekim dalgaları dünyadan geçtikçe onları belirlemek. Einstein'ın genel görelilik kuramı, karadeliklerin ya da süper kütleli yıldızların çöküşlerinin uzay-zaman yapısında titreşimler göndereceklerini öngörüyorsa da, şimdiye kadar bu kütleçekim dalgalarını doğrudan gözlemleyebilen olmadı. LIGO'nun bilimadamları bu durumu değiştirmeyi ve evreni şekillendiren şiddetli süreçlerin üzerine ışık tutmayı umuyorlar.

LIGO detektörlerinden her biri, bir kütleçekim dalgasının geçişi nedeniyle uzay-zamanda oluşan çok küçük yerdeğişimlerini araştırıyor. Bunu yapmak için LIGO ekibi, uçlarından ve L-şeklindeki bir vakum tüpünün keşişme noktasından asılmış aynalar arasında lazer ışın demetleri fırlatıyor. Işık ışınları detektörün 4 kilometrelik iki kolunun birleştiği yerde karşılaşıyorlar ve burada, kolları uzunluğu geçen bir kütleçekim dalgası tarafından değiştirildiğinde, kayacak ışık bantları ve karanlık çizgiler üretecek biçimde girişim yapıyorlar. Dalga geçtiğinde çevrelerindeki uzay biçimini bozarak kollardan birinin uzamasına, di-

ğerinise kısalmasına neden olacağı düşünülüyor.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Çünkü uzay-zamandaki hafif dalgalanmalar çok zayıflar. Kütleçekim dalgaları uzay-zamanı yalnızca 10 milyar trilyonda 1 uzatıp kısalttıklarından, bu etkilerini belirleyebilme umudu için LIGO'nun kollalarının çok uzun olması gerekiyor. LIGO ekibi 4 kilometre uzunluğunda detektörle bile (metrenin milyar kere milyarda birinden) 10^{-18} metreden daha azlık değişimlere bakmak zorunda kalıyorlar, ki bu da Dünya ve Jüpiter arasındaki mesafede yer alan bir atomun genişliğini ölçmekle eşdeğer.

Birbirinden 3.000 kilometre uzaklıkta iki detektöre sahip olan LIGO ekibi, bu sayede herhangi bir yanlış alarmı ayıklayabilmeyi umuyor. Dünyadaki yer sarsıntıları, geçen bir trenin ya da uçağın gürültüsü ve hatta şiddetli fırtınalar aynı anda dedektörlerden yalnızca birini etkileyebilecekken, geçmekte olan bir



kütleçekim dalgasının oluşturduğu uzay-zaman bozulmasını LIGO detektörlerinin her ikisinde aynı anda hissedebilecek.

KİMLER ÇALIŞIYOR? Toplam 7 ülkeden yaklaşık 400 bilimadamı.

DURUMU: Toparlanıyor. LIGO, kütleçekimsel dalgaları araştırmaya başladığı 2002 yılından bu yana henüz bir tane bile bulabilmiş değil.

MALİYETİ: İnşa maliyeti, 292 milyon dolar. (İşletilmesi için gerekli maliyet, bu rakama dahil değil.)

NESLİNİN DEVAMI: Kendinden sonraki projeye karşılaştırıldığında, LIGO yalnızca ufak bir girişim olarak kalıyor. Fizikçiler devasa bir kütleçekim dalgası detektörünü, kollarının çok çok daha uzun olabilmesine olanak vermek ve ekipmanın yerdeki titreşimlerden bağımsız olmasını sağlamak için uzaya yerleştirebilmeyi umuyorlar. Her şey planlandığı gibi giderse NASA ve Avrupa Uzay Ajansı, LISA isimli kütleçekim dalgası detektörünü 2012 yılında fırlatacaklar. LISA, birbirlerinden 5 milyon kilometre uzakta olacak şekilde üçgen şeklinde bir yapıda dizilmiş olarak havada uçan üç uzay aracının arasında lazer ışınları yansıtacak. Kolları LIGO'nunkilerden çok daha uzun olduğu için, LISA çok daha fazla kaynaktan gelen kütleçekim dalgaları ve hatta belki de Büyük Patlama'dan hemen sonra ortaya çıkan anlarındaki küçük başlangıç dalgalanmalarını bile ayırabilecektir.

BAHİŞÇİLER NE DİYOR? Bahişçilere göre LIGO'nun kütleçekimsel dalgaları 2010 yılında belirlenmiş olma olasılığı, besyüzde bir.



DÜNYA SİMÜLATÖRÜ

NEDİR? Dünyanın en hızlı süperbilgisayarı.

BÜYÜKLÜĞÜ: Birbirlerine toplam 2.800 kilometre uzunluğunda kablolarla bağlanmış 5.000'den fazla bilgisayar işlemcisi kullanan Dünya Simülatorü, dört tenis kortununukine eşit bir alanı kaplıyor.

KONUMU: Japonya'daki Yokohama Yer Bilimleri Enstitüsü.

AMACI: Karmaşık fiziksel sistemleri simüle etmek. Dünya Simülatorü'nün temel görevi, dün-

yanın iklim modellemelerini en ayrıntılı biçimde çıkartmak. Bunu gerçekleştirebilmek için sürekli olarak gezegenimizin hava ve ikliminin devasa bir dijital maketini oluşturarak, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimleri hesaplıyor. Dünya Simülatorü bununla da kalmayıp, yeteneklerini gelecek 50 yıl içinde oluşabilecek iklim değişimlerine ilişkin tahmin yürütmeye kadar götürebiliyor. Ayrıca depremlerin, dünyanın merkezindeki kuvvetlerin ve jeomanyetik alanın modellemelerini yapıyor.

Dünya Simülatorü'nün uygulama alanı, yalnızca yerbilimleriyle sınırlı değil. Fizikçiler bu makineyi ayrıca yeni materyallerin özelliklerini

tahmin etmek, atomaltı parçacıkların arasındaki etkileşimleri anlamak ve roket motorlarındaki yakıtın akışını modellemek için kullanıyorlar.

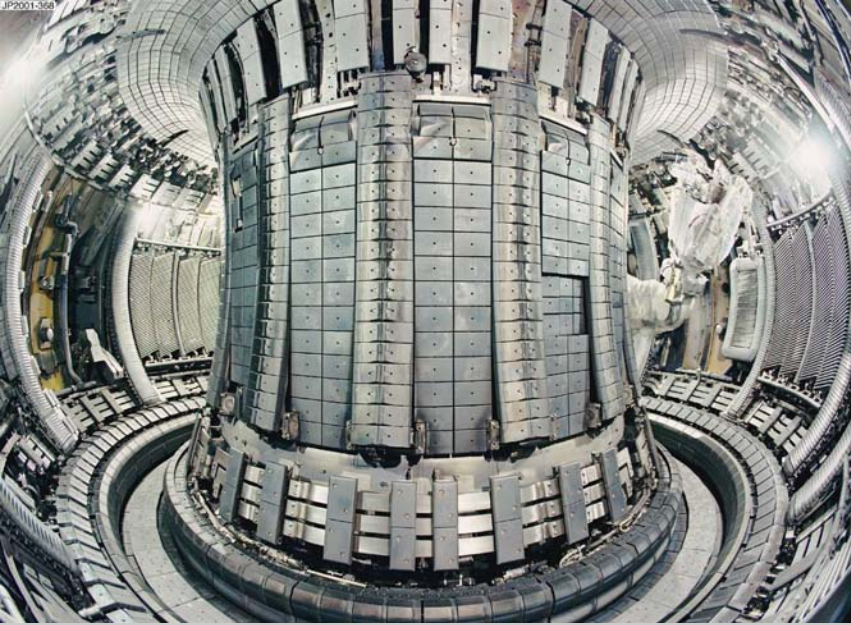
NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Dünya genelindeki yer ve okyanus tabanlı binlerce gözlem istasyonundan ve hava uydularından gelen sinyalleri işleyebilmek, çok ileri düzeyde bir bilgisayar gücüne sahip olmayı gerektiriyor. Dünya Simülatorü'nün atmosfere ilişkin en son simülasyonu, yalnızca 10 kilometrekarelik bir alanı ölçen pikseller kullanılarak hesaplandı.

KİMLER ÇALIŞIYOR? Altı ülkeden toplam 700 araştırmacı.

DURUMU: 2002 yılının Nisan ayında çalışmaya başlayan Dünya Simülatorü, bugüne kadar saniyede 35.600 milyar hesaplama yapmış. Bu rakam, kendisinden önceki benzer örnekten beş kat daha hızlı olduğu anlamına geliyor. Açılışından bu yana geçen iki yıllık süre içinde dünya süperbilgisayar sıralamalarında zirveye oturmuş ve kendisine en yakın rakibi olan Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndaki Thunder isimli süper bilgisayarı şimdiden oldukça geride bırakmış durumda.

MALİYETİ: Yaklaşık 430 milyon dolar.

NESLİNİN DEVAMI: Tennessee'deki Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı, saniyede 50.000 milyar hesaplama yapabilecek kapasitede bir süperbilgisayar yapım çalışmalarını 2007 yılında tamamlamış olmayı planlıyor.



AVRUPA ORTAK FÜZYON DENEY TESİSİ (JOINT EUROPEAN TORUS - JET)

NEDİR? Dünyanın en büyük füzyon reaktörü.

BÜYÜKLÜĞÜ: JET'in simit şeklindeki reaktörü 15 metre çapında ve yaklaşık 20 metre yüksekliğinde bir kaba gömülmüş durumda.

KONUMU: İngiltere, Oxfordshire'daki Culham Bilim Merkezi.

AMACI: Güneş'in gücünü sağlayan füzyon süreçlerinin benzerlerini oluşturmak. JET'in arkasında yatan düşünce oldukça basit: hidrojen izo-

toplarından oluşan bir karışımı 100 milyon derecenin üzerindeki sıcaklıklara kadar ısıtarak çekirdeğin helyum, nötronlar ve aşırı büyük miktarlarda enerji üretecek biçimde erimesini sağlamak.

Yakıtın füzyonu tetikleyecek kadar ısıtılması ve bu ısıyı korumasını sağlamak, oldukça zor bir görev. JET ekibi, bir gram soğuk hidrojen yakıtının yalnızca onda birini kullanıyor. Reaksiyon odasına (torus) doğru fıskıran bu yakıt, radyo

dalgalarını, elektrik akımlarını ve parçacıklardan oluşan demetten gelen patlamaları kullanarak ısıyor. Hidrojen atomları çok geçmeden elektronlarını atıyor ve böylece çekirdeğin füzyona uğramasına yetecek kadar ısınan iyonlar ve elektronlardan oluşan sıcak bir plazma oluşturuyor.

JET, yüklü parçacıkların manyetik alanlarca saptırıldığı gerçeğinden yararlanıyor. Spiral şeklindeki güçlü manyetik alanlar, plazmanın çarptığında soğuyabileceği ve böylece füzyonu sonlandırabileceği reaktör duvarlarına çarpmasını engelliyor.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Çünkü büyük makineler ısıyı korumada daha başarılı oluyorlar. Soğuk reaktör duvarlarından plazmayı izole etmek, füzyonu sürdürülebilir kılmak için hayati önem taşıyor. Isının büyük bir makinaneden dışarıya çıkarak kaybolması, küçük bir makinanedekine göre daha uzun sürüyor.

KİMLER ÇALIŞIYOR? 20 ülkeden toplam 200 araştırmacı.

DURUMU: Reaktör, dünyada füzyondan güç elde edilebildiğini belgelemiş oluyor. Ancak füzyonun ilk gösteriminden bu yana 13 yıl geçmiş olmasına karşın, JET ortaya çıkan gücün plazmayı ısıtmak için gereken güce eşit olduğu noktaya henüz ulaşmış durumda.

MALİYETİ: JET'in bugün yeniden inşa edilmesi için gerekli tutar, yaklaşık 1,2 milyar dolar.

NESLİNİN DEVAMI: Uluslararası füzyon araştırmacıları JET'in hacminin altı katı büyüklüğünde olacak, ITER adında bir reaktör inşa etmeyi umuyorlar. Başarılı olabilsen ITER, aldığı 10 katı miktarda güç yayan ilk füzyon reaktörü olacak.

BAHİŞÇİLER NE DİYOR? Bahişçilere göre bir füzyon güç istasyonunun 2010 yılında kurulmuş olma olasılığı, yüzde bir.

CASSINI-HUYGENS SONDASI

NEDİR? Çalışmakta olan en büyük gezegenlerarası uzay aracı.

BÜYÜKLÜĞÜ: Cassini'nin yüksekliği 6,7 metre, çapı ise 4 metre. Yakıtıyla birlikte 5,7 ton geliyor; ki bu da yetişkin bir erkek Afrika filinin ağırlığına eşit.

KONUMU: Satürn'ün yörüngesi.

AMACI: Satürn'ün sırlarını çözmek. Cassini-Huygens, halkalı gezegenin yörüngesinde geçireceği dört yıl boyunca Satürn'ün atmosferini, manyetik alanını, ünlü halkalarını ve buzla kaplı uydularını inceleyecek.

Cassini bu yılbaşında tava biçimindeki Huygens sondasını, Satürn'ün en büyük uydusu Titan'a doğru 20 günlük bir yolculuğa gönderecek. Titan'ın yüzeyi kalın bulutlarla gizlenmiş olduğundan, astronotlar Huygens'in buzla kaplı bir yüzeye mi, yoksa hidrokarbon yağından oluşan bir okyanusa mı ineceği sorusunun yanıtını hâlâ bilmiyorlar. Bildikleri tek şey, nitrojen ve metan gazı bakımından zengin olan Titan'ın atmosferinin, üzerinde yaşamın oluştuğu 4 milyar yıl öncesindeki Dünya atmosferine benzer bir bileşimde olduğu.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? 320 kilogramlık

Huygens sondasının yanısıra Satürn'ü görüntülemek, haritalamak ve analiz etmek için tasarlanmış toplam 18 ayrı bilimsel cihaz taşıyan Cassini, bugüne değin fırlatılmış en iyi donanımlı gezegenlerarası uzay aracı olma özelliğinde. Ancak fırlatılma ağırlığının %50'sinden fazlasını, Satürn'e ulaşabilmek için katetmesi gereken 3,5 milyar kilometrelik yolculuğu boyunca gereksinim duyacağı yakıt oluşturuyor. 1997 yılında fırlatıldığında Cassini, türünü oluşturan devasa uzay araçlarının en son ulaştığı noktadaydı ve NASA'nın uzay araçları arasında en yüksek bütçeli olanıydı.

KİMLER ÇALIŞIYOR? 17 ülkeden toplam 260 gezegenbilimci.

DURUMU: Cassini Satürn'e 1 Temmuz'da ulaştı. Huygens sondası Ocak 2005'de Titan'ın yüzeyinde olacak şekilde programlanmış.

MALİYETİ: 3,27 milyar dolar.

NESLİNİN DEVAMI: NASA Jüpiter'in buzla kaplı uyduları Europa, Callisto ve Ganymede'yi keşfetmek için 2012 yılında JIMO'yu fırlatmayı umuyor. 20 tonluk ağırlığıyla JIMO, NASA'nın şimdiye kadar tasarladığı en büyük uzay aracı tahına oturabilir.

BAHİŞÇİLER NE DİYOR? Bilim bahişçilerine göre Titan'da 2010 yılına kadar yaşamın bulunmuş olma olasılığı, onbinde bir.

PIERRE AUGER GÖZLEMEVİ

NEDİR? Dünyanın en büyük kozmik ışın detektörü.

BÜYÜKLÜĞÜ: Auger'in detektörleri 3.000 kilometrekarelik bir alanı kaplıyor. Bu alan, kabaca Rodos adası kadar.

KONUMU: Arjantin, Mendoza.

AMACI: Kozmik ışınların nereden geldiklerinin sırrını çözmek. Dünya sürekli olarak dış uzaydaki yüksek enerjili parçacıkların bombardımanına uğruyor. Ancak bu kozmik ışınların nereden geldiği, tek bir atomaltı parçacığın enerjisini 100.000 katrilyon (10^{20}) elektronvolta neyin getirdiği (ki bu da saatte 85 kilometre hızla giden bir tenis topunun enerjisine eşit), konusunda kesin bir bilgisi olan hiç kimse yok. Bu enerji miktarı ayrıca, insan yapımı en güçlü hızlandırıcı ile mümkün olandan 10 milyon kat daha fazla.

Bu bilinmeyenleri bulabilmek için Auger, kozmik ışınların atmosfer üst kısımlarındaki moleküllere çarpmasıyla üretilen parçacık sağanakları üzerinde çalışıyor. Her bir çarpışma, bir molekülü çok sayıda parçaya ayırarak kadar şiddetli olabilir. Bu parçacıklardan her biri de başka moleküllere çarparak, giderek büyüyen bir çarpışma alanı, sonuçta da yeryüzüne düşen dev bir çığ oluşturur.

Auger iki haberci işaretin peşinde. Gökyüzünün açık olduğu karanlık gecelerde 24 büyük teleskop, atmosferdeki nitrojen moleküllerine çarpan kozmik ışınlardan yayılan soluk mavi ışığı topluyor. Buna ek olarak Auger, çok geniş bir arazi boyunca yerleştirilmiş ve her birinin içinde 12 ton su bulunan 1600 detektör tankına sahip. Bu tanklar, sağanaklardaki yüklü parçacıklar, detektörlerin ışından ışığın su içindeki hızından daha fazla

bir hızla vızıldayarak geçtiklerinde üretilen ışık pırıltılarını topluyor. Auger ekibi birçok ayrı detektörden gelen bilgileri birleştirerek orijinal kozmik ışının yönünü çözümlüyor ve böylece ışının geldiği yeri belirliyor.

Araştırmacılar, ayrıca enerjileri 10^{20} elektronvoltu aşan ışınların, uzak gökadalardan dünyaya ulaşıp ulaşamayacağını bulmayı umuyorlar. Einstein'ın özel görelilik kuramı, yolculukları süresince Büyük Patlama'dan kalan mikrodalga ışınmaları ile girecekleri etkileşimlerde çok fazla güç kaybedecekleri için, ulaşamayacaklarını söylüyor. Şimdiye kadar yapılmış olan bazı deneyler 10^{20} elektronvolt sınırının üzerinde kozmik ışınlar görüldüğü ve gökadamızda bunlara ilişkin belirgin bir kaynağa rastlanmadığı yolunda raporlar sunuyor. Bu raporlar oldukça seyrekse de, Auger bu tür parçacıkların evrenin çok uzak köşelerinden geldiğini doğrulayabilirse, bu, Einstein'ın görelilik kuramı üzerine yeniden düşünmek anlamına gelebilir ya da Büyük Patlama'dan çok kısa süre sonra oluşan gizemli süper kütleli karanlık madde parçacıkları için bir kanıt oluşturabilir.

NEDEN BU KADAR BÜYÜK? Yüksek enerjili kozmik sağanakların büyüklüğü ve seyrekliği nedeniyle. 10^{20} elektronvoltluk bir kozmik ışının, yaklaşık 10 - 20 kilometrekarelik bir alana yayılan 100 milyar parçacık içeren bir çığ üretmesi gerekir. Ancak, böylesine yüksek enerjili kozmik ışınlar çok az bulunur olacaktır. Örneğin, 1 kilometrekarelik bir alan üzerinde ölçüm ya-

pan bir detektörle, araştırmacılar tüm bir yüzölçümü boyunca ancak bir adet yakalayabileceklerdir. Ama Auger çok daha büyük bir alanı kaplayarak, her yıl 30 tane aşırı yüksek enerjili parçacığı sepetine doldurabilir.

KİMLER ÇALIŞIYOR? 15 ülkeden yaklaşık 350 fizikçi ve mühendis.

DURUMU: Şimdiden bazı ışınları yakalamaya başlamış durumda. Auger'in 1600 detektörünün dördte biri, bu yılın Ocak ayından bu yana çalışmakta. Geri kalanlarınsa 2006 yılının başında tamamlanmış olması planlanıyor.

Auger'in ekibi şimdiye kadar çok az sayıda aşırı yüksek enerjili kozmik ışın görmüş olsalar da, araştırmacılar detektörlerinin enerjisi ne derece iyi ölçtüğünden emin olmadıkça, ayrıntılar hakkında ağızlarını sıkı tutmakta kararlı görünüyorlar.

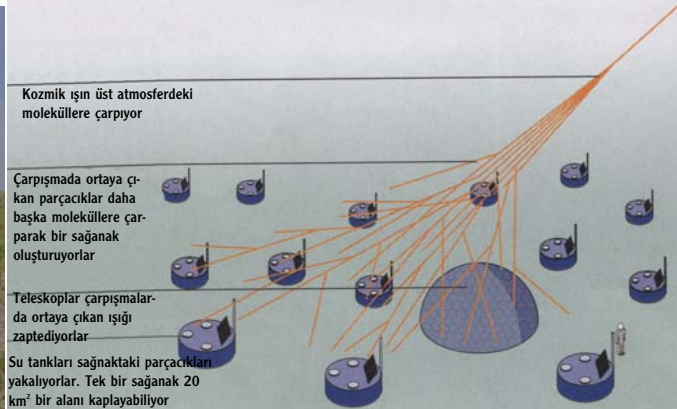
MALİYETİ: 47 milyon dolar.

NESLİNİN DEVAMI: Araştırmacılar Utah'da ya da Colorado'da da benzer bir gözlemevi kurmayı ve böylece kuzey yarımküreden görünen gökadalardan gelen kozmik ışınlar üzerinde de çalışabilmeyi umuyorlar.

BAHİŞÇİLER NE DİYOR? Bilim bahişçilerine göre, fizikçilerin 2010 yılında kozmik ışınların kaynağını anlamış olmaları olasılığı, dördte bir.

Kaynak: Jamieson, V., "Monsters of the Universe", New Scientist, vol. 183, 28 Ağustos 2004.

Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman



BİLİŞİMDEN YANSIYANLAR

Her sene olduğu gibi bu sene CeBIT Eurasia Bilişim Fuarı tam yaz mevsiminin sonbahar ile birleştiği noktada, 31 Ağustos ile 5 Eylül 2004 tarihleri arasında Beylikdüzü Tüyap Fuar Merkezi'nde gerçekleştirildi. Ben de her sene yaptığım gibi fotoğraf makinemi boynuma asarak, bolca merak eşliğinde fuarda yeni ve ilginç neler var görüntülemeye koyuldum. Açıkçası kendi adıma gördüğüm yenilikler açısından çok parlak bir ziyaret olduğu söylenemez, en azından İnternet üzerinde sıkça karşımıza çıkan çizgi ötesi fikirleri yansıtan türden ürünlerin canlı örnekleri bu sene fuarda yok denecek kadar azdı. Yine de bilişim teknolojilerinin gelişimine dair günümüze ve yakın geleceğe ışık tutan ilginç örneklerden sizin için bir derleme yaptım.

Öncelikle dizüstü bilgisayarlardan başlayalım. Dizüstü bilgisayarlardaki giderek küçülme eğilimi farklı markalara yayılarak devam ediyor. Aslında oldum olası süper taşınabilir adı verilen yeterince küçük dizüstü modelleri piyasada bulunabiliyordu, ancak bunlar ağırlık ve yerden tasarruf için optik okuyucu gibi parçaların dışardan ayrıca bağlanmasını şart koşuyorlardı. Geçen senenin Bilişim yazısında Sony'nin ağırlığı 1 kilo civarında olduğu halde optik sürücüsünü üzerinde bulunduran modelinden bahsetmiştim. Bu sene Asus firması benzer bir ürüne imza atmış. Centrino tabanlı ve boyuna göre hatırı sayılır özelliklere sahip bu bilgisayar, 1 kiloyu biraz geçen ağırlığına rağmen optik sürücüsünü beraberinde taşıyor. Cihazın kapladığı yüzey alanını daha iyi anlayabilmek için resimdeki açık CD sürücü kapağıyla bir kıyaslama yapabilirsiniz; genişlikleri neredeyse aynı.

Tabii dizüstü bilgisayarlardaki sürekli küçülme eğiliminin yanında, son yıllarda multimedya ve film tutkunları için bir de büyüme eğilimi baş gösterdi. Resimde gördüğümüz Toshiba Satellite modeli dizüstü bilgisayar, "geniş ekran dediğin işte böyle olur" dercesine 17 inçlik devasa ekranıyla dikkat çekiyordu. Ekranın ne ölçüde büyük olduğunu standart form faktörüne sahip klavyenin iki tarafında ne kadar boşluk kaldığına bakarak anlayabilirsiniz, geniş ekran olmayan sistemlerde çoğu zaman klavye genişliği monitör genişliğine denktir. Ancak dizüstü bilgisayarını masaüstü multimedya ve görüntü uygulamaları i-

çamura bulan bir doğa bilimci, kırsal bölgelerde baz istasyonlarının bakımını yapan bir mühendis veya sürekli farklı koşullarla mücadele eden bir asker olduğunuzu düşünün. Bu durumda cihazın ne olursa olsun sizinle kalmaya ve çalışmaya devam etmesi, ağırlığının 1 kilo olmasından veya büyük ekranda sinema keyfi yaşatmasından çok daha önemlidir. İşte bu ihtiyaca yönelik olarak üretilen Panasonic Toughbook serisi dizüstü bilgisayarlar, fuarda sergilenen cihazlar arasındaydı. Toughbook'ların önemli özellikleri arasında zor şartlara dayanıklı magnezyum alaşımli kasa, suya, toza ve sarsıntıya karşı direnç, 8.5 saate ulaşan pil ömrü ve dokunmatik ekran yer alıyor. Hatta sistemlerde aşırı sıcaklarda zarar görmemesi için aktif dolaşimli soğutma sistemi ve -20 dereceye kadar sabit disk düzgen çalışabilmesi için özel ısıtıcı bile mevcut.



Asus'un yeni süper taşınabilirinde optik sürücü sisteme dahil.



Toshiba'nın 17 inç dev ekranlı dizüstü bilgisayarı, büyüklüğünün bedelini ağırlığıyla ödüyor.

çin kullanmayı tercih edenleri hedefleyen bu sistem, büyüklüğünün bedelini 5 kiloya yaklaşan ağırlığıyla ödüyor. Neredeyse "süper taşınabilir" adlı yeni bir kategori oluşturmaya aday.

Bazıları da vardır ki onlar için küçüklük veya büyüklük bir önem taşımaz, onlar için sağlamlık önemlidir. Örneğin dağ bayır gezip sürekli toza



Panasonic Toughbook serisi dizüstü bilgisayarlar, zorlu şartlarla mücadele için her türlü donanıma sahip.



Sistem sadece monitör ve kablosuz klavye-fare setinden oluşuyor.



Tek bir güç bağlantısı, tüm sistemi çalışır duruma getirmek için yeterli.

Masaüstü sistemler klasmanında, fuarda oldukça ilgi çekici bir şey dahil masaüstü sistem sergileniyordu. Fotoğrafta da görebileceğiniz gibi sistem sadece klavye, fare ve LCD monitörden oluşuyor. İşin sırrı bilgisayarın tüm donanım bileşenlerinin, subwoofer taşıyan hoparlör sisteminin, sürücülerinin ve giriş çıkış ünitelerinin monitörün üzerinde bulunduğu platforma entegre edilmiş olması. Klavye ve fare de kablosuz olunca, sistemi çalıştırmak için size kalan sadece monitör ünitesinin arkasında yer alan güç girişine fişi takmaktan ibaret. Böylece tek bir bağlantıyla kablo karmaşasından uzak, tam fonksiyonel bir masaüstü bilgisayara kavuşmuş oluyorsunuz. Zengin giriş-çıkış üniteleri, dahili DVD sürücü ve TV alıcısıyla oturma odasından bilgisayarı eksik edemeyenler için karmaşadan uzak, komple bir çözüm.



Müzik seti görünümündeki bu ürün, overclock meraklıları için bir su soğutma sistemi.

Fuarda overclock, yani yongaları normalde olduğundan daha hızlı çalıştırma konusunu hobi e-



Resimde işlemcinin soğutucusu üzerine yerleştirilmiş su borularını görebilirsiniz.

dinenlere hitap edecek ürünler de vardı. Overclock sırasında karşılaşılan en büyük problem normalden hızlı çalışan yonga ve belleklerin aşırı ısınmasıdır. Thermaltake Aquarius III, bu sorunu çözmek için yongaları su dolaşımıyla soğutan bir sistem ortaya koymuş. Resimdeki pompa cihazı borulardaki su dolaşımını sağlarken, kasa içinde boru tesisatı suyu kritik parçalar üzerinde yer alan özel soğutucu plakaların üzerinden geçirecek etkin bir soğutma sağlıyor. Pompanın üzerinde yer alan göstergelerle dolaşımdaki suyun ve parçaların sıcaklığını sürekli kontrol altında tutmak, veya daha az gürültü sağlama için soğutucu pervanelerin hızını kontrol etmek de mümkün.



Teleskopa benzeyen bu alet, lazer ışınları yardımıyla yüksek hızlı veri iletişimi kurabilen bir Free Space Optics cihazı.

Bilim ve Teknik dergisinin Nisan 2003 sayısında "Modern Çağın Mors İletişimi" başlığıyla yayınlanan yazıda Free Space Optics adı verilen bir kablosuz iletişim teknolojisinden etraflıca bahsetmiştim. Bu teknoloji, birbirini görebilen iki lazer cihazı arasında lazer ışını yardımıyla kablosuz veri aktarımı yapılabilmesi

prensibine dayanıyor. Fuarda gezerken bu servisi Türkiye'de vermekte olan Omnitek firmasının standında yer alan FSO cihazları dikkatimi çekti. Omnitek Genel Müdürü Muammer Uysal'la biraz konu üzerinde sohbet etme fırsatı da buldum. Muammer Bey sistemin bir süredir Türkiye'de kullanıldığından ve bu sistemi tercih eden kurumların her geçen gün arttığından bahsetti. Ayrıca optik cihazlara buğü önleyici rezistanslar yerleştirilmesi ve diğer bazı teknolojik gelişmeler sayesinde, sistemlerin iletişimde kötü hava şartlarının etkisi eskisine oranla daha az hissedilir olmuş. FSO sistemleriyle 1 Gigabit hızında çift yönlü bağlantı kurmak mümkün, bağlantılar uygulamada her ihtimale karşı 150Mbps'lik RF hatlarıyla destekleniyor. Ayrıntılı bilgi için <http://www.omnitek.com.tr> adresini ziyaret edebilirsiniz.



Siemens'in minik cep sunucusu PockServ boyundan büyük işler başarmaya aday.

Fuardaki gadget tabir edilen cihazlardan da bir örnek vererek yazıyı sonlandıralım. Resimde gördüğünüz kibrit kutusundan biraz büyükçe olan bu alet, Siemens'in PockServ adını verdiği ilginç bir sunucu ürünü. Üzerinde USB ve Ethernet bağlantısı bulunan alet aynı zamanda Bluetooth kablosuz iletişim teknolojisine de sahip. Pe ki ne yapıyor? İçinde özel bir Linux sürümü barındıran PockServ aslında bir cep sunucusu. Yani bu cihazı ağ üzerine bağladığımız anda minik bir veritabanı veya Web sunucusu olarak kullanmaya başlayabiliyorsunuz. Bu kadarı yetmez derseniz, içine MP3 formatındaki müzik dosyalarını doldurarak Bluetooth kulaklık yardımıyla MP3 çalar olarak kullanmanız veya içinde dosya taşımanız da mümkün. Şimdilik konsept bir ürün olduğu için ne zaman satışa sunulacağı belli değil.

Elbette bunların haricinde fuarda daha başka ilgi çekici teknolojiler veya sadece belli gün ve saatlerde sergilendiği için benim bir türlü denk gelemediğim ürünler de vardı. Bunların hepsine birden burada yer verebilmek takdir ederseniz ki mümkün değil, bu nedenle seçimimi daha çok genel kullanımı hedefleyen ve ilginç özellikleriyle ön plana çıkan örneklerden yana kullanmaya çalıştım. Gelecek sene, umarım çok daha ilginç teknolojilerle dolu bir fuar bizi bekliyor olur.

Levent Daşkıran

MATEMATİĞİN FAYDALI EĞRİLERİ

İnsanların bazen neyi neden yaptığını tahmin etmek çok zor oluyor. Hele ki yapılan bu şeyler çok önemli sonuçlar doğurmuş ve insanlığa faydası dokunmuşsa daha da çok merak ediliyor...Masamda duran bir fincan çaya baktığımda bile düşünürüm nereden akıl etmiş de kaynatmışlar çay yapraklarını diye...Geçmiş için söylentilere kulak vermekten başka yapacak bir şeyimiz yok. Rivayete göre bir Çin hükümdarı sağlık açısından tüm suların kaynatılarak içilmesini emreder. Sefere çıktığı bir gün, imparator ve mahiyeti dinlenmek üzere durur ve hizmetçiler efendilerinin buyruğu üzerine içmek için su kaynatmaya koyulurlar. Kaynamakta olan suyun içine yakındaki bir çalıdan kuru yapraklar düşer ve suya kahverengi bir renk yayılır. Aynı zamanda bir bilim adamı da olan imparator bunu görür ve suyu içer ve bu karışımı oldukça ferahlatıcı bulur. Böylelikle çay, bir gün yeryüzünde en çok tüketilen içecek olmak üzere yola çıkar...Yok hayır! Bu yazıda çayın matematiğini inceleyecek falan değiliz, belki başka zaman. Burada sizlerle paylaşmak istediğim konu, ilk yapanın neden yaptığını bilmediğimiz(ancak tahminler yürüttüğümüz) üstüne herhangi bir hikaye de yazılmamış ama sonuçları günümüzün teknolojisine oturmuş başka bir örnek:Koni kesitleri. Adından da sezildiği gibi bunlar bir (dik dairesel) koniyi kesinca ortaya çıkan geometrik şekiller.

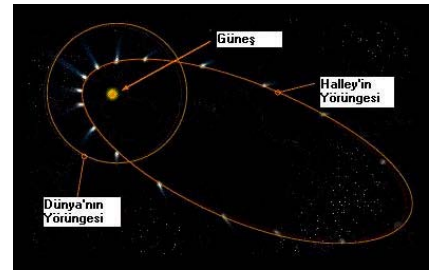
İlle de Uygulama

Matematiğin temelinde yatan ve bir matematikçinin hayranlık verecek derecede sahip olduğu disiplinin adı sabırdır. "Bunu bulunca hayatımız mı kolaylaştı" kaygısı yoktur matematikçinin. Olsaydı mevcut matematiğin binde biri bile üretilmezdi. Yok öyle düşündüğünüz gibi uygulama alanı olmadığı için falan değil, teknoloji henüz onları uygulayacak kadar gelişmediği için. Buna en güzel örnek koni kesitleridir. Geometrinin bu kuramı M.Ö.350lerde Menaechmus tarafından bulunmuş ve yine M.Ö. 225'lerde üzerine 8 ciltlik bir eser yazan Apollonios'la zirve noktasına çıkmıştır. Apollonios'un uygulama kaygısı gütmeyen, sadece kendi zevki için yaptığı matematik M.S.320'lerde Pappus'la önemli yerlere gelmiş ve teorik olabilme özelliğini yaklaşık 2000 yıl kadar korumuştur. Lobachevsky'nin "matematiğin hiç bir dalı yoktur ki kendisine zaman içinde bir uygulama alanı bulmasın" sözünü doğrularcasına 2000 yıl sonra bile olsa gizlendiği yerden tarihe sahnesine tekrar adım atan koni kesitleri, Kepler Kanunlarında yer alan "gezegenler güneş merkezli eliptik yörüngede dönerken, güneş elipsin odaklarından birinde bulunur" maddesiyle, ilk anlamlı uygulamasını insanlığa sunmuştur. Bununla birlikte başlayan uygulama zincirleri geçen 2000 yılı telafi etmek istercesine hızla devam etmiş ve günümüzde de hala devam etmekte-

dir. Şimdi bu eğrilerden elips,parabol ve hiperbolü uygulandıkları alanlarla birlikte teker teker inceleyip yakından tanıyalım.

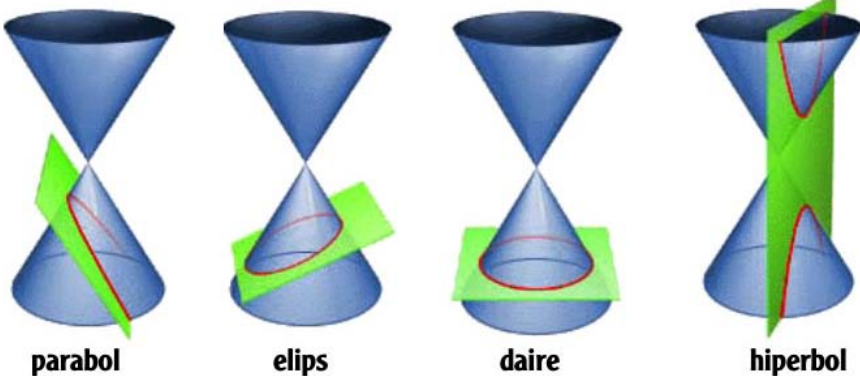
Elips

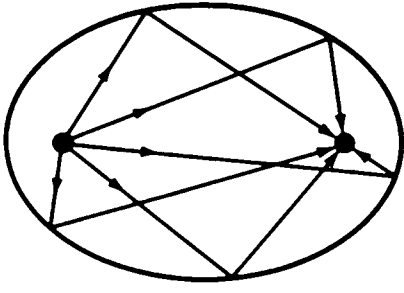
Doğrudan sonra günlük hayatta bize en çok görünen eğri elipstir. Aslında çevremizde daireler daha çoktur ama merkez ekseninden bakmadığımız her daire bize birer elips olarak gözükecektir. Bunu hemen etraftaki herhangi bir daireye bakarak da deneyebilirsiniz. İki tane odak noktası bulunan elipsin en çok adı karıştığı yerler yörüngelerdir. Gezegenlerin yanı sıra ayın ve çekirdek etrafında dönen elektronların da yörüngesi elips şeklindedir(çekirdek odaklardan birinde bulunur).Edmund Halley'in soyadını verdiği, 76 yılda bir dünyamızdan gözlenen ve en son 1985'te görünen Halley kuyruklu yıldızı da eliptik bir yörünge de döner.



Yörüngeleri eliptik denklemlerle tanımlanabilen kolay kavramlara dönüştürdükten sonra şimdi biraz da elipsin geometrik özelliklerinden kaynaklanan uygulamalarına bakalım. Elipsin bir odakından çıkan ışın (hangi açıyla çıktığı fark etmez) elipse dokunup yansıdıktan sonra diğer odakta geçer.

Odaklama özelliği olarak da bilinen bu prensip bilim adamlarına böbrek taşlarını kırmayı sağlayacak bir alet üretme fikrini vermiş. Birinci odakta çıkan yüzlerce ultrasonik(ses üstü) dalga, hastanın böbrek taşlarına gele-



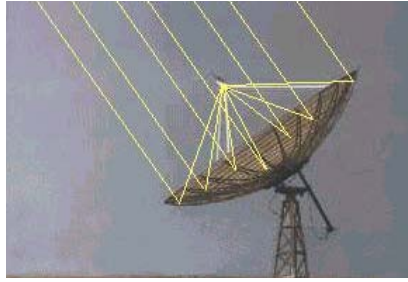
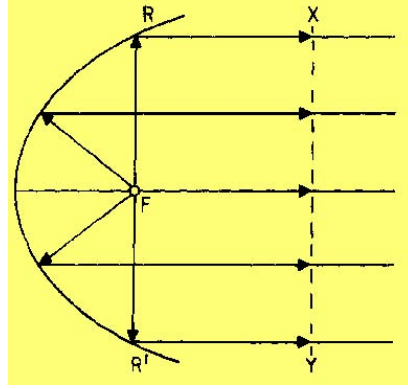


cek şekilde yerleştirildiği ikinci odağa ulaşım onları kırıyor. Parçalanmış taşlar da idrarla daha kolay bir şekilde atılıyor. Bu sayede hasta ameliyata gerek kalmadan tedavi ediliyor.

Parabol

Descartes'in soyadıyla anılan analitik geometri ortaya çıktıktan sonra kartezyen düzlemde yerini alan koni kesitleri bugün ortaöğretimde öğrencilere çoğunlukla bu haliyle tanıtılmaktadır. Konikler,16. Yüzyılda Keplerin attığı ilk adımdan sonra 17.yüzyılda Newton'la zirvesine ulaşan mekanik fiziğe de katılmışlardır. Yukarı yönde eğik atış yapılmış bir topun izlediği yol yaklaşık olarak parabollerden oluşur. Hava sürtünmesi ve dönme etkilerinin olmadığı bir ortamda buradaki yaklaşık kelimesine ihtiyacımız bile olmaz. Yukarı doğru tuttuğunuz hortumdan akan suyun çizdiği şekil de parabolden başka bir şey değildir.

Parabolün de bir takım geometrik özellikleri onu teknolojik açıdan kullanışlı kılmış. Odağın da üzerinde bulunduğu, parabolü simetrik 2 parçaya ayıran doğruya eksen denir. Bu eksene paralel gelen her ışın parabole çarpıp odaktan geçecek şekilde yansır. Aynı şekilde odaktan gelen ışın eksene paralel olarak yansır. İçinde bulunduğumuz dijital çağda pek çok aygıt sinyal alıp vererek çalıştığından, ışınları böyle tek noktaya toplayabilme ve geniş bir alana tek noktadan yansıtabilme özelliğine sahip bir şekil işleri oldukça kolaylaştırıyor.



Güneşten gelen ışınları biriktirme prensibiyle çalışan solar ısı sistemleri, çanak televizyon antenleri, radar ve telsiz antenleri, radyo teleskopları hep parabolik şekilli yüzeylerle yapılmaktadır.

Beyaz Saray'ın Parabolü

Ses dalgasının da yansıma özelliği olduğuna göre elektronik bir sisteme ihtiyaç duymadan parabolik çanaklarla iletişim de kurabiliriz. Buna en güzel örnek Ankara Altınpark'ta bulunan



Feza Gürsey Bilim Merkezi'ndeki fısıltı çanakları. Geniş bir salonun iki ucuna yerleştirilmiş çanakların başında duran kişiler odak yakınlarında konuşunca birbirlerini duyabiliyorlar. Ne salondaki gürültü bu durumu engelliyor ne de diğer insanlar sohbete kulak misafiri olabiliyor. Şayet parabol şeklinde tavanı olan bir mekana girerseniz sizi önceden uyarayım çünkü konuşmalarınız istenmeyen şahıslar tarafından du-

yulabilir. Söylentiye göre Beyaz Saray'ın Heykelli Salon adı verilen büyük (parabolik) kubbeli salonunun bu akustik özelliğini farkederek John Quincy Adams isimli bir Temsilciler Meclisi üyesi, kendi masasını parabolün odağına yerleştirerek salonun belli noktalarındaki üyelerin konuşmalarına gizlice kulak misafiri olabiliyormuş. Gerçi artık elektronik alıcılar o kadar güçlüydü ki casusların nerede gizlendiğini anlamak pek mümkün olmuyor. İyisi mi siz tedbiri elden bırakmayın...

Hiperbol

Şüphesiz konikler arasında en az tanınmış olanı hiperboldür. Bunun sebebi hiperbole doğada diğer konikler kadar sık rastlamaması olabilir. Ama ille de görmek istiyorum diyorsanız yapmanız gereken şu:elinize 2 taş alın ve aynı anda suya (yakın şekilde) fırlatın. İki farklı merkezli oluşan dairelerin kesişim noktaları bir hiperbol verecektir. Hiperbolün kendi çevresinde döndürülmesiyle oluşan şekle hiperboloit denir.



Bu şeklin yaygın olarak endüstride uygulamaları vardır. Bilim adamları Nükleer reaktörlerin soğutma bacalarını dizayn ederken hem gazların yüksek hızına karşı dayanıklı hem de bunu sağlayabilecek en ekonomik şekli araştırdılar. Sonuç bir hiperboloit idi...

Neden Koni?

Belki de zaman birimi olarak kum saatinin kullanıldığı yıllarda bir gece uykusu kaçan ve koyun saymak yerine, ay ışının duvara yansıttığı kum saatini kesip biçen bir matematikçinin başının altından çıkmıştır bütün bunlar. Hikayesi ne olursa olsun matematiksel her buluş zamanı gelince insanların günlük işlerini kolaylaştırmak için tekrar ortaya çıkacaktır...

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com

KARANLIKTA DA IŞIK VAR!

GECE FOTOĞRAFI

Güneşin batmaya yüz tutması, çoğu fotoğrafçı için makineleri çantaya yerleştirerek, evin yolunu tutmak demektir. O saatlerde, gün ışığının parıltıları yok olurken, geride renklerden uzak siyahımsı bir dünya kalır. Fotoğrafçı için, “artık fotoğraf çekilmez” saati başlamıştır. Oysa dünya, güneşsiz zamanlarında da fotoğraf filmlerine hapsedilebilecek görüntüleri sunmakta hiç de cimri davranmaz. Işıl ışıl aydınlatılmış yerleşimlerden tutun da, dolunaylı bir akşamda karşılaşılabileceğiniz çok güzel doğa manzaralarına kadar pek çok konu, gece fotoğrafçısı için cazip olabilir. Ama bir gece fotoğrafçısı, gün ışığında çalışan bir fotoğrafçıya kıyasla daha çok çalışmak zorunda da kalabilir.

Kendine özgü güzellikleriyle gece, fotoğrafın ilk yıllarından beri fotoğrafçıların çalışma alanı içinde yerini almış olsa da, başarılı sayılacak fotoğraflar ancak 1900’lerden sonra, fotoğraf teknolojisindeki gelişmelere koşut olarak yaygınlık kazanmış. Günümüzde gece fotoğrafçılığı çoğu fotoğraf okulunda ayrı bir ders olarak işlenmekte; başka bir deyişle gece fotoğrafı, fotoğrafın uzmanlık gerektiren alanlarından biri. Böyle bir özelliği olmasına karşın gece fotoğrafı, amatör ya da değil, hemen her fotoğrafçının denediği bir uğraş. Gerçekten gecenin kendine has bir güzelliği var. Pırıl pırıl aydınlanmış şehirler, sokaklar, parklar, sodyum ya da büyük halojen lambalarla aydınlatılmış, tarihi, turistik mekanlar ya da mimari özelliği öne çıkarılmak istenen binalar,

araba ışıkları, mağaza vitrinleri, insanın gece yaşamı, dolunaylı bir gecede ayın oluşturduğu manzaralar, su yansımaları ya da karlı bir dağ, gökyüzündeki bulutlar, ay karanlığında yıldızlı gökyüzü manzaraları, karanlık bir tepede içinden ışık sızan evler vs. amatör ya da profesyonel pek çok fotoğrafçının görüntülediği ya da görüntülemek istediği gece konularıdır.

Gece fotoğrafı çekmenin birinci kuralı, ne tür bir fotoğrafı, nasıl bir yerde çekeceğinize karar vermektir: Yalnızca manzara fotoğrafları çekilebilecek doğal bir alanı mı, oldukça hareketli bir şehir manzarası ya da şehrin değişik ışıklarla aydınlatılmış mimari bir öğesini mi, ya da acaip araç ve makinelerle ağzına kadar dolu bir sanayi bölgesini mi, ya da değişik ışıklarla aydınlatılmış

tarihi ve turistik bölgeleri mi çekeceğinize karar vermelisiniz.

Gece fotoğrafı çekmek için gereksinim duyacağımız malzemeler, düşük ışık koşullarında çekim yapmaya olanak sunan örtücü hızı değerlerine sahip bir 35 mm SLR, bir deklanşör kablosu ve bir tripoddan ibarettir. Kompakt sayısal ya da geleneksel makineler, yaratıcı gece çekimleri için pek uygun sayılmazlar. Özel bir planlama gerektirmeyen bir konu çalışılmayacaksa, çoğu fotoğrafçı flaş ya da ek aydınlatma cihazlarını da kullanmaz. Fotoğraf makinesinde P (program) modu ya da B (bulb) ve T (time setting) ile gösterilen örtücü hızlarının bulunması yeterli olur. Hem B hem de T örtücü hızlarında, filmin ne kadar süreyle ışıklanacağına fotoğrafçı karar verir. Ama araların-

da basit bir fark bulunur. B örtücü hızında fotoğrafçı, perdenin açık kalmasını istediği süre boyunca deklanşöre basmak zorunda kalır. Işıklama süresi çok uzun olduğunda fotoğrafçı yorulur. Yorgun bir fotoğrafçının makineyi titretme olasılığı çok yüksektir ve bu tüm emekleri boşa çıkarabilir. T örtücü hızındaysa deklanşöre ilk basış örtücü-yü açar, ikinci basışta örtücü-yü kapatır; yani fotoğrafçı çekim boyunca deklanşöre basmak zorunda kalmaz. Aslında yeni nesil makinelerde T örtücü hızına pek rastlanmıyor. Bunun yerine bir kilitlenebilir deklanşör kablosuyla B örtücü hızının kullanılması öneriliyor. Gece çekimlerinde düşük ışık koşulları makinenin kendiliğinden (A) ya da program (P) modunda çekim yapmayı olanaksızlaştırabilir ya da yine ışık koşullarına bağlı olarak bu modlarla yapılan çekimlerden, beklenenin aksine oldukça başarısız sonuçlar elde edilebilir. Bu yüzden, bu konuda deneyim kazanmış fotoğrafçılar çekim sırasında genellikle B örtücü hızını kullanırlar.

İyi bir gece fotoğrafı hava karardık-tan bir saat sonra çekilebilir ama kusursuz sonuçlar için en iyi zaman alacakaranlık ya da ondan kısa bir süre sonraki zaman dilimidir. Bu zaman diliminde doğal ışıkla yapay ışık arasında fotoğraf için iyi bir denge oluşur. Uzun ışıklamalara, genellikle şehir ışıklarından uzak, etkili gece manzaraları çekmek için gerek duyulur. Konuya bağlı olarak, bir gece çekiminde ışık-lama süresi birkaç saniyeden 8 saate kadar değişebilir.

Karşıtlık Yasası ve Işıklama

Fotoğrafta bir filmin üzerine düşecek ışık miktarını belirleyen değişkenler, sabit bir film hızı için örtücü hızı ve diyaframdır. Film üzerine düşen ışık enerjisi filme düşen ışığın şiddeti (diyaframla denetlenir) ve sürenin (örtücü hızıyla denetlenir) çarpımına eşittir. Buradan da kolayca anlaşılacağı gibi, örtücü hızı ve diyafram açıklığı arasında ters orantılı bir ilişki vardır. Yani diyaframı bir durak kadar açmakla, örtücü hızını bir durak azaltmak, filme düşen toplam ışık enerjisini değiştirmez. Fotoğrafik gösterimle; örneğin filme düşen ışık

Işıkolçerin önerdiği ışıklama süresi

1 saniye
2 saniye
3 saniye
4 saniye
10 saniye.
20 saniye
40 saniye
80 saniye
10 dakika

Düzeltilme çarpanı

1,5
2,0
2,5
3,0
5,0
6,0
7,0
8,0
11,0

Düzeltilmiş Işıklama Süresi

1,5 saniye
4 saniye
7,5 saniye
12 saniye
50 saniye
2 dakika
4 dakika 40 saniye
10 dakika 40 saniye
2 saat

Karşıtlık Yasasının işlemediği durumlarda ışıklama önerileri (T-Max 400 ISO için)

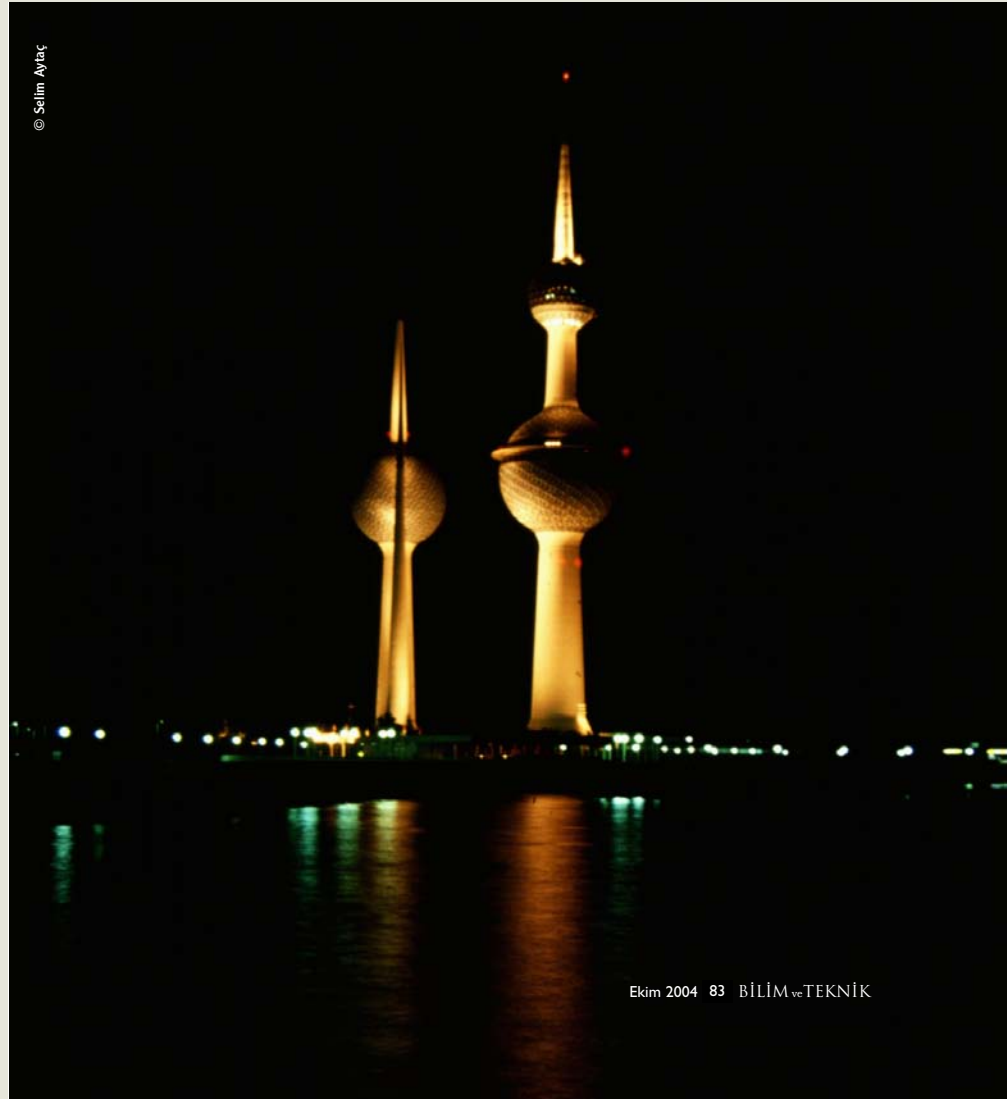
enerjisi açısından 1/125s örtücü hızı ve f/4 diyafram değeriyle yapılan bir çekimle 1/60s örtücü hızı ve f/5,6 diyafram değeriyle yapılan bir çekimde filme düşen ışık enerjisi aynı olur. İşte bu işleyiş, karşıtlık yasası olarak bilinir ve filme düşen toplam enerjinin, bu enerjiyi oluşturan şiddet ve zaman bileşenlerinden istatistiksel olarak bağımsız olduğunu söyler. Ancak bu durum belli aralıklarda geçerlidir. Çok düşük, ya da yüksek enerji düzeylerinde bu ilişki bozulur.

Bu da Karşıtlık Yasası'nın işlemeyi-

yişi olarak bilinir. Çok düşük ve çok yüksek ışık koşullarında ya da çok karanlık ortamlarda, ışıklama sürelerinde bazı düzeltmelere gereksinim duyulur. Çok aydınlık ortamlarda ışıklama sürelerini düşürmek, çok düşük ışıklı ortamlarda da ışıklama sürelerini artırmak gerekir.

Film Seçimi

Başarılı gece fotoğraflarının elde edilmesinde doğru filmi seçmek önemli bir rol oynar. Renkli film kullanmak





© Serpil Yıldız

istiyorsanız, yapay ışıkta başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlayan Ektachrome 160, Fujichrome T64 gibi tungsten filmler iyi sonuçlar verirler. Bu tür filmlerle ay ışığının aydınlatığı bir manzara yerine, yerleşim alanlarında çekim yapmak doğru olur. Doğal ışıkta gece manzaraları için S/B T-max 400, Ilford ya da Agfa'nın eşdeğerlikli filmlerini kullanan çok sayıda fotoğrafçı bulunur. Önerilen S/B filmler, geliştirme banyosunda önerilenden %10-20 gibi daha kısa bir süreyle geliştirilirlerse, çekilen manzaranın kontrastlık değerleri daha başarılı olur. Yine de gece

fotoğrafına yeni başlıyorsanız, her zaman kullandığınız ve özelliklerini bildiğiniz bir filmi seçmeniz, kendi deneyimlerinizin daha doğru gelişmesine yardımcı olur.

Film seçimindeki bir başka önemli unsur da film hızı. Yine konuya bağlı olarak fotoğrafçılar her hızdaki filmi kullanabilirler. Film hızı, ışıklandırma süresini değiştiren bir başka değişken olarak karşımıza çıkar. Film hızı arttıkça ışıklandırma süresi azalır ama, filmin yapısında bulunan ve gren adı verilen taneciklerin de irileşmesine yol açar. Bu yüzden çoğu fotoğrafçı, özellikle

de uzun pozlamalar için çok daha kaliteli üretilmiş yavaş filmleri tercih ederler.

Filmler, uzun pozlamalara farklı tepkiler gösterirler, ama hepsi Karşıtlık yasasının işlemeyişi nedeniyle bozulmaya uğrayarak değer kaybederler. Karşıtlık yasası çoğu film için 1/4 ve 1/1000 örtücü hızı değerleri arasında güvenilir olabilirken, bu değerlerin üstündeki ve altındaki örtücü hızı değerleri için işlemez hale gelebilir.

Bazı filmler, üzerlerinde yazılandan daha yüksek hızlarda kullanmaya zorlanabilirler. Film zorlama adını alan bu işlem aslında oldukça basittir. Örneğin 400 ISO bir filmi, makinenize taktıktan makinenin ISO değerini 800'e ayarlayıp çekim yapmak, bir film zorlama işlemidir. Zorlama, bir filmin her karesi için yapılır ve zorlanan ISO değeri için gerekli yıkama süreleri kullanılır. Bu yöntemle yapılmış çekimlerde, film renkliyse, renk değerlerinde bazı kayıplar olabilir. Hem renkli hem de S/B filmlerle yapılan çekimlerde grenler irileşir ve keskinlik azalır. Işık kalitesi de biraz düşer; ama yine de çok etkileyici görüntüler elde edilmesini engellemez.

Serpil Yıldız

Öneriler

Güvenli bir ortamda çekim yapmak oldukça önemli. Gece çekime çıkmadan önce çekim yapacağınız yeri keşfetmek ve yanınızda biriyle çekime gitmek çok yararlı olur.

Gece çalışmak demek, düşük bir hava sıcaklığında uzun bir süre boyunca ayakta dikilmek demektir. Bu nedenle giyim, son derece dikkate alınması gereken bir konu. İçinde sıcak bir içeceğin olduğu bir termos da gece fotoğrafçısı için film kadar gerekli bir malzeme. Soğuk hava koşullarında pillerin çabuk güç kaybettiğini de unutmamak gerekir. Gerekli tüm malzemeleri edeklemek de önemli.

Gece çekimleri yaparken dayanıklı bir termos taşıyın. Hava karadıktan sonra uzun saatler boyu çalışırken içilen sıcak bir içecek, çalışma gücünüzü artırır.

Yanınızda her zaman bir fener bulundurun.

Gece fotoğrafçılığında flaş kullanmayı gerektirecek tek konu portre olabilir. Açık havada, yapılan portre çekimlerinde de flaş ışığını yansıtarak kullanmak, arkaplan görüntülerinin ortaya çıkmasında başvurulan etkili bir yoldur. Flaş ya da diğer destek ışıklarıyla çekim yaparken bir du-

raz az ışıklandırmak da yararlı olur, aksi takdirde açık hava gece portreniz fazla ışıklandırılabilir.

Yalnızca Ay fotoğrafı çekmek için oldukça güçlü bir tele objektifle şehir ışıklarından ve yarattıkları kirlilikten uzak bir yer bulmak yeterli olur. Yıldızları da fotoğraflayabilirsiniz; bunun için, örtücü hızının çok uzun sürelerle açık kalması gerekir. Bunu yaparken makinenizin T modunu ya da kilitlenebilir bir deklanşör kablosuyla B modunu kullanabilirsiniz. Çektiğiniz gece manzarasında bol yıldızlı bir gökyüzü istiyorsanız, yine şehir ışıklarından uzakta ve uygun bir bölgede yaklaşık 15 dakikalık bir ışıklandırma da çekim yapabilirsiniz.

Çektiğiniz tüm fotoğrafların ışıklandırma sürelerini hatasızca kaydedin. Bu kayıtlarla sonuçları karşılaştırarak, neden başarılı ya da başarısız olduğunuzu kolayca anlayabilirsiniz. Buradan elde edeceğiniz deneyimler, sonraki çekimlerinizdeki başarınızı çok etkiler.

Kullanılan filmin hızı ne olursa olsun, çekim sırasında mutlaka tripod kullanın.

Çekim sırasında, bir araba gibi beklenmedik bir ışık kaynağından çektiğiniz kareyi korumak için, siyah bir kart kullanarak kısa süreyle objektifin önünü kapatın; bu filmin gereksiz ışık etkilerinden korunmasını sağlar.

Kaynaklar

<http://www.ephotozine.com/techniques/viewtechnique.cfm?recid=170>

<http://www.schoolofphotography.com/night/night.html>

<http://www.thenocturnes.com/resources/tipstricks4.html>

<http://photography.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?site=http://www.thenocturnes.com/tiphints.htm>

<http://www.thenocturnes.com/tiphints.htm>

<http://photography.about.com/library/weekly/aa112999c.htm>

<http://pages.cthome.net/rwinkler/nightphotog.htm>

DİAMANYETİK YÜKSELME

İki parmak arasında havada duran bu küçük mıknatıs, şaşırtıcı bir fiziksel olay olan diamanyetik yükselmenin bir örneği. Bu deneyde, kütleçekimini yenmek için gerekli kaldırma kuvvetini, yere konmuş güçlü bir süperiletken mıknatıs sağlar. Bir mıknatısla kaldırılan diğer bir mıknatıs, yapısı gereği kararsız duracaktır; buzdolabı mıknatıslarıyla bunu doğrulayabilirsiniz. Şekildeki durumda, araştırmacının parmaklarının diamanyetikliği, mıknatısın havada kalışını kararlı hale getirecek zayıf itici kuvveti sağlar.

1930'lerden beri bilinen, manyetik alan yardımıyla cisimleri havada tutma tekniği, bugünlerde uygulama alanı bulmaya başladı

Mıknatısların bir diğerine dokunmadan karşılıklı kuvvet uygulamaları birçok çocuğun, hatta yetişkinlerin ilgisini çeken bir durum. Buradan bir adım daha atıp, bir mıknatısın uyguladığı kuvvetin diğer bir mıknatısı, yerçekimine karşın havada asılı tutup tutmayacağı da merak edilebilir. Ne yazık ki bu sorunun yanıtı "hayır". Bir mıknatısı havada asılı tutacak düzenek henüz geliştirilemedi. Manyetik alanı ayarlayarak bir mıknatısın yerçekimini dengeleyip havada belli bir konumda asılı kalmasını sağlanabilir; ancak en küçük bir dış etki mıknatısın dengesini bozarak düşmesine yol açar. Sistemin doğasından kaynaklanan bu denge eksikliği, 1842'de ortaya atılan ve Earnshaw Teoremi olarak bilinen bir fizik yasasıyla açıklanır. Bu teorem, elektrik ve manyetizma için geliştirilmiş Maxwell denklemlerinin doğrudan bir sonucudur.

Earnshaw Teoremi'ni anlamak için Maxwell denklemlerinde ustalaşmış olmanız gerekmez. Bilinmesi gereken

yalnızca, bir mıknatısın davranışının manyetik potansiyel denilen, potansiyel enerjiye (depolanan enerji) çok benzeyen bir kavram yardımıyla açıklanabileceği. Engebeli bir yüzey üzerinde bulunan bir bilyeyi düşünelim. Bilye, potansiyel enerjisinin en hızlı azaldığı yöne doğru yuvarlanacak ve potansiyelin minimum olduğu yerde üzerine etkiyen kuvvet sıfır olacaktır. Bunun gibi, havaya yükseltilecek bir mıknatıs da, manyetik potansiyelin minimum olduğu bir noktaya getirildiğinde havada dengeli bir şekilde asılı durabilir. Fakat Maxwell denklemleri bize, uzayın bir noktasındaki potansiyelin, bu noktayı kuşatan noktaların potansiyellerinin bir ortalaması olması gerektiğini söyler. Bu nedenle manyetik potansiyel, boş uzayda hiçbir yerde bir minimuma ulaşamaz: Daima bazı yakın noktaların manyetik enerjisi daha düşükken, bazılarınınki daha yüksek olacaktır.

Earnshaw Teoremi'nin açık anlamıyla karşı karşıya gelen araştırmacılar, cisimleri havaya kaldırmak için başka yollar aradılar. En yaygın taktik, zamanla değişen alanlar kullanmak;

bu alanlara Earnshaw Teoremi uygulanamıyor. Örneğin, aktif geribildirimle kaldırma yönteminde, havaya yükseltilemiş cismin konumunu ölçmek için sensörler kullanılır; bunların yardımıyla, cisim havada tutmayı sağlayacak manyetik alan tam olarak ayarlanır. Bu yöntem deneysel "maglev" trenlerinde ve aktif manyetik yataklarda onlarca yıldır kullanılmakta. İşe yarar olmalarına karşın bu sistemlerin büyük dezavantajları var: Enerji tüketirler ve görece karmaşık yapıdadırlar; yani, pahalı olup hatalı çalışmaya eğilimlidirler. Fakat, mıknatısları daha sorunsuzca yükseltmek için bir yol daha var: Farklı türde manyetik maddeler kullanmak.

Doğru Malzeme

Üç çeşit manyetik madde vardır: ferromanyetik, paramanyetik ve diamanyetik. Demir gibi ferromanyetik maddeler sıklıkla kalıcı olarak mıknatıslanabilir; böylece, buzdolabı kapısı gibi yüzeylere yapışıp kalırlar. Kara mika [biotite] minerali gibi paramanyetik maddeler, yalnızca bir dış manyetik alana maruz bırakıldıklarında mıknatıs-

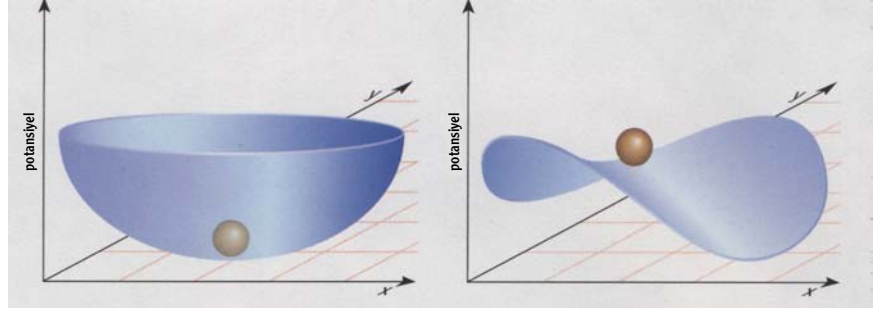
tıslanır. Her zaman, kalıcı mıknatıslara doğru çekilirler ve bu nedenle dengeli ve pasif yükselme işine yaramazlar. Diamanyetik maddelerse farklı bir şekilde davranırlar. Bunlar kalıcı mıknatısları iterler ve bu yolla havada kalma işini oldukça kolaylaştırırlar.

Basit bir atom modeli, diamanyetik maddelerin niçin böyle davrandığını açıklamaya yardım eder. Bir diamanyetik maddenin atom çekirdeklerinin birinin yörüngesinde dolanan bir elektronu düşünelim. Elektron, yüklü bir parçacık olduğundan, yörüngede dolanmasının sonucunda, akım taşıyan küçük bir tel halkanındaki gibi bir manyetik alan yaratır. Dışarıdan uygulanmış bir manyetik alan yoksa, bu elektron ve ona komşu elektronlar, sonuçta birbirini yok edecek olan rasgele yönde manyetik alanlar yaratırlar; böylece, maddenin yarattığı toplam manyetik alan sıfır olur. Ama bu maddeye dıştan bir manyetik alan uygulanırsa (örneğin, kalıcı bir mıknatıs yaklaştırılırsa) bu elektronlar, kendi yörüngelerinde dolanmalarından kaynaklanan manyetik alanın değişmesini engellemek için hızlanır veya yavaşlarlar. (Bu, elektrik ve manyetizmada Lenz Yasası olarak bilinen kuralın atomik ölçekteki türüdür.) Sonuçta, itici bir kuvvete neden olan ve uygulanan alana karşı koyan bir mıknatıslanma yaratılır.

Bu kuvvetten yararlanılarak kalıcı mıknatıslar, sabit diamanyetik maddeler üzerinde yükseltilebilir. Ya da bunun tersine, diamanyetik maddeler bir veya daha çok sayıda sabit mıknatısın üzerinde havada tutulabilir. Böyle bir gösteriyi ilk kez Alman fizikçi Werner Braunbeck, 1939'da gerçekleştirdi. Sabit bir elektromıknatıs kullanarak kuvvetli diamanyetik özellikleri olan maddelerin (bizmut, grafit) havada asılı kalmasını sağladı.

Diamanyetik yükselmenin son yıllarda bilinen diğer bir biçimi de, küçük kalıcı mıknatısların süperiletkenlerin üzerinde dengeli bir şekilde havada kalması: Süperiletkenler yalnızca mükemmel bir iletkenliğe sahip değil, aynı zamanda yüksek derecede diamanyetikdir.

Havaya yükselmenin bu biçimi, nasıl olur da Earnshaw Teoremi'ni çiğnemez? Bu sorunun yanıtı, Teorem'in yalnızca statik manyetik alanlara uygulanabilmesinde yatıyor. Bu tür diamanyetik yükselmelerde, havada asılı mıknatısların hareketi, kendilerini kaldıran alanı değiştirir. Örneğin, havada yüzen bir mıknatıs aşağı doğru itilirse bu, aşağıdaki diamanyetik maddenin daha güçlü bir manyetik alan yaratmasına yol açar ve böylece mıknatıs tekrar yukarı kaldırılır. Aynı şekilde, havada asılı duran mıknatıs bir dış etkiyle birazcık yukarı kalkarsa, mıknatıs havada tutan manyetik alan azalır ve yükünü aşağı çeker. Bir bakıma, diamanyetik madde, aktif geribildirimle yükselme sisteminde sensörlerin ve elektronik kontrol donanımlarının yaptığı otomatik olarak başarır.



Kasenin dibinde duran bilye örneğindeki gibi, sistemin potansiyel enerjisinin yerel bir minimumunda, manyetik yükselme kararlıdır (soldaki resim). Fakat, 19. yüzyılda elde edilen Maxwell denklemlerinin bir sonucu olan Earnshaw Teoremi'ne göre, manyetik potansiyeli, boş uzayda bir noktada minimum yapacak sabit bir manyetik alan yaratmak mümkün değildir; yapılacak en iyi şey, semer biçiminde bir potansiyel elde etmek (sağdaki resim). Bundan dolayı, durgun bir mıknatısın, havada kararlı olarak asılı kalmayı sağlayamayacağı uzun zamandır biliniyor. Fakat, birçok fizikçi ve mühendisin pek yakınlarda farkına vardığı gibi, diamanyetizma, cismi havaya kaldıran manyetik alanı dinamik olarak değiştirmek için basit bir mekanizma sağlar; böylece, Earnshaw Teoremi'nin sınırlamalarıyla baş etmek için bir yol sunar.

Yetik yükselmelerde, havada asılı mıknatısların hareketi, kendilerini kaldıran alanı değiştirir. Örneğin, havada yüzen bir mıknatıs aşağı doğru itilirse bu, aşağıdaki diamanyetik maddenin daha güçlü bir manyetik alan yaratmasına yol açar ve böylece mıknatıs tekrar yukarı kaldırılır. Aynı şekilde, havada asılı duran mıknatıs bir dış etkiyle birazcık yukarı kalkarsa, mıknatıs havada tutan manyetik alan azalır ve yükünü aşağı çeker. Bir bakıma, diamanyetik madde, aktif geribildirimle yükselme sisteminde sensörlerin ve elektronik kontrol donanımlarının yaptığı otomatik olarak başarır.

Böyle olağanüstü diamanyetik maddelerin egzotik bir bileşimlerinin olması gerektiği veya üretilmelerinin çok zor olduğu düşünülebilir, öyle değil mi? Hiç de öyle değil. Diamanyetik maddeler her yerdeler. Aslında, temel anlamda maddelerin tümü diamanyetikdir, ama ferromanyetik ve paramanyetik cisimlerde bu evrensel özellik daha güçlü manyetik etkiler tarafından maskelenir. Su, plastiklerin ve camların çoğu, birçok seramik ve metal diamanyetikdir. Bizmut, güçlü bir diamanyetikdir ve karbonun pirolitik grafit olarak bilinen bir türü, oda sıcaklığında hepsinden daha yüksek bir diamanyetiklik gösterir. Bunun nedeni, elektronlarının bazılarının, normal yörüngelerden daha büyük yörüngelerde dolması ve bu yüzden, diamanyetizma sayesinde ürettikleri manyetik alanın, diğer maddelerde üretilen alanlardan güçlü olması.

Kuvvetli diamanyetik maddeleri havaya kaldırmak diğerlerine göre daha kolay olsa da, tüm diamanyetik madde-

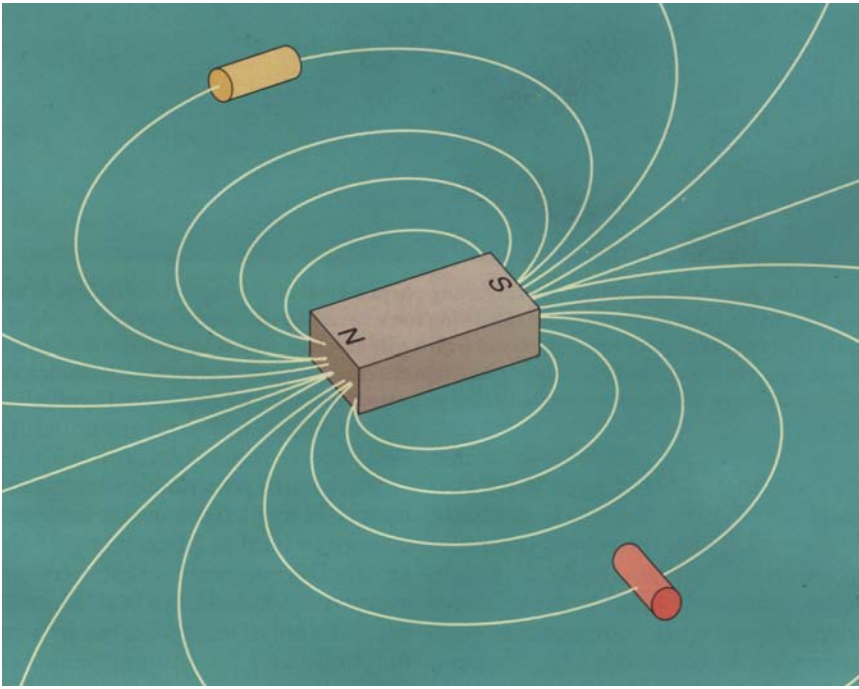
ler, yeterince şiddetli bir manyetik alan kullanılarak havaya kaldırılabilir. Manchester Üniversitesi'nden bir fizikçi Andre Geim ve çalışma arkadaşları, son yıllarda bu gerçekten yararlanarak ilginç bir deney yaptılar. Güçlü bir süperiletken mıknatıs kullanarak, aralarında canlı bir kurbağanın da bulunduğu çeşitli cisimleri havada asılı tuttular.

Dengeleme Eylemi

Diamanyetik yükselmenin kararlı olabildiği gerçeği, bunun her zaman böyle olacağı anlamına gelmez. Bunun için uygun bir tasarım şart. Diamanyetik maddeleri havada tutmada temel fikir, cismi yerçekimine karşı destekleyecek bir geometri hazırlamak ve aynı zamanda kararlılığı sağlamaktır.

Basit bir yaklaşım, iki benzer manyetik kutbu, belli bir uzaklıkta karşı karşıya duracak şekilde düzenlemek. Böylece iki manyetik kutbun yarattığı manyetik alanlar, aralarındaki uzaklığın orta noktasında tam olarak birbirini yok eder. Bu noktada duran küçük bir diamanyetik cismin manyetik enerjisi sıfırdır. Enerjinin minimum olduğu bu noktadan herhangi bir sapma, cismin manyetik enerjisini artırır. Bu yapıyı kavramsal düzeyde anlamak kolay olsa da, pratiğe geçirmek biraz zor.

Anizotropik diamanyetik bir maddenin (diamanyetiklik derecesi uygulanan alanın yönüne bağlı olan madde) havada kalması için de başka geometriler kullanılır. Böyle bir madde olan pirolitik grafit, yüksek sıcaklıktaki bir gazın ayrışmasıyla ortaya çıkan karbon atomlarını katı bir alt tabaka üzerine birikti-



Diamanyetizma ve paramanyetizma terimleri, çeşitli cisimlerin manyetik alan altındaki davranışından türemiştir. Dönmekte serbest olan bir paramanyetik cisim (sarı) kendisini kuşatan manyetik alan boyunca yönelirken, aynı biçimli bir diamanyetik cisim (kırmızı) alana dik olacak şekilde yönelir.

rerek oluşturulur. Yatay bir pirolitik grafit levha, düşey doğrultudaki alanlar tarafından kuvvetli bir şekilde itilirken, levha düzlemiyle aynı doğrultudaki alanlardan çok az etkilenir. Bu nedenle, örneğin yassı bir grafit halka, ortak merkezli iki manyetik halkanın, eklem yerinin üzerinde (alanın yatay olduğu yer) kolayca havaya kaldırılır. İlginç bir şekilde böyle bir grafit halka, havada yüzerken dönmekte serbesttir.

Aslında, çok hafif olduğu için grafit halkayı birkaç kalıcı mıknatıs kullanarak havaya yükseltmek oldukça kolay. Fakat, kalıcı mıknatıs kullanarak yine kalıcı mıknatısları havaya yükseltmenin şaşırtıcı bir şekilde zor olduğu görüldü. Çünkü bu mıknatıslar çok ağırdır. Bunu, birim kütle başına alan şiddetini artırmak için bir dizi küçük mıknatıs kullanarak 1992'de ilk kez gerçekleştiren bu makalenin yazarıydı.

Bir mıknatısı havaya yükseltmek için diğer bir yol da, gerekli olan kaldırma gücünü sağlayacak sabit bir başka mıknatıs kullanmak. Earnshaw Teoremi'ne göre, sabit mıknatısın havadaki kararsız bir hale getireceği kuşkusuz. Fakat, bizmut veya grafit gibi kuvvetli diamanyetik maddelerin, havada yüzen mıknatısın yakınına yerleştirildiklerinde, havada asılı kalmayı kararlı bir hale getirdikleri en azından 1950'lerden beri bilinmektedir. Uygun bir dengelemeyle, plastik ve silikon gibi zayıf diamanyetik maddeler de kullanılabilir. Geim ve arkadaşları bu yakınlarda, cisim havaya kaldırmak için süperiletken bir mıknatıs, kararlı hale getirmek için de bir çift insan parmağı

kullanarak ilginç bir deney gerçekleştirdiler. İnsan parmakları su içerdiği için diamanyetikdir.

Havaya Yükselmenin Sihri

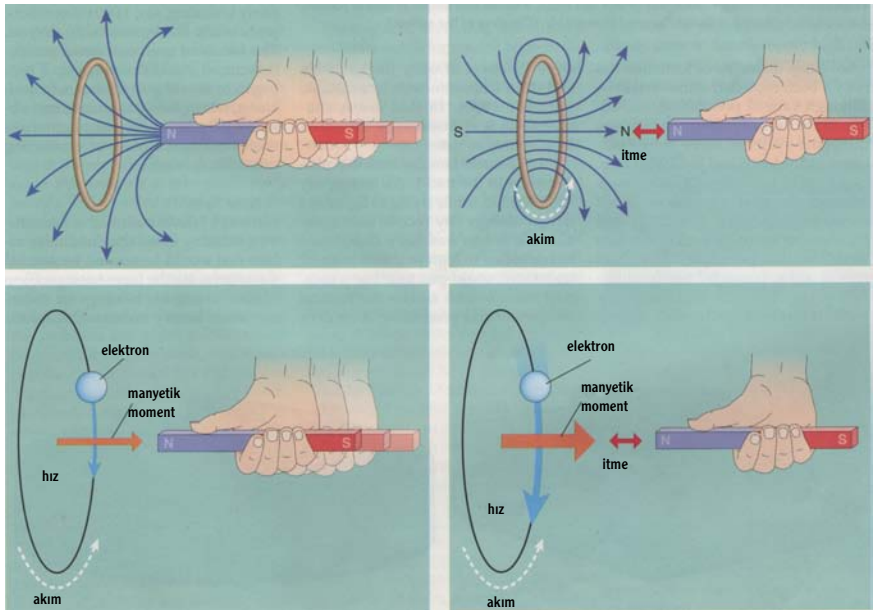
Diamanyetik yükselme, uzun yıllardır üzerinde çalışılan çarpıcı bir fiziksel olay. Fakat, şaşırtacak kadar az kişi, hatta bilim adamı ve mühendis bu konudan haberdar. Bunun bir nedeni, bilimsel icat olarak satılan birkaç düzence dışında, diamanyetik yükselme fik-

rinin henüz ticari olarak kullanılmamış olması (akademik ve endüstriyel laboratuvarlarda tasarlanan kullanışlı sensörler ve sürtünmesiz taşıma sistemlerini de içeren çeşitli fırsatlar sunmasına karşın).

Diamanyetik yükselmenin 1939'da ilk kez gösterilişinden, bu ilkeye dayanan kullanışlı aygıtların geliştirildiği tarihe kadar niçin bu kadar çok zaman geçti? Temel neden, diamanyetik yükselmeyi günümüzde hayli kolaylaştırmış olan güçlü neodimyum-demir miknatısların ancak 1980'lerde keşfedilmiş olması ve 1990'lara kadar da yaygın olarak bulunamaması. Bir bakıma diamanyetik yükselme zamanından önce keşfedildi.

Bu konuyla yazar ilk kez 1980'de, doktora çalışmaları sırasında, nasıl çok küçük robot manipülatörler tasarlanabileceğini anlamaya çalışırken tanıştı. Eğer bu manipülatörler, küçük ölçeklerde, yüksek bir duyarlılık derecesiyle kontrol edilebilirse, yoğun bir sistem, modern bir üretim biriminin tüm mekanik karmaşıklığı ve titiz işleyişiyle bir araya getirilebilirdi. Böyle bir "mikrofabrika" örneğin, küçük boyutlu bileşenlerin seri üretimlerinin çok düşük maliyetlerle yapılması için, bileşiklerin analizi ve ilaç testleri için kullanılabilir.

Mühendislik açısından böyle bir girişimin önündeki engeller şüphesiz çok



Diamanyetizma, Lenz Yasası'nın atomik ölçekteki bir versiyonundan doğar. Lenz Yasası, iletken bir tel halkanın (sol üst) içinden geçen manyetik akımın değişmesinin telde, bu değişime karşı koyacak bir manyetik alana (sağ üst) yol açan bir akım yaratacağını söyler. Diamanyetik madde içinde bulunan bir elektron, bir bakıma, akım taşıyan tel halka gibidir; üzerine etkiyen manyetik alana karşı koyacak şekilde hızlanır veya yavaşlar (alttaki resimler). Diamanyetik bir cisimde yaratılan bir manyetik etki, kendini her zaman itici bir kuvvet olarak gösterir.



Çeşitli şekillerde kesilmiş pirolitik grafit parçalar ilginç bir şekilde havada duruyor. Bu resimdeki düzende, kalıcı bir mıknatısın üzerinde asılı 120 cisim var. Aktif geribildirimli kullanarak aynı cisimleri havaya kaldıracak ve dışardan verilen güçle çalışacak bir aygıt, tasarım ve üretim açısından önemli bir mühendislik girişimi olurdu. Buradaki basit, pasif diamanyetik yükselme sistemise bu işi daha kolay yapar.

büyük. Bu konuda en büyük sorun, santimetre boyutundaki robotları kendi başına çalışır hale getirmenin hayli zor olması; çünkü, güç, kontrol ve yön belirleme sistemlerini de üstlerinde taşımaları gerekiyor. Yazar, bu güçlüğün üstesinden gelmenin en iyi yolunun, güç ve kontrol sistemlerini başka bir yere koyup robot manipülatörlere dışarıdaki bir kaynaktan manyetik veya elektrostatik bir kuvvet uygulamak olduğunun farkına vardı. Mikrorobotların çevrede dolaşmalarını ne tür bir yatağın sağlayacağınıysa hâlâ bulamamıştı. Eski teknikler bir işe yaramazdı: Kaygan yüzeyler kullanıldığında sürtünme ve aşınma sorunu vardı; çok küçük tekerlerinse üretimi ve monte edilmesi güçtü.

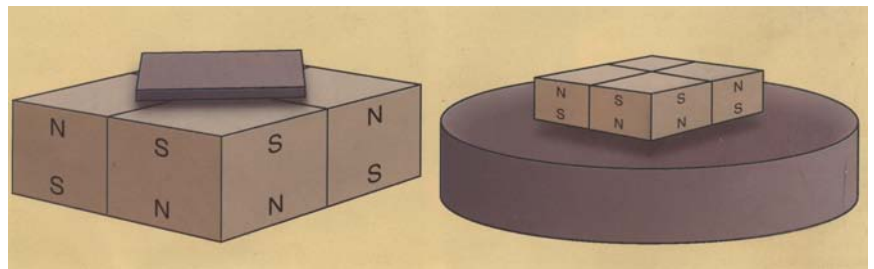
Robotları havada asılı tutmak doğal bir çözüm olarak görüldü. Fakat, 1000 tane mikrorobotu havaya kaldırmanın güçlüğünü bir düşünün, hele de bunların etkileşimli olması isteniyorsa... Bir sensörün veya kontrol devresinin hatalı çalışması tüm sistemi çöktürebilir. Bu yüzden yazarınız diamanyetik yükselme üzerine çalışmaya başladı. Çünkü, gerçekten yüzde yüz güvenilir ve otomatik olan bu yol, tasarlanan etkileşimli mikrorobotları mümkün hale getirebilirdi.

Yeni Bir Dönme

Bu mikrofabrika hiçbir zaman yapılmasa da, böyle bir fabrika için gerekli olan minik robotlar üzerine kafa yorarak, mikromakineler için nasıl bir yatak sağlanacağı gibi daha temel bir so-

runu incelemeye yöneltti. Örneğin dönen motorlar, tipik olarak kayma sürtünmesiyle bir mil üzerinde döner. Bu durum aşınmaya yol açar ve motorların kontrolünü güçleştirir. Bazı mühendisler, aktif yükselmeyi kullanarak böyle bir aygıt yapmaya kalkıştılar ve farklı derecelerde başarılı oldular. Yazar da, diamanyetik yatakların ne kadar etkili olacağını incelemek için birkaç yıl önce, elektromanyetik olarak havaya kaldırılan bir dizi mıknatıs kullanarak 1 mm eninde bir mikromotor yaptı. Bu motorun havada, dakikada 21.000 dönüş yapması sağlanabildi.

Bu başarı ve diğer araştırmacıların benzer çalışmaları, özellikle sensörlerde kullanılan "deneme kütleleri"nin [proof mass] desteklerinde kullanılanlar olmak üzere, mikromakinelerin yataklarını yıpratıp birçok sorunu, diamanyetik yükselmenin çözebileceğini ortaya koyuyor. Bu tip uygulamaların sayısı çok. Örneğin mekanik jiroskop, bir yatağın desteklediği dönen ya da titreşen



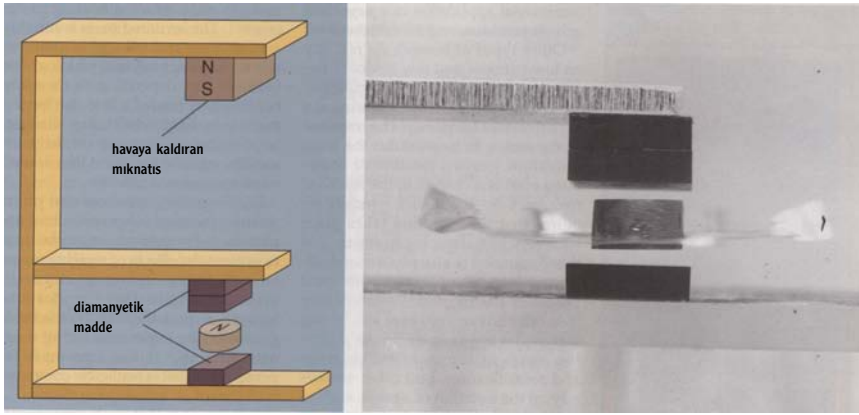
Şekil 6. Pirolitik grafitin (gri) havada durması, tipik olarak, uygun bir şekilde düzenlenmiş neodimyum-demir mıknatıslarla (bej) sağlanır. 1980'lerde geliştirilen bu mıknatıslar, 1990'lardan bu yana kolaylıkla bulunabiliyor (soldaki resim). Tersini yapıp, mıknatısları havaya kaldırmak zor; çünkü neodimyum-demir alaşımı, grafitten daha yoğun. Bu makalenin yazarı, 1992'de, mıknatısları kaldırmak için bir yol buldu: Dört neodimyum-demir mıknatıs ve havaya kaldırılmış bu mıknatısları ortada tutacak pek yüksek olmayan bir grafit taban kullandı (sağdaki resim).

bir kütleli kullanarak dönmeyi ölçer. Benzer şekilde ivme ölçerler, tipik olarak bir yay veya esnek bir kolun desteklediği deneme kütlesi kullanılır (mühendislikte her ikisi de "yatak" anlamına gelir). Yine bunun gibi küleçekim ölçerler, küleçekimini ölçmek için yaya bağlı bir deneme kütlesi kullanılır. Her durumda yatağın yapısının, aygıtın hassasiyeti, doğru ölçüm yapması, frekans aralığı, dayanıklılığı ve maliyeti bakımından kritik bir önemi vardır.

Temiz Ortamların Yaratılması

Diamanyetik yükselme, kendine ticari sensörlerde uygulama alanı bulmadan önce bile endüstriyel "temiz odalar"da yararlı olabileceğini gösterdi. Diamanyetik yükselmeden yararlanılmasının avantajı, havaya kaldırılmış yatakların aşınmaktan kurtulması ve yağlanmasına gerek kalmaması; böylece, elektronik parçaların üretimi veya ilaç hazırlanması gibi hassas üretim süreçlerine zarar veren atık parçacıklar üretilmemiş oluyor. Aktif geribildirimle manyetik yükselme ve basınçlı gaz yatakları, böyle ortamlarda son zamanlarda kullanılmakta. Fakat bu sistemlerin bazı sakıncaları var. Örneğin, aktif geribildirimle manyetik yükselme sisteminde bir güç kaynağı veya sensörün hata yapması hareketli platformun, üzerinde durduğu raya çarpmasına ve parçacıkları havaya saçarak düzeneğin kirlenmesine yol açabilir. Gaz yataklarınınnsa, vakum gerektiren ortamlarda kullanılamayacağı açık. Diamanyetik yükselme, bu sorunlardan kaçınmayı sağlar.

Birkaç yıl önce yazar ve çalışma ar-



Kararlı bir şekilde havada asılı tutmayı sağlamak için diamanyetik maddeler kullanıldığı sürece daha ağır cisimler, kütleçekimini yenmek için gerekli kuvveti sağlayan bir mıknatis kullanılarak havaya kaldırılabilir (sol-daki resim). Dönen kanatlar için manyetik yatak kullanılması, alışılmış yataklarda doğal olan statik sürtünmeden kurtulmayı sağlar. Ayrıca, bu alet kullanılarak çok düşük gaz akış hızları da ölçülebilir. Sürtünmenin olmayışı, yüksek bir akış ve hızlı bir dönüşün olduğu ortamlarda, ölçüm aletinin sürtünme sonucu hassasiyetini kaybetmesini önler.

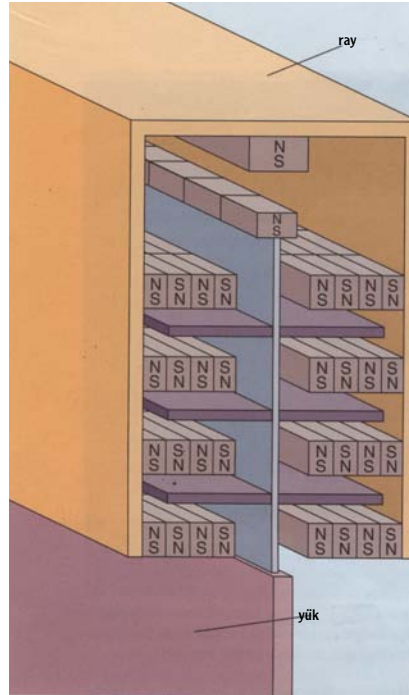
kadaşları, sipariş üzerine vakumda temiz oda çalışması için düşünülmüş bir sistemin prototipini yaptık. Düzenegi kaldırmak için kalıcı mıknatis, kararlılığı sağlamak için diamanyetik maddenin kullanıldığı havada asılı kalabilen bu yapı, çok sayıda üzeri kaplanmış metal disk tutan bir yatak taşır. Havada asılı tutulan kütle uzunluğu ve yüksekliği kabaca 1 m ve genişliği 10 cm. Ağırlığı 13 kg olan bu kütle, diamanyetik yükselme yoluyla ya da daha doğrusu, süperiletkenliğe dayanmayan diamanyetik yükselme yoluyla havada asılı tutulan en büyük kütle.

Diamanyetik yükselme, diğer uzmanlık alanlarındaki uygulamalar için de çeşitli fırsatlar sunar. Örneğin, ağırlıksız ortamların hem canlı organizmalar hem de mühendislik ürünü malzemeler üzerine etkisini incelemek için kullanılabilir. Bu uygulamalar tipik olarak, süperiletken mıknatisler tarafından üretilen çok şiddetli alanları gerekli kılıyor. Bu donanım pahalı olmasına karşın, uzayda yapılan deneylere kıyasla ihmal edilebilir bir maliyete sahiptir.

Havada asılı tutulmak istenen cisimler yeterince küçük olduğu sürece, bu deneyleri süperiletken mıknatisler kullanmadan da yapmak mümkün. Kaba bir hesapla, yeni kalıcı mıknatisler, 160 mikrometre veya daha küçük boyutlardaki su damlalarını havada asılı tutacak güçte olmalı. Küçük boyutlu cisimleri havada tutmak için böyle bir girişim teknik olarak iddialı görülebilir, ama gerçekleştirilme olasılığı var ve yörüngeye girmeye gerek kalmadan sürekli bir ağırlıksız ortamı elde etmek i-

çin de düşük maliyetli bir yol sunuyor.

Uzaydaki uygulamalar için de diamanyetik kuvvetleri kullanmak oldukça yararlı olabilir. Kütleçekiminin olmayışı, havaya kaldırılan cisimle düzeneğin geri kalanı arasında daha büyük



Oda sıcaklığındaki diamanyetizmadan yararlanarak yazar ve arkadaşlarının geliştirdiği bu prototip sistem, kaldırılan kütle miktarı yönünden bir dünya rekoruna sahip. Bu aygıt, temiz oda ortamında çalışacak şekilde planlandı; bilindiği gibi, alışılmış tip yataklar ve bunların ürettiği parçacıklar, düzenerler için bir kirlilik tehdidi yaratıyor. Şekilde görüldüğü gibi, dörtlü sabit mıknatisler (be) arasındaki yatay diamanyetik levhalar (gri) kararlılığın sağlanması için yerleştirildi. Ortadaki düşey desteğin üzerindeki bir sıra mıknatis, raya tutturulmuş buna benzeyen bir dizi mıknatis tarafından çekilerek sistemi yukarıya kaldırmaya yarıyor.

madde	χ
bizmut	-280
kalay	-37
sofra tuzu	-30
altın	-28
kurşun	-23
gümüş	-20
su	-13
germanyum	-12
elmas	-6
çinko	-9
bakır	-5
silikon	-3

Yukarıdaki listedeki gibi birçok madde, diamanyetik ve manyetik alınganlıkları negatiftir. Pirolitik grafit belli bir yönde bizmutunkinden daha yüksek bir diamanyetiklik gösterir.

bir uzaklık olmasını sağlayabilir. Böyle düzenerler uzay gemilerinde, açılabilir momentumu depolamaya yarayan volanları desteklemek amacıyla veya titreşim yalıtımı için kullanılabilir. Ayrıca diamanyetik kuvvetler aracılığıyla astronotlar cisimleri, fiziksel olarak dokunmadan yönlendirebilirler.

Aslında diamanyetik yükselmeyi uzayda kullanmak, Dünya'daki kullanımının en büyük dezavantajından kurtulmayı sağlayacaktır: Elde edilebilir yatak basıncı bir çok mekanik uygulama için oldukça düşük. Ancak, özel olarak tasarlanmış malzemelerin diamanyetikliğinin, şu anda var olanlarından 10, hatta 100 kat büyük olması için temel bir neden yok. Böyle maddeler belirlenip geliştirilebilirse diamanyetik yükselme, çok az bilinen bir konu olmaktan aniden çıkıp bir teknolojiye dönüştürülebilir. Örneğin ulaşım üzerine çalışan mühendisler, maglev trenlerini bu yolla yapabilirler.

Böyle bir atılım olmasa da diamanyetik yükselmenin mıknatislerin, malzemelerin ve tasarımların gittikçe iyileşmesi sayesinde pratik bir kullanım alanı bulacağı kesin. Her durumda, diamanyetik yükselme, üzerinde sürekli çalışmaya geçecek büyüleyici bir fiziksel olay. Bu konu, ilginç özellikleri olan sistemleri yaratmak için elektromanyetik teoriyi, malzeme bilimlerini ve mühendislik tasarımını bir araya getiriyor. Bu alanın geleceğinin ilgi uyandıracak sürprizlerle dolu olduğuna kuşku yok.

Ronald E. Pelrine. "Diamagnetic Levitation". American Scientist (September-October 2004): 428-35.

Kısaltarak çeviren:
Canan Öktemgil Turgut

PROF. DR. A. MURAT TEKALP

Sinyal işleme konusunda 25 yıldan beri araştırmalar yapan Prof. Dr. Murat Tekalp'in sayısal görüntü ve video işleme konularında önemli çalışmaları bulunuyor. Tekalp, video sıkıştırma, video analizi, geriye döndürülebilir veri gizlemesi, çokaşamalı ve çokortamlı sinyal işleme yöntemleriyle kişi tanıma gibi konularda pek çok yayına sahip. Video işleme konusunda ilk ders kitabı da kendisi tarafından yazıldı (Prentice Hall, 1995) ve Çince tercümesi yapıldı. Tekalp, uluslararası düzeyde ve üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle 2004 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.

Bir sinyalin karakteristik bilgilerinin elde edilmesine, bir başka biçime dönüştürülmesine, çeşitli özelliklerinin değiştirilmesine sinyal işleme denir. Sinyal işlemenin araştırma konularından olan sayısal görüntü ve video işleme, fotoğraf ve analog videonun, 0 ve 1 işaretlerinden oluşan binary (ikili) bilgisayar formatına dönüştürülmesiyle elde edilir. Prof. Dr. Murat Tekalp de 1980'li yıllardan beri sayısal görüntü işleme, video iletimi konularında araştırmalarını sürdürüyor. İlk çalışması, net olmayan görüntülerin netleştirilmesi üzerine olan Tekalp, filmlerde hareket ve odaklama hatası yüzünden plakaları net görünmeyen ve bazen de okunamayan arabaların bu sorunlarını giderecek, görüntüyü netleştirecek yöntemleri geliştirdi.

Sonraki çalışmalarında video modelleme ve sıkıştırma için 2 boyutlu ağ yöntemi üzerinde duran ve bu yöntemi geliştiren Tekalp'in bu modeli, MPEG-4 standardında yerini aldı. Video uygulamalarında büyük boyutlu veriler, farklı MPEG formatlarında kodlanır. MPEG-4, multimedya içerik üretimi için üretilmiş bir sıkıştırma standardıdır. MPEG-4 ile, yüksek kalitede görüntünün uydu ve kablo alıcıları, bilgisayarlar, telsiz cihazlar gibi çok çeşitli cihazlara aktarılabilmesi olası. MPEG-4'ün animasyonlar, videolar, yazı ve müzik gibi farklı birçok medyayı içinde barındırabilmesi ve daha fazla etkileşimli çalışmaya uygun olma özellikleri de var. MPEG-4 teknolojisi sayesinde izleyiciler ana tv programının yanısıra, isterlerse bir kısım görsel, işitsel içeriklere de erişebilirler.

Görüntü ve videoların endekslenmesi için bir takım model ve yöntemler de geliştiren Tekalp'in bu çalışmaları da, MPEG-7 standardında yerini aldı. MPEG-7, resmi olarak "Multimedya İçerik Tanımlanma Arayüzü- Mutimedya Content Description" olarak adlandırılan bir standart. Bu standart, görsel-işitsel bilginin tanımlanması, betimlenmesi ve erişimine izin verir. Bu kapsamda, Tekalp'in pek çok çalışması var. Örneğin, otomatik futbol video özetleri çıkarımı için özgün bir sistem ortaya koydu. Sistem, futbol videolarının çekim özelliklerine göre sınıflandırılmalarını ve çekim özelliklerinden yararlanarak otomatik futbol video özetleri hazırlanmasını içermekte.

Tekalp'in bir diğer çalışması "Geriye Döndürülebilir Veri Gizlemesi" adı verilen bir yazılım. Bu yazılımla, orijinal görüntüye izinsiz ve sonradan yapılan her türlü müdahale tespit edilebiliyor. Rochester Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak çalıştığı yıllarda ekibiyle birlikte gerçekleştirdiği bu yazılım, dijital görüntüye, gözle görülemeyen ancak özel bir yazılımla algılanabilen "damgalar-ışaretler" yerleştirilerek sonradan yapılan müdahaleleri saptayabiliyor. Ayrıca bu damgaların kaldırılarak söz konusu görüntünün ilk haline geri getirilmesi de olası. Yazılım, askeri, tıbbi ve yasal belgeler üzerinde kullanılan "damgalama-ışaretle-



me" işlemleri sonucunda ortaya çıkan veri kaybı ve deformasyon sorunlarına da çözüm getirdi. Örneğin kanıt niteliği taşıyan bir görüntü ya da fotoğrafta yer alan bir kişinin yüzünün, başka birinin yüzüyle değiştirilmesi halinde, yazılım sonradan montajlanan bölgeleri tespit edip etrafını işaretleyebiliyor. Tekalp'in bu çalışmalarından aldığı altı patent, ayrıca değerlendirmede olan 3 patent başvurusu var.

Dr. Tekalp halen sayısal video üzerinde çalışmalarını Koç Üniversitesi'nde sürdürüyor. Projelerinden ikisi, 6. Çerçeve Mükemmeliyet Ağı projesi kapsamında, "SİMILAR" ve "3DTV" adlarıyla sürdürülüyor. 3DTV projesi kapsamında, üç boyutlu video çekimi, efektif üç boyutlu video sıkıştırma ve etkin video streaming teknolojileri üzerine çalışan Tekalp SİMILAR projesindeyse, akıllı insan-bilgisayar etkileşimi kapsamında dudak hareketleriyle konuşma sinyalleri arasındaki ilintiyi inceliyor. SİMILAR projesinde, yüksek güdültülü ortamlarda, örneğin otomobil içinde, daha iyi ses ve yüz tanıma sonuçları elde etmek amaçlanıyor.

1958'de İstanbul'da doğan Ahmet Murat Tekalp, 1980'de Boğaziçi Üniversitesi Elektrik Mühendisliği ve Matematik bölümlerinden BS derecesi (çift anadal) aldı. Yüksek lisans ve doktora derecelerini 1982 ve 1984 yıllarında Rensselaer Polytechnic Institute Elektrik, Bilgisayar ve Sistem Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 1984-1987 yılları arasında ABD'nin New York eyaletinde Eastman Kodak şirketinde araştırmacı olarak çalışan Tekalp, akademik kariyerine 1987'de Rochester Üniversitesi'nde yardımcı doçent olarak başladı; 1990'da doçentlik, 1995'te profesörlük, 2000'de de seçkin profesörlük (distinguished professor) unvanlarını aldı. 2001'de Koç Üniversitesi'ne katılan Tekalp, 1992-1993'te Bilkent Üniversitesi'nde, 1999-2000'de Sabancı Üniversitesi'nde misafir öğretim üyesi olarak bulundu.

Bununla ilgili bir diğer konu akıllı ev uygulamaları. Burada ev içine yerleştirilen birtakım video kameralarıyla evde kimlerin olduğu, neler yaptıkları, buzdolabında neler olduğu, nelerin azaldığını, yemek, ilaç ve uyku düzenini 24 saat izlemek olası. Bu teknolojinin, havaalanı ve okullarda güvenlik ve ayrıca askeri uygulamaları da var.

Tekalp, çokaşamalı ve çokortamlı sinyal işleme yöntemleriyle kişi tanıma konusunda, TÜBİTAK destekli bir projeyi de 2004 Mayıs'ında sonuçlandırdı. Bu projede video dizinindeki işitsel ve görsel bilgiyi kullanarak konuşmacı tanıma sorunu ele alındı. Bir video dizisinden, ses, yüz ve dudak devinimi bilgilerini kullanarak kayıtlı bir konuşmacıyı tanıyabilen ya da reddedebilen, çokortamlı bir sistem geliştirildi. Bu sistem, güvenli erişim, elektronik ticaret, sürücüsünü yanıtlayabilen akıllı araba uygulamalarında ya da bir kişinin kendi kişisel hesabından bilgisayar ve iletişim sistemlerine otomatik olarak girişine olanak sağlıyor.

Tekalp, bu konuda beklenen gelişmeye şöyle açıklıyor: "Yakın gelecekte sayısal görüntü ve video albümlerimizi bir memory stick (bellek çubuğu) ile cebimizde taşıyabileceğiz. Bugün sadece film rejisörlerinin yapabildiği özel efekt ya da dijital efektleri herkes bir kelime işlemci kullanırsa kolayca dizüstü bilgisayarlarında yapabilecek. İnternet (IP) ya da telsiz IP ve video streaming teknolojilerindeki gelişmeler ile TV kanalı ve kanal sayısı gibi kavramlar ortadan kalkacak ve herkes istediği programı, istediği zaman, istediği yerde, yerel bir ağ ortamından indirerek rahatça izleyebilecek. Üç boyutlu sayısal televizyon önümüzdeki 10 yıl içinde gerçekleşebilecek. Kameralarla donanmış akıllı evler ve akıllı insan-bilgisayar etkileşimi de çok yakın zamanda görebileceğimiz teknolojiler." Bu söyleminden çıkarsayız ki, bu kapsamda pek çok çalışmada onun adını görebileceğiz.

Gülgün Akbaba

1987'de, ABD'de Ulusal Bilim Vakfı Araştırma Teşvik Ödülünü aldı. 1998'de IEEE Sinyal İşleme Derneği tarafından "Distinguished Lecturer" (Başarılı Okutman) seçildi; 1999'da Fulbright Senior Scholarship ödülünü kazandı; 2003'te IEEE "Fellow" unvanı ve 2004 TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.

Alanında pek çok kuruluşun başkanlığını yapan Tekalp 1999'dan beri "Elsevier Journal Signal Processing: Image Communication" da başeditörlük görevini sürdürmektedir.

Prof. Dr. A. Murat Tekalp in Ocak 2004 itibarıyla Uluslararası Bilimsel Atif İndeksi'nce taranan hakemli dergilerde çıkmış 88 yayını var ve bu yayınlara 1240 atif yapılmış.



Olimpiyat dönemi boyunca, kadınlar ve erkekler arasındaki anatomik dayanıklılık ve fiziksel güç farkları uzun uzadıya yazılarımıza döküldü. Bu kez de, her iki cinsiyetin vücutlarının kimyasalları arasındaki farka daha yakından bakalım istedik. Ağrılara, acıya, çeşitli stres koşullarına ve kimyasallara karşı da her iki cinsiyetin bünyeleri gerçekten farklı tepkiler mi veriyor?

Kadınlar, “kadın” olmanın getirdiği bazı fizyolojik sorumlulukları taşıyor. Sağlık durumunda herhangi bir sorun olmadığı takdirde her ay görülen adet kanamaları, gebelik, doğum... Kadınlarla ilgili en önemli gerçek, aylık yumurtlama döngülerinin, yaşamlarında çok fazla şeyi etkilediği. Hormon seviyelerinde görülen değişimler, öncelikle metabolizmalarında, buna bağlı olarak da metabolizmalarının çeşitli iç ve dış etkenlere oluşturduğu tepkilerde farklılıklar yaratıyor. Örneğin, solunum ve sindirim rahatsızlıkları, yüz ve çene ağrıları, kemik hastalıkları, migren ve fibromiyalji (bağ, tendon ve kaslarda ağrı) sendromu gibi bazı hastalıkların kadınlarda görülme oranları da erkeklerle kıyaslandığında çok daha yüksek. Kadınlarda ve erkeklerde belli hastalıkların belirtileri de farklı

gösterebiliyor. Örneğin, kalbi saran ve besleyen damarlar olan koroner arterlerde bir işlev bozukluğu olduğunda, göğüs ağrıları daha çok erkeklerde görülen bir belirti.

Ancak, kadınların “kırılgan ve narin” yapısının tabii ki biraz sosyal ve psikolojik boyutu da var. Toplum yaşamı içinde kadınlara yüklenen sosyal görevlerin mi onları daha narin yapıya hale getirdiği, yoksa zaten genetik özelliklerinin de doğal bir sonucu olan narin yapıları nedeniyle mi bu sosyal planlarda yer aldıkları, sosyolog ve psikologların tartışma konusu.

Kadınların ağrı hislerinde ve bünyelerinin buna verdiği cevapta, üreme sistemi hormonları olan östrojen ve progesteronun etkili olduğu düşünülüyor. Michigan Üniversitesi’nden bir grup araştırmacının yaptığı çalışmalar

da bunu doğruluyor. Östrojen seviyesi yüksek olduğunda, beyinde endorfin ve enkefalin gibi kimyasalların salgılanmasından sorumlu olan doğal ağrı kesici sistemi daha verimli bir şekilde çalışarak, ağrının ya da acının üstesinden gelebilmeyi kolaylaştırıyor. Bu da, kadınların doğum sırasındaki acıya nasıl dayanabildiklerinin açıklanmasına yardımcı olabilecek bir bulgu. Yakın zamanda sonuçlandırılan bir başka çalışma da, serviks (rahim boynu) ve vajinanın uyarılmasının, ağrı giderici bir etki yarattığını ortaya koydu. Görülen o ki, kadınların vücutları, yaşamlarının belli dönemlerinde çekecekleri ağrılara karşı kendini en baştan hazırlıyor. Ancak, iş kanser gibi uzun süreli kronik ağrılara geldiğinde, erkekler ve kadınlar arasında bir fark bulunmuyor.

Araştırmalar, kadınların acı ve ağrı hislerinin erkeklerden daha yoğun olduğunu gösteriyor. Yani, kadınlar her türlü acıyı erkeklerden çok daha fazla ve çok daha derin yaşıyorlar. Bu da, kadınların hormonlarının ve vücutlarındaki diğer kimyasalların etkileşimlerinin bir sonucu. Ancak, bir diğer gerçek de, kadınların sorunlarının ve acılarının üzerine daha rahat bir şekilde gidebildikleri. Gerek arkadaşlarıyla konuşarak paylaşmaları, gerek sorunlarını rahatlıkla ve ayrıntılı bir şekilde dile getirebilmeleri, kadınların fiziksel ve psikolojik sorunlarının üstesinden daha kolay gelebilmelerine yardımcı oluyor. Erkeklerse, sıklıkla bunlar hakkında konuşmamayı ve güçlüyü oynamayı yeğliyorlar.

İnsan beyninde birçok bölge, boyut ve morfoloji bakımından cinsiyetler arasında fark gösteriyor. Beyinde çeşitli işlevlerden sorumlu bazı merkezlerin işleyişi de kadınlarda ve erkeklerde değişebiliyor. Örneğin, obezitenin kadınlarda daha sık görülmesi, beslenme davranışları arasındaki farklılıktan kaynaklanıyor. Bu veriden yola çıkan araştırmacılar da, kadınlarda ve erkeklerde açlık ve tokluk algılarına karşı beyinde oluşturulan sinirsel cevabın bir göstergesi olarak, bölgesel kan akışındaki değişimleri gözlemişler. Bu araştırmanın sonucunda, kadınlarda ve erkeklerde, açlık ve tokluk durumlarında beyin farklı bölgelerinde ve farklı düzeylerde etkinlik görüldüğü ortaya çıkmış.

Farklı koşullara karşı ortaya çıkan cevaplar, kadın ve erkek fizyolojisi arasındaki farklılara göre çeşitlilik gösteriyor. Bu çeşitlilikten yalnızca eşey hormonları değil, serotonin ve dopamin gibi iletişim kimyasalları, vücuttaki karbonhidrat ve yağ dengesi, vitamin ve minerallerin kompozisyonu gibi birçok etken de sorumlu. Doku ve organ sistemlerinin yapısal düzenleri arasındaki farklar da, yine her iki cinsiyetin iç ve dış etkenlere karşı verdiği tepkileri etkiliyor.

Stres

Kadın ve erkek bedeninin, fiziksel strese verdiği cevap tamamen farklı. Kadınlarda fiziksel ve psikolojik stres nedeni gerginlik, sırtın ortasından başlayıp omuzlara ve enseye doğru

uzanan trapez kası kasında biriktiriliyor. Bu kasın üst bölümünün baş ağrılarında da sorumlu oluşu, kadınların özellikle stres altındayken erkeklerden çok daha fazla baş ağrısı çekmelerini açıklayabiliyor. Strese bağlı gerginliğin erkeklerde biriktirildiği yerse, baldırın arka bölümünde bulunan hamstring kasları. Özellikle yorucu bir gün sonrasında uyurken görülen istemsiz baldır kasılmalarını erkeklerin daha yoğun yaşamasının nedeni de bu. Bu bölgelere yapılan düzenli masaj, kaslardaki gerginliği yumuşatarak, kadında ve erkekte stresin etkilerini azaltıyor.

Stresin hayvanlarda dişi ve erkek bireyler üzerinde yarattığı etkileri araştıran bilim insanları da, şaşırtıcı sonuçlarla karşılaşılıyorlar. Somon balıklarıyla yapılan deneylerde, stres altında bırakılan erkek bireylerin plazma glukoz ve kortizol düzeylerinin dişilerden çok daha yüksek olduğu görülmüş. Bunun yanında, hücresel düzeyde stres tepki ölçütleri (hepatik hsp70) de dişilerde yüksek düzeyde çıkmış. Sıçanlarda da stres koşulları altında, erkek bireylerde bazı sinir hücrelerinin uzantılarında atrofilerin (erimelerin) olduğu ve hücre yenilenmesinin dişilerden daha yoğun olarak baskılandığı gözlenmiş.

Stresle ilişkili olarak ortaya çıkan depresyon gibi rahatsızlıklar, kadınlarda erkeklerin neredeyse iki katı oranında görülüyor. Özellikle depresyon, konsantrasyon ve kısa dönem hafızadan da sorumlu olan ve prefrontal korteks (PFC) adı verilen ön beyin bölgesindeki işlev bozukluğu sonucu



Edvard Munch
"Çığlık"

ortaya çıkıyor.

Stresin bu beyin bölgesi ve kısa dönem hafıza üzerindeki etkilerinin ölçülebilmesi amacıyla yapılan çalışmalar, dişi sıçanların stresten çok daha fazla etkilendiklerini ve PFC bölgelerinde de işlev bozuklarının ortaya çıktığını gösteriyor. Üreme döngüleri de aynı zamanda kontrol edilen dişilerde, bu hassasiyetin özellikle östrojen seviyelerinin yüksek olduğu dönemlerde arttığı kaydediliyor. Bu da, östrojenin stres koşulları altında vücutta tepki oluşumunu hızlandırdığı düşüncesini destekliyor.

İlaçlar ve Diğer Kimyasallar

Ağrı kesici ilaçların etkilerinin ve yan etkilerinin deneysel araştırmaları, kadınları ancak 1990'lı yılların başlarından itibaren kapsamaya başladı. Bu araştırmalara kadınların da dahil edil-

Ödüle Göre Dayanıklılık?

Erkeklerin sıklıkla kendilerini acıyı baskılamaları yönünde motive ettikleri görüşünden yola çıkan araştırmacılar, kadınların da yeteri kadar motive edildiklerinde acı eşiklerinin düşüp düşmeyeceğini merak ederek, küçük bir deney yapmışlar. Deneyde, kadınlardan ve erkeklerden oluşan 81 kişilik bir gruptan, ellerini buz gibi soğuk suyla dolu kovalara sokarak buna mümkün olduğunca dayanmaları istenmiş. Ufak bir ödülün motivasyon güdüsünü biraz olsun harekete geçirebileceği de düşünülerek, deneklere dayanabildikleri ölçüde para teklif edilmiş. Böylece, daha yüksek para teklif edilen kadınların, soğuğa erkekler kadar dayanabilmelerini sağlamak amaçlanmış. Ancak, beklenenin aksine, kadınların soğuğa da-

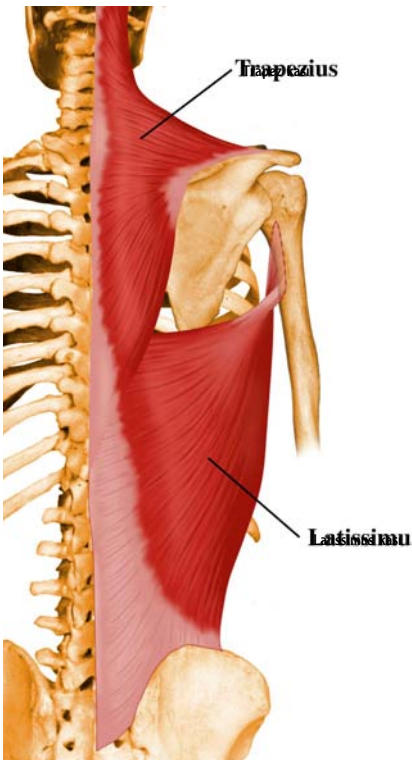


yanma sürelerinde bir değişiklik gözlenmezken, yüksek miktarda para teklif edilen erkeklerin, ellerini daha uzun süre kovaların içinde tuttukları görülmüş.

mesini takiben, belirli ilaçların kadın ve erkek bünyeleri üzerinde farklı etkileri olduğu görüldü. Bazı ilaçlar kadınlarda daha iyi sonuçlar verirken, bazıları da kadınlarda hiç etki göstermiyordu.

Narkoz (uyuşturucu) özelliği taşıyan kapa-opioidler, erkeklerde denendiğinde hiçbir etki göstermediği için araştırmacılarca geri plana atılmıştı. Ancak, bu ilaçların kadınlarda çok iyi etki gösterdikleri ortaya çıktı. Benzer şekilde, bağırsak sorunlarını tedavi etmede kullanılan birçok ilacın da, kadınlarda daha olumlu etki gösterdiği kaydediliyor. Analjezik (ağrı kesici) etkili ilaçlar da kadın ve erkek bünyelerinde farklı etkiler gösterebiliyor. Örneğin morfin, erkekler üzerinde çok daha az miktarlarda ve daha hızlı analjezik etki gösteriyor.

İnsan bünyesinin zehirli kimyasallara karşı verdiği tepkilerde, kişinin yaşı, cinsiyeti, gebelik durumu, beslenme koşulları ve genel sağlık durumu önem taşıyor. Zehirli kimyasallara karşı en hassas olduğu bilinen yaş gruplarıysa bebekler ve çok yaşlı olan bireyler. Her iki cinsiyetin kimyasallara karşı farklı fizyolojik cevaplar vermesinin nedeniyse, kadın ve erkek vücudu arasındaki bileşim ve boyut farkı. Tabii ki beslenme alışkanlıkları arasında görülen farklar da yine fizyolojik cevap mekanizmasını etkiliyor. Ancak



cevap mekanizmalarında öncelikli olarak emilim, dağılım ve boşaltım sistemlerindeki farklılıklar büyük rol oynuyor.

Bu durum, zehirli kimyasallar nedeniyle ortaya çıkan bazı kanser türlerinin kadınlarda ve erkeklerde görülme olasılıkları arasında da fark yaratıyor. Örneğin, sigara alışkanlığı nedeniyle ortaya çıkan ağız ve akciğer kanseri vakalarının kadınlarda görülme sıklığı erkeklerle oranla çok daha yüksek. Ayrıca, psikoaktif (ruh sağlığına etki eden) ilaçların yan etkilerinin görülme sıklığı da kadınlarda daha yüksek. Gebe kadınlardaysa, kimyasallara karşı hassasiyet çok daha yüksek düzeylere çıkıyor ve fetus üzerinde de zararlı etkiler görülebiliyor.

Vücuda giren kimyasalların oluşturacağı cevaplar, belirli patolojik koşullardan da etkileniyor. Özellikle mide-bağırsak, kalp, tiroit, böbrek ve karaciğer rahatsızlıkları, ilaç kullanımı sırasında yan etkilerin ortaya çıkmasında büyük bir etken. Vücudun bağışıklık sistemi kadın ve erkek bünyesi arasında farklılıklar gösterebildiği gibi, sayılan tüm koşullar ve genetik çeşitlilikten de etkileniyor.

Uyarıcı ve uyuşturucu maddeler konusunda da yine erkekler ve kadınlar arasında farklılıklar gözleniyor. Her iki cinsiyetin hassasiyet gösterdiği, bağımlılığa yatkın olduğu ve bu bağımlılıktan kurtulmakta zorlandığı maddeler farklı. Örneğin kadınlar, uykü getirici ya da sakinleştirici maddelere bağımlı olmaya erkeklerden daha yatkınken, alkol ve marihuana kullanımına bağımlı olmaya daha az yatkınlar. Kokain, eroin, tütün ve halüsinojen (sanrıya neden olan) maddelere karşı bağımlılık oranlarıysa her iki cinsiyette neredeyse eşit. Ayrıca, bağımlılık tedavisi gören kadınların daha önce de tedavi geçmişi olması, sağlık sorunları olması, cinsel ya da fiziksel tacize uğramış olmaları, intihar eğilimi göstermeleri ya da intihara kalkışmış olmaları olasılığı erkeklerden daha yüksek.

Yapılan araştırmaların gösterdiği üzere, eşit miktarlarda kokain alan kadınlarda, kandaki kokain düzeyi erkeklerde olduğu kadar yükselmiyor ve beyin ön loblarında anormal kan dolaşimleri da erkeklerden daha düşük oranda görülüyor. Tüm bu veriler, ka-



Kadınlar "Light" sigaraları daha çok tercih ediyorlar ve günde tükettikleri sigara sayısı da erkeklerle oranla daha az. Ancak, sigarayı bırakma konusunda erkeklerden genel olarak daha başarılılar. Nikotin bantları ya da yerine koyma tedavisi erkeklerde daha başarılı sonuçlar verirken, kadınların antidepresan kullanımı yoluyla sigarayı daha rahat bırakabildikleri vurgulanıyor. Bunun nedeni, kadınların sigarayı daha çok iştahlarını bastırmak ve ruh hallerini düzenlemek, erkeklerince dikkatlerini ve iş verimliliklerini yoğunlaştırmak için içmeleri.

dınlarda, kokainin beyin üzerindeki etkisini azaltan eşeye bağlı bir mekanizma olduğunu destekliyor. Kokainle ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda çıkan sonuçlar da, kadınların çok daha az miktar kokain alarak bağımlı hale gelebildikleri ve her iki cinsiyetin kokain kullanma amaçlarının farklı olduğu yönünde. Araştırmacılara göre, kadınlar mutsuz ve sıkıntılı olduklarında kendilerini iyi hissetmek için, erkeklerse zaten mutluysen daha da iyi hissetmek için kokain kullanıyorlar. Ayrıca, kadınların uyarıcı kimyasallara karşı verdikleri fizyolojik tepkilerin, aylık yumurtlama döngüleriyle de yakından ilişkili olduğu öne sürülüyor.

Deniz Candaş

Kaynaklar:

Berkley, K.J. (1997). Sex differences in pain. Behavioral and Brain Sciences 20 (3): 371-380.
abcnews.go.com/sections/living/DailyNews/women_addiction02109.html
www.drugabuse.gov/NIDA_Notes/NNVol15N4/tearoff.html
www.abcnews.go.com/sections/scitech/DyeHard
www.riskworld.com/nreports/2004/lyaniwura.htm
www.womenshealthmatters.ca/facts/
www.riskworld.com/nreports/2004

Düzeltilme:

Ağustos 2004 tarihli sayımızda yayınlanan "Dişler ve Ötesi" başlıklı yazının "Zoolojide Dişler" alt başlıklı çerçevesinde "Kuyruksuz kurbağalar sınıfına giren semenderlerde küçük ve sivri dişler bulunurken, kuyruklu kara ve su kurbağalarında sadece larva döneminde görülüyor." olarak verilen cümlelerin doğrusu "Kuyruklu kurbağalar takımına giren semenderlerde küçük ve sivri dişler bulunurken, kuyruksuz kara ve su kurbağalarında sadece larva döneminde görülüyor." olacaktır. Düzeltiriz, özür dileriz.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran

leventdaskiran@yahoo.com

Burnunuzun Ucundaki Fare

Bilgisayarla etkileşiminizi normal fare kullanmaktan farklı bir boyuta taşımak istiyorsanız, veya fare kullanmanıza engel bir durumunuz varsa, Nouse sizin için harika bir çözüm olabilir. Kanada Ulusal Araştırma Konseyi Bilgi Teknolojileri Enstitüsü'nden Dmitry Gorodnichy tarafından geliştirilen bu proje, bir Web kamera sayesinde işaretçiyi hareket ettirme görevini burnunuza, tuş tıklama görevini de gözlerinize veriyor. Yani sistemin ihtiyaç duyduğu Web kamerayı ve gerekli yazılımları kurduktan sonra, burnunuzu hareket ettirerek imleci sürükleyebiliyor, gözlerinizi kırarak tuş tıklamalarını gerçekleştirebiliyorsunuz. Gorodnichy verdiği demeçlerde bundan önce de benzer sistemlerin kaş ve ağız hareketlerinin algılanması yoluyla denendiğini, ancak burnun doğası gereği belli bir hedefi işaretleme ve bilgisayar tarafından algılanma konusunda daha uygun bir seçenek olduğunu belirtiyor. Projeye ilişkin hazırlanan <http://perceptual-vision.com/> sitesinde konuyla ilgili bol bol örnek videoya ve sistemi kullanabilmek için ihtiyaç duyabileceğiniz tüm yazılımlara yer verilmiş. Uygulamalar

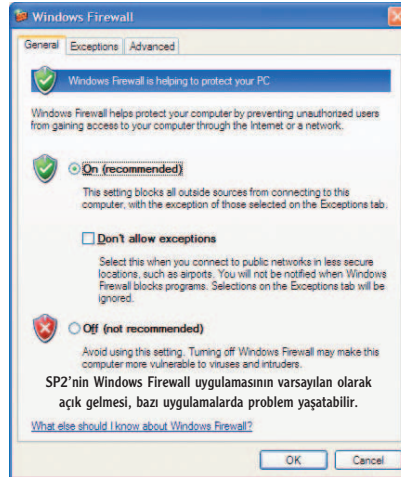


arasında burnunuzu hareket ettirerek resim çizebileceğiniz, ekrandaki balonları patlatabileceğiniz veya bir arkadaşınızla karşı karşıya geçip Pong oynayabileceğiniz ilginç alıştırmalar da yer alıyor. Projenin ana sitesine girişte problem yaşıyorsanız, alternatif olarak konuyla ilgili videolara <http://www.cv.iit.nrc.ca/research/Nouse/demo.html>, gerekli uygulamalara <http://www.cv.iit.nrc.ca/research/Nouse/download.html> adresinden de ulaşabilirsiniz.

Windows XP SP2 + Dahili Firewall = Sorun?

Bu aralar Windows XP işletim sisteminizin gediklerini kapatmak için otomatik güncelleme sayfasına gittiğinizde (<http://windowsupdate.microsoft.com>), karşınızda yükleme seçeneği olarak Windows XP Service Pack 2 beliriyor. Servis paketleri Microsoft'un işletim sistemi ve uygulamaları için sık sık başvurduğu bir seçenek. Microsoft, ürünlerine yeni özellikler eklemek istediğinde veya mevcut güncellemelerin sayısı iyice arttığında, tüm bunları tek bir paket içinde toplayarak o zamana kadar çıkan tüm yama ve güncellemeleri tek seferde sisteme yükleme imkanı sunuyor. Windows XP SP2 de aynı mantıkla ortaya çıkan bir güncelleme paketi, fakat aynı zamanda işletim sisteminize yeni özellik kazandırıyor: Windows Firewall. Bu güne dek sisteminizi kötü niyetli saldırılardan veya izinsiz girişlerden korumak için hep üçüncü parti firewall yazılımları kullanmak zorunda kalıyordunuz. XP SP2 ile, artık Windows XP işletim sisteminiz kendi içinde giriş seviyesi bir firewall uygulamasına kavuşuyor.

Peki bu iyi bir şey mi? Evet, hem de oldukça iyi bir şey. Ancak küçük bir sorun var: SP2, kurulum sonrasında varsayılan olarak Windows Firewall uygulamasını aktif hale getiriyor. Yani bir anlamda size tuğlaları harcı verip "buyur istediğin gibi kendi duvarını ör" demek yerine, önünüze örülmüş bir duvar koyup elinize bir balyoz tutuşturarak "buyur sen istediğin yer-



leri kır" demeye getiriyor. Aslında bu durum genel güvenliğin sağlanması açısından oldukça mantıklı bir yaklaşım, fakat Windows Firewall uygulamasının aktif oluşu nedeniyle kapanan bilgisayar portları üzerinden çalışan birçok program bu nedenle işlerini yapamaz hale geliyorlar. Üstelik sunucu yazılımlarından online oyunlara kadar bu işten etkilenen yazılımların listesi de oldukça kabarık. <http://support.microsoft.com/default.aspx?kbid=842242> Adresinde Windows Firewall'ın varsayılan olarak açık gelmesinden etkilenen yazılımların bir listesini görebilirsiniz. Biraz komik gelecek belki ama, bu listede bol miktarda Microsoft ürünü de mevcut.

Yine de yazdığım bunca şey kafanızda Windows Firewall uygulamasına karşı bir ön yargı oluşturmasın. Windows Firewall bence işletim sisteminde bulunması gerekli bir uygulama ve usta ellerde güçlü bir kalkana dönüşebilir. Peki bu sorunu nasıl çözeceksiniz? Windows Firewall uygulaması bilgisayarınızdaki Control Panel (Denetim Masası) altında kendi simgesiyle beliriyor ve tüm ayarları buradan yapıyor. Elinizdeki programların hangi portları kullandığını biliyorsanız, Windows Firewall altında bu portları açacak ayarları yapabilirsiniz. Konunun derinliği gözünüzü iyice korkutuyorsa, aynı bölümden Windows Firewall uygulamasını tamamen devre dışı bırakmak da mümkün. İşte hepsi bu...

OLED Ekranlar Seri Üretimde

Geçtiğimiz ay yazdığım geleceğin ekranlarını konu alan yazıda, çok büyük bir pazar payı vaadi olmasına rağmen OLED ekranların seri üretimi için biraz zaman gerekeceğinden bahsetmiştim. Ancak bu ay, Sony firması tam renkli OLED ekranların seri üretimine başlayacağıyla ilgili bir basın bülteni yayınladı. Sony'nin 3,8 inç, yani 9,8 santim boyutundaki ilk renkli seri üretim OLED ekranları, firmanın sadece Japonya'da satış sunu-



lacak olan CLIE PEG-VZ90 adlı cep bilgisayarını ürününde kullanılacak. Bu hareket, ister istemez seri üretim OLED monitörlerin bize düşündüğümüz kadar da uzak olmadığını müjdeler gibi. Konuyla ilgili bültene <http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/200409/04-048E> adresinden ulaşabilirsiniz. Ayrıca CLIE PEG-VZ90'ın detaylı fotoğrafları ve LCD ekranlarla yan yana karşılaştırması http://www.cliclub.jp/review/rev_vz90/ adresinde yer alıyor.

İlk seri üretim tam renkli OLED ekrana sahip CLIE PEG-VZ90.

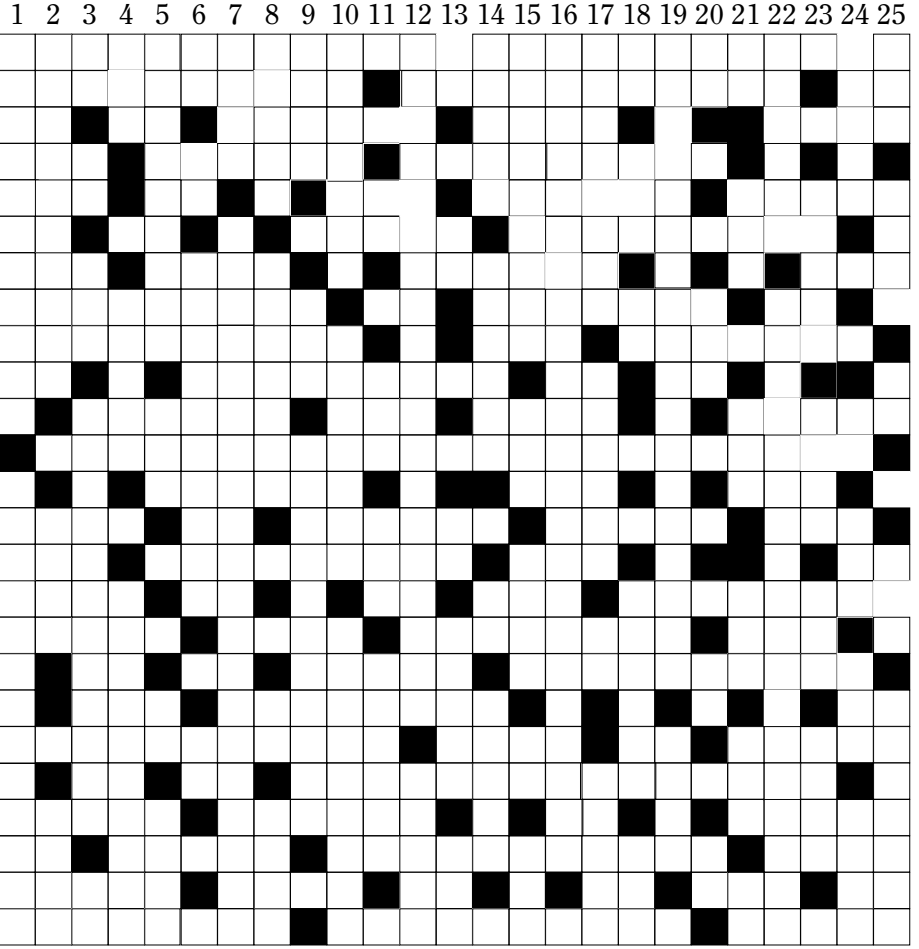


Bulmaca

Deniz Candaş

Soldan Sağa:

1. Pasteur'un çalışma arkadaşı Fransız bilimci. 2. Duyargaları çok kısa olan gece kelebekleri ailesi / Tortop olabilen çokayaklılar alt sınıfı / Jüpiter'in uydusu. 3. Bir binek hayvanı / Manyetik rezonans / Yineleme / Delik bir yeri kapayan parça / Evliya. 4. John ..., İskoç cerrah ve kaşif / Tropik bölgelerde yaşayan ve ağaçlara tırmanabilen bir balık cinsi / Arjantin'de il. 5. Polonya halkından olan / Bir nota / Ters, ata / Dingin, rahat / ... Garbo, İsveç asıllı ABD'li aktris. 6. Erbiyum / İlgî eki / Bir kedi postu türü / Yassı burunlu bir maymun. 7. Ham ipekten astarlık kumaş / Umutsuz üzüntü / Yoşio ..., Japon fizikçi / Türk İthalatçılar Birliği. 8. Hidratlı doğal alüminyum ve seryum fosfat / Yok edildiği varsayılan eski bir medeniyet / Gizli ve hileli çalışma / Utanma duygusu. 9. Ferdinand G.M. ..., Alman matematikçi / Satrançta bir taş / Afganistan'da il. 10. Köpek / Gemi boşaltma aracı / Morötesi / Eski Mısır'da tanrı. 11. ... State, dünyanın en ünlü gökdelenlerinden / Sansasyon tacirlerinin sık sık ziyaretimize geldiğini iddia ettikleri araçlar / Boynun arka tarafı / Çenek. 12. Soya tanelerinden çıkarılan bir organik asit. 13. 9. yüzyılda yaşamış Bizanslı kadın şair / Bölge / Ticaret ve Sanayi Odası (kıs.) / Fosfor. 14. Babanın erkek kardeşi / Tantal / Yunan mitolojisinde, dokuz sanat perisinin ayrıldığı üçerli gruplardan biri / Ters, Güney Avrupa'da bir dağ sırası / Bir erkek ismi. 15. Baş (esk.) / Canlılarda nüfus artma yüksekliği / Orta Asya'da



eski bir Türk uygarlığı / Rusça'da evet. 16. İş çoğaltıkça çalışana ödenen fazladan para / Ters, Praseodim / Su (esk.) / Branş / Sıcak iklim kuşağıyla ilişkili. 17. Ödenti / En küçük ortak kat (kıs.) / Malezya takımadalarına özgü bir ağaç / Belçika'da ilçe. 18. İsim / Küçük mağara / Karl ..., Avusturyalı yazar / J. Anton ..., Alman heykeltıraş. 19. Her türlü arazide kullanılabilen motorlu kara taşıtı / Leonid M. ..., Rus iktisat bilimci / Yemek. 20. Elektrostatikle yapılan baskı tekniği / Adaletli / Ters, bizmut / İki kabuklulardan bir deniz canlısı. 21. Bir haber ajansımız / Gümüş / Eski Roma'da deniz zaferleri anısına dikilen mermer dikit. 22. Cezayir'de bir bölge / Avusturya'da ilçe / Birleşik Krallık (kıs.) / Eğer. 23. Aktif emiyon (kıs.) / Maden / Hazır giyim eşyası / Latince "ay". 24. Resim gibi güzel sevgili / Büyük Okyanus'ta takımada / Ters, Jüpiter'in uydusu / Hangi şey / Hitit / Vilayet. 25. Uyuşturucu / Hidratlı doğal alüminyum silikat çeşidi / Şaka.

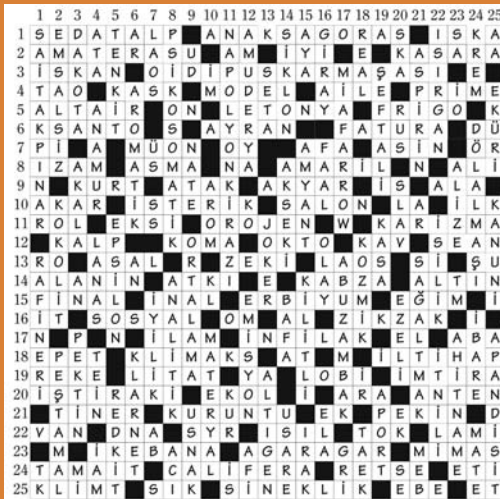
25. Uyuşturucu / Hidratlı doğal alüminyum silikat çeşidi / Şaka.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Fransız kimyager, sanayici / Alman kimyacı. 2. Doğal manganез, çinko oksit / Yürürlükte olan (esk.) / Kurtçuğu ağ içinde yaşayan bir sivrisinek. 3. Bir haber ajansı / "Fena değil" anlamında bir ünlem / Temelsiz, boş / Çalı görünümü, güzel çiçekli ağaçkık ailesi / Gram (kıs.). 4. Böceklerde bacaksız larva tipi / Fransa'da il / Hile yapmak (argo). 5. MÖ 60-65 milyon yıllarında oluşan kıvrımlanma / Dökme demir / Platin / Önüne geldiği kelimelere "havaya ilişkin" anlamı katan yabancı kelime. 6. Yabancı / Nikel / Bir tür tıbbi sonda / Radyum. 7. Ramayana'nın kadın kahramanı / Fal-

lop boruları radyografisi. 8. Yazınsal / Elektroteknik ürünler yapan bir Alman firması / Beyaz / Dağ keçisi. 9. Ters, eski bir medeniyet / Bir cinse ait örnek / Aile bireylerinin sağlığı ile ilgilenen doktor. 10. Christian ..., Danimarkalı fizikçi / Melchior ..., Alman paleontolog / Rusya'da şehir. 11. İlave / Radyo frekans parazitlenmesi (kıs.) / Eski Roma'nın adı / Polişlere yazılan "ön-görülmediğinde" anlamındaki terim. 12. Çok uzun önyakları ve boynuzları olan tropik bir böcek türü / En tiz erkek sesi. 13. Rodyum / Endonezya'nın plaka işareti / İlgî eki / ... Klein, İsveçli fizikçi / Para yerine geçen pul. 14. Ülke / Tavlada 6-1 / Doktor (kıs.) / Yönetim. 15. Tulumlu bir deniz canlısı / Eda / Savaş / Vilayet / ... Russel, İngiliz film yönetmeni. 16. Sütleğengillerden bir ağaç türü. 17. Deniz yosunlarından elde edilen bir jelatin / Fransa'da kanton / Ters, bir takımada en iyi oyuncu / Parlak çöl kertenkelesi. 18. Manganез / Ters, aşçıyosası / Ters, ilgi eki / Gürcistan'ın başkenti / Sudan'da il. 19. Yürek kasılmalarının neden olduğu vücut sarımsılaşmasının incelenmesi / Ofis. 20. Bir besin maddesi / Cet / Duman lekesi / Neodim. 21. Rhesus faktörü / Kumtaşı / Tabaka / Hermes'in oğlu olan doğa tanrısı / Bir ilimiz / Tellür. 22. Yazarı bilinmeyen edebi eserlerin sonuna yazılır / Tırtıl evlerde, yağlı yerlerde yaşayan bir kelebek türü. 23. "Fazladan" anlamında yabancı kelime / Merkaptan / Ters, Eskişehir (kıs.) / Algi. 24. Friedrich ..., Alman müzikolog / Terbiyesiz kimse / Kazdağ'ının eski adı / ... Charles, jazz ve blues şarkıcısı / Bir tür yaban mersini. 25. Rusya'da nehir / ... Düşesi, Goya'nın ünlü tablosu / Para birimimiz (kıs.) / Karışık renkli / Bir meyve.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Tilki Avı

Bundan iki yıl önce köpeklerle yapılan tilki avı İngiliz Parlamentosu'nun gündemindeydi. Milletvekilleri o günlerde yasağa 'evet' demişlerdi; ancak Lordlar Kamarası'nda yasak reddedilmişti. İki yıl aradan sonra, geçtiğimiz ay, aynı konu İngiliz Parlamentosu'nun gündemine yine girdi. Konu, bilimsel fikir ayrılıklarından çok sosyal ve kültürel nitelikleriyle milletvekillerini zorlu bir kararlar karşı karşıya bıraktı.

O yılbaşını İngiltere ile İskoçya'nın sınırındaki küçük bir köyde geçirmeye karar vermiştik. Aslında hayvancılıkla geçimlerini sürdüren, çok büyük olan çiftlik evlerinin birkaç odasını da pansiyon olarak işleten çift, bizi misafirlerini karşılamasına buyur etti evlerine. Ziyaretimiz süresince, kendi mutfağlarında servis yaptıkları kahvaltılarımız sırasında da çiftle sohbet etme fırsatı buluyorduk. Londra'daki keşmekeşten kaçmak için İngiltere ve İskoçya sınırında Hawick (okunuşu 'Hoyk') adlı bu küçük kasabaya yerleşmişlerdi. Ünlü İskoç ineklerinden yetiştiriyorlardı; hatta ineklerden bir ikisi ödül bile almıştı. Ev sahibimiz, bu sohbetlerimiz sırasında ya da geceki konukları için yemekler hazırlıyordu ya da yeni tarifler deniyordu.

Mutfakta yaptığımız bu sohbetlerden birinde bizi çok şaşırtan bir sertlikle: "Ben her yıl sezon açılır açılmaz tilki avına çıkmaya başlıyorum. Tilki avı hayvanlarımıza zarar veriyor, onları ancak avlayarak sayılarını kontrol altında tutabiliyoruz." dedi. Mutfaktaki havanın soğukluğu, konu hakkında soru sormamızı, ya da kendi görüşümüzü ileri sürmemizi önledi. Zaten konuya hiç de yabancı değildik. Tilki avı, daha doğrusu köpeklerle yapılan tilki avları, daha bir iki yıl önce o sırada konuğu olduğumuz evin kuzeyinde, İskoçya'da yasaklanmıştı; güneyinde İngiltere'deyse, yasaklanması konusunda parlamentoda tartışmalar sürüyordu. Söylentilere göre Blair Hükümeti, köpeklerle tilki avını yasaklamak konusunda çok ciddiydi. Söylentiler gerçek oldu. Geçtiğimiz ay konu Parlamento'da yeniden tartışmaya sunuldu. Tony Blair başbakanlık konutundan çıkarken, avın yasaklanmasının yanlış olduğuna inanan 300 kişinin protestosuyla karşılaştı. Hem tilki avını yasaklanmasını isteyenler, hem de yasağa karşı çıkanlar yüzünden Londra sokaklarında bir canlılık görüldü.

Tilki avı, kimilerine göre İngiltere'nin geleneksel sporları arasında yer alıyor. Avcılar atlarının üzerinde, bu amaç için getirtilmiş onlarca köpeği önelerine katıyor ve tilki avına çıkıyorlar. Avın asıl kahramanları köpekler. Avı onlar buluyor ve yine onlar parçalıyorlar. Bu tür av partilerinin gerekliliğini destekleyenler, kaldığımız pansiyondaki ev sahibimiz gibi, tilkilerin aslında zararlılar sınıfında olduğunu, sayılarının kontrol altına alınmasının tek yolunun avlama olduğunu ileri sürüyorlar. Ayrıca, bu sporun yasaklanmasının binlerce kişiye iş sağlayan bir endüstrinin de yok olmasına bağlı ekonomik sorunlar doğuraca-



ğını savunuyorlar. Şehirli kirsal kesime ait bu tür konuları anlamamakla suçluyorlar. Diğer yandan, tilki avının yasaklanması taraftarı olanlar, köpeklerle avlanmanın bir tilkinin başına gelebilecek en acımasız şey olduğunu; böyle vahşi bir etkinliğin spor olarak değerlendirilmesinin yanlışlığını; avın tilki nüfusunu kontrol etme gereğinden çok avcılarının zevklerini tatmin etmeye yönelik olduğunu vurguluyorlar. Sosyal, ekonomik ve kültürel değerlerin çatıştığı tartışmaların her iki tarafında yer alanlar da, elbette bilimsel gerçeklerden yararlanıyorlar.

Kuşkusuz Parlamento da, konu hakkındaki ilk değerlendirmeleri bu bilimsel gerçeklere dayanarak yürüttü. Köpeklerle tilki avı konusunu irdeleyecek bir komite kurdu. Bilim adamlarından çeşitli kitle örgütlerine kadar çok kişi, komiteye görüş bildirdi. Acaba av yoluyla, tilki popülasyonu gerçekten kontrol altına alınıyor muydu? Bunu yanıtlamak zordu; çünkü tilkilerin avlandıkları bir yıla karşılaştırabilecekleri, avsız geçen başka bir yıl yoktu. Araştırmacılar farklı bölgelerdeki tilki popülasyonlarını karşılaştırarak yaklaşımlar soruya. Derken, bizim Hawick'de geçirdiğimiz yılbaşından hemen sonra, İngiltere şap hastalığı yüzünden binlerce koyunu, kuzuyu yitirmeye başladı. Hastalığın yayılmasını önlemek için insanların ormanlara, kırsal kesimlere girişi de yasaklandı. Tabii ki bu yasaktan bizim ev sahibimiz bayan ve diğer tilki avcıları da paylarını aldılar. Bir kış boyunca tilki avına çıkamadılar. Bu da araştırmacılara bekledikleri fırsatı tanıdı. Çalışmalarından ilki ve aynı zamanda en kapsamlısı 2002 yılında Nature adlı dergide yayımlandı.

Araştırma sırasında, tilki popülasyonlarını hem şap salgını öncesinde hem de salgından hemen sonra incelediler. Araştırmacılar tilki popülasyonlarını belirlemek için tilki dışkılarını saydılar. Ülkede rastgele seçtikleri birer kilometrekarelik 160 alanda dışkı sayımı yaparak, tilki popü-

lasyonunun zamanla nasıl değiştiğini bulmaya çalıştılar. Bu 160 alana 1999 ve 2000 yıllarında, sonra da yasak kalkınca, 2002 yılında ikişer ziyaret düzenlediler. Sonuçlara göre bir yıl süresince avlanmamak, tilki nüfusunda anlamlı bir değişime yol açmadı. Bristol Üniversitesi'nden Stephen Harris, bunun tilkilerin kendi sayılarını doğal olarak düzenlediklerinin bir göstergesi olduğunu ileri sürüyor. Ne kadar çok tilki yaşamını kaybederse o kadar çok tilki doğuyor; aynı zamanda eğer ölüm oranı azalıyor doğum oranı da o ölçüde azalıyor.

Yine Nature'da 2003 yılının Mayıs ayında yayımlanan bir başka makale de bu kez av yanlılarının yüzünü güldürdü. Kent Üniversitesi'nden araştırmacıların yayımladığı makaleye göre avcılıkla uğraşan çiftçiler, ülkenin yitirilmekte olan yaban hayatını geri getirebilirler. Sürdürülebilir biyoçeşitlilik alanında uzmanlara göre, çiftçilerin arazilerinde ormanları, çalılı ortadan kaldırmalarını önlemenin, ya da ormanların gerektiği ilgiyi görebilmesini sağlamanın bir yolu, av partilerinin sürekliliğini sağlamak. Av partilerine ev sahipliği yapan ormanların böylece bakımı çiftçilerle karşılanacak ve buradaki biyoçeşitlilik de korunacak.

Köpeklerle gerçekleştirilen tilki avlarının değerlendirilen daha pek çok yönü var. Sözelimi, tilki gerçekten bir zararlı mı? Besin zincirindeki yeri nedir? Tilkilerin avlanmasının, tavşan popülasyonu üzerinde nasıl bir etkisi oluyor?

15 Eylül'de parlamento, oylama sonucu köpeklerle tilki avını İngiltere ve Galler'de yasakladı. Av yanlısı 10.000'in üzerinde kişi parlamento binasının önünde toplanmıştı. Bu yasağı futbol oyununu yasaklamakla eşdeğer tutuyorlar ve yasağın kaldırılması için ellerinden geleni yapacaklarını söylüyorlardı. Parlamentoda konu şimdilik bir sonuca bağlandı ama tartışmalar süreceği benziyor.

Yeni Ufuklara

Bilim ve Teknik Dergisi
TÜBİTAK

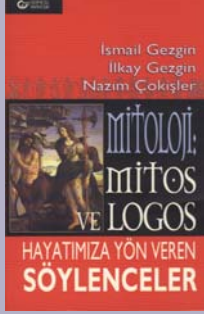
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, iki yılı aşkın bir süredir bilimin ve teknolojinin geldiği son noktayı inceleyen, bilim dallarının geleceğine ışık tutan ekler hazırlıyor.

Konusunda uzman bilim adamlarınca hazırlanan bu ekler, bugüne dek Bilim ve Teknik dergisiyle birlikte okuyucuya ulaştırılıyordu. Bunun yanında artık bu eklerin hepsine aynı anda ulaşmak mümkün.

“Yeni Ufuklara” serisi bir cilt halinde okuyucuya sunuluyor. Bilimin ve teknolojinin gelişimini izlemek isteyenler için bu cilt, iyi bir rehber olma özelliği taşıyor. Popüler bir dille hazırlanan bölümler, her yaşta okuyucunun kolayca anlayabileceği sadelik ve acıcılıkta. Bu cilt aynı zamanda bir konu zenginliği de sunuyor. Kök hücrelerden robotlara, havacılıktan Dünya dışı yaşama kadar pek çok konuyla ilgili bölümleri bu ciltte bulmak mümkün.

Bilim ve Teknik Dergisini sürekli izleyenler için bu cilt bir koleksiyon sürümü olarak değerlendirilebilir; diğer okuyuculara “Yeni Ufuklar” serisiyle tanışıp popüler bilim yazıları okumanın keyfine varacaklar. Tüm okurlarımızın kütüphanelerinde bulundurmaktan keyif alacakları bir eser.

Mitoloji, Mitos ve Logos

İsmail Gezgin, İlky Gezgin, Nazım Çokişler
Güncel Yayıncılık

“Mitoloji, antik zamanların psikolojisi, psikolojise modern zamanların mitolojisidir” diye bir deyiş vardır. İnsanlığın bilinçdışını yansıtan ve sembolik öyküleri dışı vuran mitler, insan kavramıyla birlikte değer-

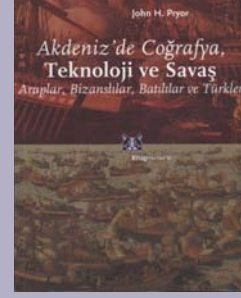
lendirildiğinde, insan ve insan bilincinin öyküsünü de veriyor. Mitler incelendiğinde, antik dönemde yaşamış insanların psikolojik yansımalarının ve gelişimlerinin izlerine de rastlanıyor. “Mitoloji, Mitos ve Logos” adlı bu kitapta, bugüne dek yayımlanan kitaplardan farklı olarak işin “Logos” yani bilim ve bilmekle ilgili kısımlarının ön plana çıktığını görüyoruz. İsmail Gezgin, kitabın önsözünde şu sözleriyle eserin içeriğine yönelik açıklamalar yapıyor:

“Bize göre mitos/logos insanlığın bugüne gelişinin öyküsünü verebilecek kültürel zenginlikler içeren, hatta hayatımızı şekillendiren, sınırlamalar getiren, kültür dediğimiz şeyin DNA’sıydı. Okuyucuya mitosların hayatımıza yön verdiğini, birçok algı ve davranışımızın onlar tarafından belirlendiğini söylemeliydik...”

Bugüne dek okuduğunuz mitlerin, yalnızca masalsi öykülerden oluşmadığını, alati her olayın arka planında daha derin anlamlar yüklü olduğunu bu kitabı okuyunca daha iyi anlayacaksınız. İnsanlığın geçmişi, bu kitapta inceleniyor.

Akdeniz’de Coğrafya, Teknoloji ve Savaş

John H. Pryor

Çeviren: Füsün Tayanç, Tunç Tayanç
Kitap Yayınevi

Akdeniz, yalnızca deniz olmakta çok daha fazla. Akdeniz bir dünya, Akdeniz bir kültür, başlıbaşına insanlık tarihi... Akdeniz’in yalnızca çevresindeki ülkelerin değil “Eski Dünya” diye bilinen Asya, Avrupa ve Afrika’nın tarihinde de çok önemli bir yeri var. Ticaretten ulaşım, savaştan kültürel etkinliklere kadar bir dönemin merkezinde hep Akdeniz belirleyici olmuştur. “Mare Nostrum”, yani “bizim denizimiz” adıyla anılan Akdeniz, birçok uygarlığın yükselişine ve kayboluşuna da tanıklık etmiştir. Bu kitapta konu edilen dönem, orta çağ Akdeniz’i. Bu dönemde Akdeniz’de Bizanslılar, Cenevizliler, Venedikliler, sonrasında Berberleri korsanları ve Türkler hakimdir.

“18 Ekim 1184’te, Messina’ya gitmekte olan bir Ceneviz gemisiyle Akkâ’dan ayrılan Endülüslü gezgin İbni Cübeyr, ‘Buralarda rüzgarın esmesinde bambaşka bir sır var’ diyerek geminin kaptanı Cenovalı Rumi’nin ters rüzgarlardan kaçmak için yaptığı manevraları anlatır.”

Pryor, Akdeniz tarihini ele aldığı bu kitapta yüzyıllar boyunca uygarlıklar arasındaki ilişkinin tarihine önemli bir katkıda bulunuyor.



İletişim Tasarımı ve Çokluortam
Mehmet Naci Dedeal
Pusula Yayınları



Kontes Cagliostro
Arsen Lüpén, Bütün Maceraları-6
Maurice Leblanc
Çeviren: Saffet Günersel
Güncel Yayıncılık



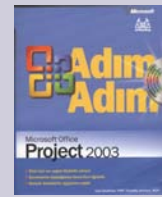
Enine Boyuna
Microsoft
Windows Güvenliği
Ed Bott, Carl Siechert
Çeviri: Adnan Pamukçu
Arkadaş Yayınları



Cim Düğme ve Vahşi 13’ler
Michael Ende
Çeviren: Saadet Özkal
Kabalacı Yayınları



Doğu Düşleri Sona Eerken
Pierre Loti
Çeviren: Faruk Ersöz
Kitap Yayınevi



Adım Adım Microsoft
Office Project 2003
Carl Chatfield, Timoty Johnson
Çeviri: İlker Durubal
Arkadaş Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Hemoroid

Toplumda her üç kişiden birini etkileyen ve halk arasında basur veya mayasıl olarak bilinen "hemoroid", makat bölgesindeki toplar damarların genişlemesiyle oluşan bir hastalık. Zorlanarak ve ıkınarak gaita yapmaya bağlı olarak makat kısmında meydana gelen basınç artışı buradaki damarların genişlemesine sebep oluyor. Genişleyen damar yumakları zaman zaman makattan dışarı doğru uzanım gösterebiliyor. Kadınlarda daha sık olan hemoroid, genç yaşlarda görülmeye başlıyor ve yaş ilerledikçe görülme sıklığı artıyor. Ayakta uzun süre kalma, gebelik, masa başında uzun süre çalışma ve kabızlık hemoroide yol açan en sık nedenler arasında. Makat bölgesinde şişkinlik, ele gelen memeler, kaşıntı, kanama, ağrı bu hastalığın en sık belirtileri sayılıyor. Hemoroid hastalığının teşhisi makattan yapılan muayene ile anlaşılabilir. Bazen teşhis için rektoskop denilen bir aletle makat bölgesi ve kalın bağırsağın son kesimine bakmak gerekebilir. Bağırsak kanseri gibi hayati hastalıklar ile de karıştırılabilen hemoroidin tedavisine başlamadan önce teşhisin mutlaka doktor tarafından kesinleştirilmesi gerekiyor. Hemoroidin ilk tedavisi, korunmak. Kabız kalmamak için düzenli beslenerek posalı gıdalara ağırlık verilmesi öneriliyor. Sindirim sistemini tahriş eden baharat, turşu ve alkol gibi gıdaları tüketmekten kaçınmak gerekiyor. Uzun süre ayakta kalmamak, uzun oturma dönemlerinde ara verip yürümek, ağır yük kaldırmamak ve düzenli tuvalet alışkanlığı hemoroidden korunmak için alınacak önlemler arasında. Gaitayı yumuşatan ilaçlar, bölgesel ağrı kesici kremler ve sıcak oturma banyoları hemoroide bağlı şikayetleri azaltıyor. Koruyucu önlemlerle veya ilaçlarla geçmeyen ileri derece hemoroidlerin tedavisinde çeşitli girişimsel yöntemler kullanılıyor. Skleroterapi denen yöntemde, genişlemiş damar yumağının içerisine özel bir ilaç enjekte ediliyor. Zamanla katılaşma özelliği olan bu madde hemoroidin içerisini doldurup buraya kan dolmasını önüyor ve böylece tedavi ediyor. Bant ligasyonu denilen yöntemde ise hemoroid yumağının dibine lastik bir halka yerleştiriliyor. Bu halka damar yumağını sıkıştırarak içerisine kan dolmasını önüyor. Bir süre sonra bu damar yumağı büzülerek kendiliğinden düşüyor. Cerrahi yöntemde ise hemoroid yumağı cerrahi yöntemle kesilip çıkartılıyor. Son

Terlemek

Cildimizde bulunan 2 milyon üzerindeki ter bezi vücudun su, tuz ve ısı dengesini düzenlemeye, cildi nemlendirmeye ve çeşitli zararlı moleküllerin vücuttan atılmasına yardımcı. Cilt üzerindeki ter bezi yoğunluğu, santimetre kare başına 100-400 adet arasında bulunuyor. Terin %99'u sudan oluşuyor. Bunun yanı sıra terin içerisinde sodyum, klor, potasyum gibi elektrolitler, üre ve protein de bulunuyor. Vücut teri, bütün bu yararlı işlevlerinin yanı sıra yol açtığı koku nedeniyle zor anlar yaşamamıza da sebep olabiliyor. Esas olarak ter, kokusuz ve renksiz bir salgı. Ancak, vücudun kapalı ve sıcak bölgelerinin



de salgılanan ter, bakterilerle birleştiğinde kötü koku oluşmasına yol açıyor. Ergenlikle birlikte ter bezlerinin çapı artar ve daha aktif hale geçerler. Koku oluşumuna yol açan vücut bölgeleri öncelikle ayaklar, kıl köklerinin yoğun olduğu kasık ve koltuk altları. Salgılanan ter miktarı, fiziksel aktivitenin temposuna ve dış ortamın ısısına bağlı olarak değişiyor. Normal bir günde 0,5-1 litre arasında salgılanan ter, sıcak ve yorucu günlerde 2 litreye kadar çıkabiliyor. Özellikle koltuk altında oluşan aşırı terleme ve buna bağlı oluşan kötü koku, kişinin günlük hayatını önemli derecede etkileyip bazen psikolojik sorunlara sebep olabiliyor. Her 200 kişinin birindeyse "hiperhidrosis" denilen aşırı terleme durumu var.

yıllarda popülerite kazanan diğer bir yöntem de lazer uygulaması. Bu yöntemde NdYAG lazer kullanılarak hemoroid yumakları küçültülüyor veya büyük hemoroidler kesilerek çıkartılıyor. Hastanede yatmayı gerektirmeyen bu işlem oldukça

Aşırı terlemenin sebebi tam olarak bilinmese de, aileesel, yani kalıtsal etkenlerin rol oynadığı düşünülüyor.

Her normal insanda olan terleme, kötü kokula eşdeğer değil. Terin kötü kokuya dönüşmemesi için alınması gereken önlemler var. Kötü vücut kokusu, ciltte bulunan bakterilerin teri parçalamasına bağlı olduğu için, ter kokusunun önlenmesindeki en önemli ilk adım, vücut temizliğine dikkat edilmesi. Özellikle sıcak havalarda mümkünse her gün duş alınması ve kıyafetlerin sık değiştirilmesi önemli. Her gün banyo yapılmadığı durumlarda ise koltuk altı bölgesinin önce sabunlu bir bezle, sonra su ile iyice silinmesi öneriliyor. Yediğimiz gıdaların da ter kokusunda etkisi var. Ağır baharatlı veya sarımsaklı gıdalar tüketildiğinde bunlar ter kokusunu da etkiliyor. Bu nedenle, özellikle yaz aylarında tüketilen gıdaların hafif, az yağlı olması ve ağır baharatlar içermemesi öneriliyor. Bol su içmek terin kötü kokmasını engelleyen bir etken. Giysi seçiminde dikkat edilmesi gereken noktalar var. Naylon, polyester gibi sentetik dokulu ve vücudu tamamen saran giyecekler yerine, özellikle sıcak havalarda derinin nefes almasını kolaylaştıran bol kesimli, pamuklu kumaşlardan yapılmış giysileri tercih etmek gerekiyor.

Cilt temizliğinden sonra koltukaltına uygulanan deodorantların ter kokusunun önlemede önemli yeri var. Deodorant kullanımında en önemli kural, deodorantın temiz ve kuru koltuk altına uygulanması. Terli ve kirli bir koltuk altına deodorantı sıkmak, oluşmuş ter kokusu ile deodorantın birleşimi ile oluşan daha kötü bir kokuya neden oluyor. Gün içinde tekrar deodorant kullanma ihtiyacı olursa koltuk altını tekrar temizleyip kuruttuktan sonra uygulamak gerekiyor. Terlemeyi engelleyen "antiperspirant" denilen maddeler deodorantlara göre daha etkili. Antiperspirant'lar içerdikleri alüminyum klorid ve benzeri aktif maddeler sayesinde terlemeyi ve bakterilerin koltuk altındaki yıkıcı etkisini engelliyor. Tüm önlemlere rağmen ter kokusunu önlemede en önemli etkenin temizlik olduğunu unutmamak gerekiyor.

ağrısız ve kişinin işlem sonrası işe dönme süresi kısa. Çeşitli tedavi seçenekleri bulunan hemoroid hastalığında yöntemin hangi hastaya uygulanacağına hasta ve doktorun birlikte karar vermesi gerekiyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Hastalara ameliyattan sonra neden su verilmez? Zararlı hatta, öldürücü olduğu söyleniyor doğru mu?

Genel anestezi altında, yani narkozla yapılan ameliyatlardan hemen sonra hastanın su içmesi sakıncalıdır. Narkoz sırasında verilen ilaçlar geçici süreyle bağırsakların çalışmasını durdurur. Bu süre içerisinde hastaya verilen su veya diğer gıdalar sindirilemediği için mide ve bağırsaklarda şişmeye yol açar. Ameliyat sonrası su veya gıda verilmemesi ameliyatın cinsine ve anestezi süresine göre birkaç saatten birkaç güne kadar uzayabilir.

Ağrı üzerinde etkili olan endorfin ve enkefalin vücudumuzda nereden salgılanır?

Vücudun doğal olarak salgıladığı ve morfin benzeri etkiye sahip olan endorfin ve enkefalin'ler esas olarak beyinde salgılanır. Bunlar beyin ağrı kesici, sakinleştirici ve zevk verici molekülleridir. Güzel bir resim gördüğümüzde, hoş bir melodi dinlediğimizde veya lezzetli bir yemek yediğimizde endorfin, enkefalin veya dinorfin gibi moleküller nöronlardaki özel algılayıcılara yapılarak zevk almamızı sağlıyor.

İnsan vücudundaki herhangi bir bölge yaşamsal fonksiyonlara zarar vermeden en fazla kaç santigrat dereceye kadar ısıtılabilir?

İnsan vücudundaki dokular en fazla 40-45 °C'ye kadar olan sıcaklığa dayanabilmektedir. Bunun üzerindeki sıcaklıklarda proteinlerin yapılarında bozulma (denatürasyon) oluşur. Sıcaklık 60 °C'nin üzerine çıktığında ise hücre ölümü (nekroz) meydana gelir. Bu sıcaklık 100-120 °C'ye çıkarsa, hücrelerde buharlaşma (vaporizasyon) görülür. Bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan lazer ışınları da bu yolla etkisini gösterir.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Okuyucularımızın dijital elektroniğe olan ilgilerinin gittikçe arttığını görüyoruz. En çok flip-flop devrelerinin kullanımıyla ilgili sorular geliyor. Öncelikle Ağustos 2004 sayımızı (D tipi flip-floplardan söz edilmişti) gözden geçirmenizde yarar var (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah adresinden edinebilirsiniz). Bu sayımızda JK tipi flip-flopların kullanıldığı bir projemiz var.

JK Tipi Flip-Flop

JK tipi flip-flopların çıkışından ne alınacağı J, K (0 veya 1 olabilirler) ve saat (0'dan 1'e ↑ veya 1'den 0'a ↓ değişebilir) girişlerine bağlıdır. Girişteki bilgi ancak saat değiştiğinde çıkışa aktarılabilir.

Gerekli Malzemeler

JK tipi flip-flop devresi ve soketi

DC güç kaynağı

LED (4 adet)

Yeteri kadar kablo

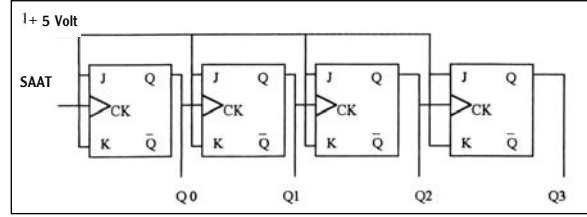
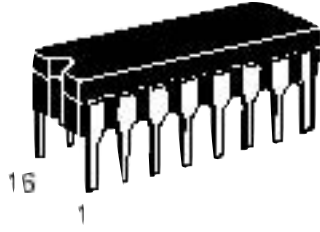
Selim Karalar, Emre Karakuş ve Hüseyin Uluğöl'ün önerdiği çözümlerin birini seçin ve çıkışını (sifon çekilmiş ve musluk kullanılmış ise 1, High),

JK flip-flopun saat girişine verin. Birinci flip-floptan başlayarak çıkışları bir sonrakinin saat girişine bağlayın (Şekil 1).

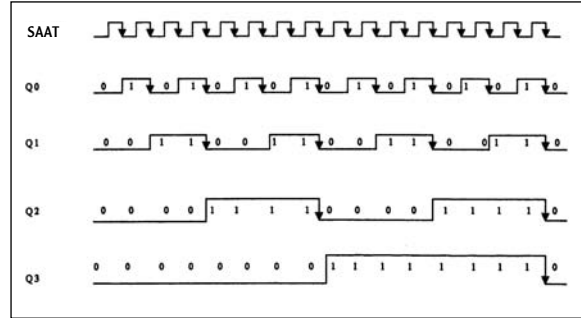
Her tuvalete giriş-çıkış, saati bir kez değiştirecektir (Şekil 2).

Flip-flopların çıkışlarına bağlayacağınız LED'leri farklı renklerde seçebilirsiniz. Dört LED'iniz var, akşama kadar kaç giriş-çıkış sayabileceğinizi artık siz hesaplırsınız.

Not: $(1111)_2 = (1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3)_{10}$ olduğunu hatırlayın.



Şekil 1. JK tipi flip-flop olarak SN54/74LS112A entegresi seçilebilir. Ayrıntılı bilgiyi, satın aldığınız yerden veya internette edinebilirsiniz.



Şekil 2. Devrenin zamanlama diyagramı. LED'ler sadece Q çıkışları 1 iken yanacaktır.

Son birkaç aydır "Sorun Bizden Çözüm Sizden" köşemizde verilen, küçük kardeşimize tuvalette temizlik alışkanlığı kazandırma sorunuyla ilgili projeleri işliyoruz. Geçen sayımızda yayınlanan üç çözüm önerisinin de bir kez kullanılabildiğini söylemiştik. Evden sabah çıkan birisi, kardeşinin kaç kere tuvalete girdiğini, sifonu çekip çekmediğini ve ellerini yıkayıp yıkamadığını akşam gelince nasıl kontrol edecek? Bu sorunla ilgili benim bir çözüm önerim olacak. Ama bu devreyi deneme şansım olmadı. Sizden projeyi denemenizi, gördüğünüz eksiklikleri ve eklemek istediğiniz ayrıntılı bilgileri göndermenizi istiyorum. Yukarıda verilen JK tipi flip-flop yerine başka bir entegre devre kullanılabilir miydi?

Bir Sorunum Var, Çözüm İstiyorum

Bilim ve Teknik dergisinde çözüm aradığımız sorunları yazmamızı istemiştiniz. Ben ve arkadaşım telsizle konuşma zamanımızı bir türlü ayarlayamıyoruz. O aradığında benim telsizim açık olmuyor, ya da ben aradığımda onun telsizi açık olmuyor. Bu nedenle bir türlü konuşamıyoruz. Onun için, arama geldiğini belli eden bir yol arıyoruz. Bir çözümünü bulursanız sevinirim. Şimdiden teşekkürler.

Muhammed Tüfekçi

Arkadaşımızın sorununa getireceğiniz çözüm önerilerini bekliyoruz. Ayrıca siz de çözüm bulmasını istediğiniz sorunlarınızı yazabilirsiniz.

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



Deniz seviyesinden yüksek yerlerde niçin yemekler daha geç pişer? Seda Günay

İlk bakışta çelişkili gelebilir ama cevabımız, “yükseklerde su neden çabuk kaynar” sorusunun cevabıyla aynı. Her iki olayın temel nedeni, suyun kaynama sıcaklığının hava basıncına bağlı olması: Hava basıncı düştükçe suyun kaynama sıcaklığı da düşer. Yükseklere çıktıkça hava basıncı düştüğü için, buralarda su 100 °C’den daha düşük sıcaklıklarda kaynamaya başlar. Fakat, kaynama noktası yükseltiyle büyük oranda değişmediği için, elinizde ölçme aletleri olmadığı sürece bu etkiyi kolaylıkla fark edemezsiniz.

Yemek pişirmenin basit bir su ısıtmadan (örneğin çay yapmak için su ısıtmak) en önemli farkı, pişmesi için yemeği kaynar durumda bir süre bekletmek zorunda olmamız. Yani suyun kaynaması yetmiyor, tam pişme için gerekli kimyasal reaksiyonların tamamlanmasını sağlamak için de bir süre daha beklememiz gerekiyor. Bu reaksiyonların hızının sıcaklığa bağlılığı da pişirme süremizi belirliyor.

Bazı noktaları biraz daha açıklayalım. Sulu bir yemeği pişirirken, ilk aşamada altını çok açarız ki hemen kaynamaya başlasın. Altını ne kadar çok açarsak, o kadar çok ısı veririz, suyun sıcaklığı da o kadar hızlı artar. Fakat yemek kaynamaya başlarken altı kısılır. Bunun nedeni, suyun sıcaklığının kaynama noktasının üzerine çıkamaması. Yani bu aşamada yemeğe verdiğimiz fazladan ısı, sıcaklığı artırmak yerine suyu buharlaştırmaya yarıyor. Ye-

	Yükselti (m)	Hava basıncı (atm)	Suyun kaynama noktası (°C)
Ankara	850	0,90	97,2
Erciyes Dağı zirvesi	3917	0,61	86,9
Ağrı Dağı zirvesi	5137	0,52	82,8
Düdüklü tencere	-	~2	121

meğin pişme süresi ise sadece içinde bulunduğu suyun sıcaklığına bağlı, bu suyun ne kadar çabuk buharlaştığına değil. Özetlersek, bir kere kaynamaya başladıktan sonra yemeğin sıcaklığı sabit kalıyor (suyun kaynama sıcaklığı). Ocağı ne kadar çok açarsanız açın, bu sıcaklığı kesinlikle artıramıyorsunuz. Ocağın fazla açık olması suyun tamamen buharlaşma ve yemeğin yanma olasılığını artırdığı için de ocağı mümkün olduğu kadar kısıyoruz.

Buna ek olarak, bir yemeğin pişme süresi sıcaklık arttıkça kısılır (yüksek sıcaklıklarda reaksiyonlar daha hızlı gerçekleştiği için). Dolayısıyla,

yüksek yerlerde suyun kaynama noktası daha düşük olduğundan ve yemekler bu sıcaklıkta piştiğinden, pişirme süresi deniz seviyesine göre daha uzun olacaktır.

Son olarak, düdüklü tencerelerin bu olayı kullanarak pişirme süresini kısalttığını ekleyelim. Bu kaplar, içlerindeki havayı normal hava basıncının yaklaşık iki katı kadar bir basınç altında tutacak şekilde tasarlanmıştır. Bu basınç altında da suyun kaynama sıcaklığı 121 °C’dir. Düdüklü tenceredeki yemek kaynamaya başladığında sıcaklık tam bu değere eriştiği için, yemeğin ağız kaplarından çok daha hızlı pişmesi sağlanıyor.



Merak ettiğim şey, insanın uzayda ayaklarını bir yere basarak kaldırabileceği en büyük kütle, dünya yüzeyindeki ağırlığı ne olur? Uzayda yer çekimi olmadığından cisimlerin ağırlıkları yoktur. Ancak sanırım eylemsizlik direnci gösterecektir. Bu dirence karşı insan o kütleyi yerinden oynatmak için güç harcayacaktır (kişiye göre göreceli olacaktır). Ortalama olarak ne kadarlık bir kütle yerinden oynatılabilir? Bunun bir hesabı var mı? Şimdiden teşekkür ederim. Pulathan Şenyücel

Eğer söz konusu cismin üzerine etkiyen bir yerçekimi kuvveti yoksa, ona sadece biz kuvvet uyguluyoruz demektir. Bu durumda da cisim, kütlesi ne kadar büyük olursa olsun, bizim uyguladığımız kuvvetin doğrultusunda hızlanacaktır. Yeryüzündeki kaldırma eylemlerinde bu geçerli değil: Cisim istediğimiz yönde (yukarı doğru) hareket ettirebilmemiz için yerçekimi kuvvetinden (cismin ağırlığı) biraz daha fazla bir kuvvet uygulamamız gerekiyor. Uzayda ağırlık sıfır olduğundan, sıfırdan fazla herhangi bir kuvvet cisim hareketlendirmeye yeter. Cismin kütlelerinin ne kadar büyük olduğu önemli değil. Dolayısıyla, sorunun cevabı “ne kadar büyük kütleli olurlarsa olsunlar,

bütün cisimleri kaldırmamız” olmalı.

Ama, biraz daha düşününce başka faktörleri de işin içine katmamız gerektiğini görebiliriz. Örneğin, bir cismin kütlelerinin daha büyük olması, ittiğimizde daha yavaş ivmeleneyeceği anlamına geliyor. Cisim o kadar büyük olabilir ki, hareket ettirini gözümüzle algılamamız zor olabilir. Bunun için “kaldırmak” eyleminin “pratik” bir tanımını yapmamız gerekir. Burada şöyle bir tanım yapalım: 1 saat boyunca ittiğimizde cismin aldığı yol



bir insan boyundan (2 m) fazlaysa o cisim kaldırmış sayılalım. Bu durumda yeryüzünde 50 kg kütleli kaldırmakla, uzayda 1,62 milyon ton kütleli “kaldırabilir” (bir saat boyunca aynı kuvveti uygulamak kaydıyla). Bu hesabı yapmak için sadece Newton’un hareket yasalarına ihtiyaç var.

İkinci bir nokta, “kaldırmayı” planladığımız cisim o kadar büyük olabilir ki, bize ve ayaklarımızı bastığımız cisme uyguladığı kütleçekim kuvveti artık ihmal edilemez. Önemli bir başka noktada da ayaklarımızı bastığımız destek cisminin kütlelerinin kaldırdığımız cisiminkinden büyük olması, yoksa hangisini kaldırdığımız konusunda şüpheler doğabilir (örneğin, yeryüzünde amuda kalkmış biri, Dünya’yı kaldırdığını iddia edebilir). Bu durumda, kaldırılan cisimle, destek cisim arasındaki kütleçekim kuvvetinin, bizim uygulayabileceğimiz en yüksek kuvvetten az olması şartını eklemek gerekiyor. Fakat cisimlerin şekillerini belirlemedikçe buradan bir kütle değeri elde etmek mümkün değil. Kaldıracağımız cismin şeklini değiştirerek (örneğin içi boş bir küresel kabuk haline getirerek) söz konusu kütleçekim kuvvetini istediğimiz kadar düşürebiliriz.

Burada sadece kaldırılan cismin, ayaklarımızı koyduğumuz destek cisimiyle aynı kütleyle sahip ve bunların içi dolu demir küreler olduğunu varsayarak bulduğum sonucu ekliyorum: yaklaşık 60 milyon ton. Bu değerler gelecekte “uzay halteri” diye bir spor olamayacağını gösteriyor sanıyorum. Yoksa yanılıyor muyum?



Karbon-14 Yöntemiyle Organik Kalıntıların Yaşı Nasıl Belirleniyor?

İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda Amerikalı kimyacı Willard Libby kendisine Nobel ödülü kazandıran bir buluş yaptı. Bu, tarih öncesi zamanla ilgili çalışmalarda dönüm noktası olan, fakat esas olarak Dünya'nın yaşı konusundaki bilgileri alt-üst eden bir gelişmeydi. Libby'nin keşfi, bugün "Karbon 14" (veya radyokarbon) tekniği olarak ünlenmiş olan, organik kalıntıların yaşını belirleme yöntemiydi. Arkeologlar 1950'lerde bu yeni yöntemi kullanarak ilk tarih öncesi yerleşimlere mutlak yaşlar verdiler.

Bir tür radyometrik test olan Karbon-14 testi canlılara ait tüm kalıntılara uygulanabiliyor ve bu organik maddelerin yaşlarının belirlenmesinde kullanılıyor, çünkü Karbon-14 canlı varlıkların bünyelerinde bulunan bir radyoaktif madde.

Dünya her an uzaydan gelen kozmik ışık bombardımanı altındadır. Bu ışınlar dünyanın atmosferinde bol miktarda bulunan karbondioksit gazı moleküllerinin bazılarıyla karşılaşır ve bunlardaki yaygın, olağan ve kararlı (radyoaktif olmayan) karbon-12 atomlarını sürekli olarak bombardıman ederler. Karbon-12 atomu yapısına iki nötron alarak radyoaktif özellikteki karbon-14 haline gelir. Bu sonucunu hemen bozunmaya başlar ve belli bir süre sonra azot-14 gazına dönüşür. Kar-



bon-12 ve Karbon-14 önce fotosentez yoluyla bitkilere geçer ardından da hayvanlar tarafından sindirilerek besin zincirine girer. Canlılar her iki atomu da sürekli olarak bünyelerine alırlar ve bunların birbirine oranları tüm canlılarda neredeyse sabittir. Belki de bir trilyon karbon atomundan biri karbon-14 atomudur. Karbon-14 atomları sürekli bozunur ancak yeni karbon-14 atomları sabit oranda onla-

rın yerini alır. Canlı öldüğünde dışarıdan karbon alışı durur. Organizmadaki karbon-12 miktarı sabit kalırken, radyoaktif karbon-14 bozunmaya devam ettiğinden diğerine oranla azalmaya başlar. Karbon-14'ün yarılanma ömrü 5700 yıldır. Yani, her 5700 yılda bir ölmüş olan canlının bünyesindeki karbon-14 miktarı yarıya iner. Karbon-14'ün yarılanma ömrü kısa olduğu için, diğer radyometrik testler gibi çok yaşlı örneklerin yaşlarının belirlenmesinde kullanılamaz. Karbon-14 testinin, yaşı 10 bin ile 60 bin yıl olan örneklerin yaşlarının belirlenmesinde doğru sonuçlar verdiği kabul edilir.

Bir örneğin yaşını Karbon-14 testi ile belirleyebilmek için şu formülü kullanabiliriz:

$$t = [\ln (N_f / N_0) / (-0,693)] \times t_{1/2}$$

ln, doğal logaritma; N_f / N_0 , örnekteki karbon-14'ün canlı dokudakine oranı; $t_{1/2}$ ise karbon-14'ün yarılanma ömrü (5700 yıl).

Dolayısıyla, yaşayan örneğe oranla yüzde 10 civarında karbon-14 içeren bir fosilin yaşı şöyle hesaplanabilir:

$$t = [\ln (0,10) / (-0,693)] \times 5700 \text{ yıl}$$

$$t = [(-2,303) / (-0,693)] \times 5700 \text{ yıl}$$

$$t = [3,323] \times 5700 \text{ yıl}$$

$$t = 18940 \text{ yaşında}$$

Karbon-14 ilkesi pekala başka izotoplara da uygulanabilir. Vücudumuzda doğal olarak bulunan ve yarılanma ömrü 1,3 milyar yıl olan Potasyum-40 bir başka radyoaktif elementtir. Radyoaktif yaş belirleme açısından diğer faydalı radyoizotopları da şöyle sıralayabiliriz: Uranyum -235 (yarı ömrü = 704 milyon yıl), uranyum -238 (yarı ömrü = 4,5 milyar yıl), toryum-232 (yarı ömrü = 14 milyar yıl) ve rubidyum-87 (yarı ömrü = 49 milyar yıl).

Çeşitli radyoizotopların kullanılması, biyolojik ve jeolojik örneklerin yaşlarını büyük bir doğrulukla belirleyebilmemize olanak veriyor. Ancak, gelecekte radyoizotop testi pek de sağlıklı sonuçlar vermeyebilir, çünkü nükleer bombalar, nükleer reaktörler ve açık havada yapılan nükleer testler pek çok şeyi etkiliyor artık. Dolayısıyla 1940 yılından sonra ölen bir örnek üzerinde çok ta doğru sonuçlar alınamayabilir.





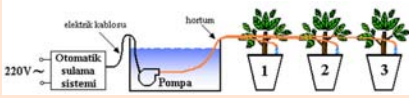
Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

Otomatik Çiçek Sulama Sistemi

Çoğumuzun evinde, doğanın en güzel canlıları olan çiçekler bulunmaktadır mutlaka. Çiçek yetiştirilmesinin bazı zorlukları olduğu ise herkes tarafından bilinmektedir. Belirli zamanlarda saksıdaki toprağı değiştirmek ve daha önemlisi aksatmadan çiçeği sulamak gerekir. Gereken özenin gösterilmemesi halinde çiçeğin solması veya kuruması kaçınılmaz olur. Sulama işlemi özellikle evden uzun süreli ayrı kalındığında (örneğin tatildeyken) büyük bir sorun oluşturur. Böyle zamanlarda ilk akla gelen fikir çiçekleri yakın bir komşuya teslim etmek olsa da, zaman ayarlı elektronik bir sistemle çiçekleri otomatik olarak sulamak da mümkündür aslında.

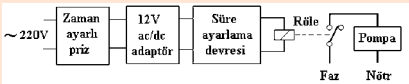
Otomatik çiçek sulama sistemi elbette pek çok farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Ancak, yapılan tasarımın ekonomik ve kolay monte edilebilir olması için piyasada hazır satılan ürünleri kullanmak daha uygun olur. Aşağıda böyle bir sulama sisteminin nasıl yapılabileceği konusunda detaylı bilgiler verilmiştir. Gerçekleştirilen sistem sayesinde 3 adet çiçeğin bir ay süresince otomatik olarak sulanması mümkün olmaktadır.



Sistemin genel görünüşü

Sistemin çalışma şekli:

Çiçekler günde bir kez sulanacak şekilde tasarımı yapılmıştır. Ayarlanan sulama vakti gelince 'otomatik sulama sistemi' aktif olmakta ve kovada bulunan su, pompa vasıtasıyla çiçeklere aktarılmaktadır. Pompanın ne kadar süre çalışacağı tasarlanan ayrı bir elektronik devre ile ayarlanmaktadır. Böylece, çiçeğin ihtiyaç duyduğu miktarda su kullanılmaktadır. Her bir çiçek için günde çok az miktar suyun yeterli olacağı düşünülürse bir kova su ile en az bir ay boyunca sulama yapmak mümkün olur. Kovadaki suyun bir kısmı da buharlaşma ile azalacağından büyük boyutlu bir kova kullanmak uzun süreli sulama için daha uygun olacaktır.



Sistemin elektriksel bağlantı şeması.

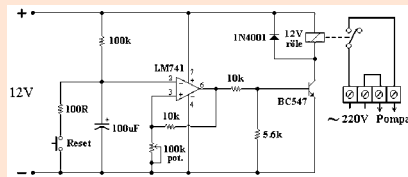
Kullanılan malzemeler:

Zaman ayarlı priz (analog veya dijital)
12 volt regüleli AC/DC adaptör
Akvaryum filtresi (pompa)
Birkaç metre akvaryum hortumu
Süre ayarı için elektronik devre
3'lü priz ve birkaç metre elektrik kablosu
Bir miktar silikon
10 litre hacminde bir kova
Tasarlanan sistemde çiçeklerin sulanma saati, piyasada 'zaman ayarlı priz' adıyla satılan ci-

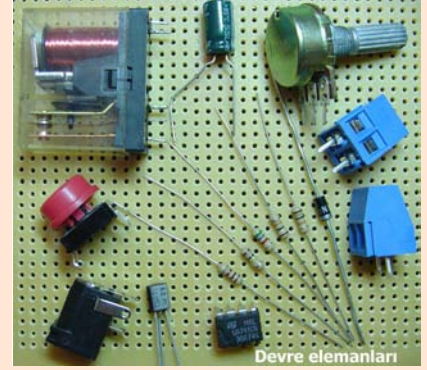
hazla ayanlanmaktadır. Analog ve dijital olmak üzere iki türü bulunan bu prizlerden her ikisi de bu iş için uygundur. Analog olan tip ile sadece günlük ayarlama yapmak mümkün iken, dijital olan tip ile haftalık ayar da yapılabilmektedir. Gerçekleştirilen otomatik sulama sisteminde analog tipteki zaman ayarlı priz kullanılmıştır.



Sistemde, pompanın çalışma süresini ayarlamak için bir elektronik devre tasarlanmıştır. Bu devrenin besleme gerilimi 12V'luk bir ac/dc adaptör tarafından sağlanmaktadır. Aşağıda şematik çizimi verilen süre ayarlama devresindeki 100k'lık potansiyometre ile pompanın çalışma süresi saniye cinsinden ayarlanabilmektedir. Böylece sulama sistemi aktif hale geldiği anda röle enerjilenerek pompayı çalıştırmakta ve ayarlanan sürenin sonunda röle enerjisiz kalarak pompanın çalışmasını durdurmaktadır. Devrede görülen reset butonu ise süre ayarı öncesinde kondansatörü tamamen deşarj etmek için kullanılır.



Sulama sisteminde kullanılan diğer bir cihaz kovadaki suyu çiçeklere aktaran pompadır. Bu cihaz, akvaryum filtresi olarak da bilinmektedir. Güç tüketimi çok düşük olmasına rağmen yüksek verimle çalışmaktadır. Tasarlanan sistemde, gücü



5W ve kapasitesi 200 litre/saat olan küçük boyutlu bir pompa kullanılmıştır. Kovadaki suyu çiçeklere aktarmak için birkaç metre akvaryum hortumu gerekmektedir.

Otomatik sulama sistemi ile kaç adet çiçeğin sulanması isteniyorsa pompanın su çıkış borusuna o sayıda akvaryum hortumu monte edilmeli-

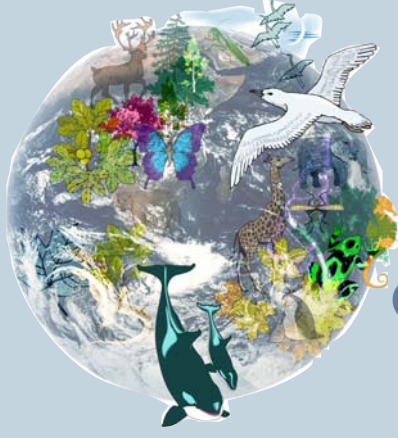


dir. Bu sayede aynı anda birden fazla çiçeği sulamak mümkün olur. Su sızdırmazlığını sağlamak için hortumların bağlantı kısmında bir miktar silikon kullanılabilir.



Yukarıda yapımı anlatılan çiçek sulama sistemi, piyasadaki kolaylıkla temin edilebilen malzemelerle gerçekleştirilmiş, maliyeti düşük ve performansı yüksek bir sulama sistemidir.

*Fırat Üniv. Elektrik-Elektronik Müh.
yerol@firat.edu.tr



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Gülün Sırrı...

Büyük şairimiz Fuzulî bir kasidesinde gülü çiçeklerin kumandanı olarak tanımlar. Yanlış da değil; ama gülün fethettiği, diğer çiçekler değil, insan kalbidir. Eski bir Yunan efsanesine göre, aşk tanrıçası Afrodit, gülü, sevgilisi Adonis'in kanına kendi gözyaşlarını katarak yaratmış. Afrodit, Roma mitolojisinde karşımıza Venüs olarak çıkar. Adonis'i çabucak unutan Venüs çapkınlıklara devam eder ve sessizlik tanrısının ağızını sıkı tutması için bir gül hediye eder. O gün bugün tavana asılan bir gül, "konuşulan burda kalır, dışarıya çıkmaz" anlamına gelir. (Son yıllarda fişlenmekten korkanlar daha pratik bir yol seçerek tavanı gül motifleriyle süslüyormuş.)

Eski zamanlarda doktorlar, gül yağını veya suyunu çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanırlarmış. Gül günümüzde daha çok parfüm yapmak için kullanılıyor. Ülkemizde bu endüstrinin liderliğini hangi ilin yaptığını şu mani ortaya koyuyor: "İncecik oklağiyim/Isparta toprağıyım/Can evimde bir gül açmış/Ben onun yaprağıyım." Bu ilimizde anneler yavrularını gül manisiyle uyuturlar: "Ninni dedim beşiğine/ Güneş doğsun eşiğine/ Büyüdüğünü görürsem / Gül koyayım beşiğine/ Ninni yavrum ninni." Üretilen gül yağının büyük bir kısmını Avrupa'ya ihraç eden Ispartalılar her yıl düzenledikleri şenliklerde en güzel gülü yetiştiren kişiyi o yılın "Gül Şeyhi" seçerler.

Gülün kültürel etkileri saymakla bitmez. Örneğin yüzyıllar boyunca kızlarımızı verdiğimiz adlar: Gül, Güldane, Gülhanım, Gülperi, Gülşen, Gülten, Gülseren, Gülderen, Birgül ve Gülgün. Tabi "Gülü seven, dikenine katlanır" hem bizde hem

İran'da en çok kullanılan atasözleri arasındadır. Gül hem ABD'nin hem de İngiltere'nin milli çiçeğidir. Yahya Kemal "Altın kadeh her elde, güneş her gönüldedir / İspanya varlığıyla bu akşam bu güldedir" mısraıyla gülün fethettiği ülkeler arasına İspanya'yı da katar. Gül edebiyatta çeşitli görevler üstlenir. Gül ferahlatıcıdır. "Bana göre şairler gülün ustalarıdır" diyen Hilmi Yavuz, bu özelliği ne kadar ustaca belirtmiş: "hangi yalnızlık kapatır beni / var mıdır iyi bir gül, ki kovsun / o yazın içindeki 'kötü'yü"? Fakat gül her şeyden İskoç şairi Robert Burns'ün belirttiği gibi aşkın simgesidir: "Benim aşkım kırmızı bir gül gibidir." Şairlerin olduğu yerde bestekarlar hiç eksik olur mu? Bir Nihavent şarkı: "Sana gönül bahçesinden bir demet gül vereyim mi?" Kırmızı? Beyaz? Pembe? Ben kırmızıyı tercih ederim ama kendi deneyimime dayanarak hiç bir bayanın pembe ve beyaz güle de hayır dediğine rastlamadım. Peki ama bir gün kapıyı açınca sevgilisinin elinde bir demet mavi gül gören bir bayan biraz olsun şaşırmasın mı dersiniz? Şaşırın veya şaşırmasın, yakında bu tür sahnelere rastlayacağız.

Japonlar tarafından Avusturalya'da finanse edilen Florigene firmasında çalışan gen mühendisleri, 10 yıllık bir çalışmadan sonra mavi bir gül üretmeyi başardıklarını geçen ay açıkladılar. Pes doğrusu, dedim kendi kendime, bu gidişle piyasada neredeyse genetik bisikletler satı-



lacak. Ne kadar ilerledi şu genetik bilimi... O haberi okuyunca bir şey kafama dank etti: Ben denizlerde attığım netlerle plankton süzer, kara-

raya vurmuş balinalardan omurga kemiği keserken, yanı başımda esen bilim fırtınasını kaale bile almamıştım. Geride kalmıştım... Eski üniversitemde de çok ünlü genetikçiler vardı; ama işin affedilmez yanı son 12 yıldır bu tür çalışmalar burnumun dibinde, benim ofisimin bulunduğu ODTÜ biyoloji binasında yapı-lıyordu.

Gen mühendisliğinin nasıl yapıldığını, bu tekniğin ustalarından arkadaşlarım Dr. Hüseyin Avni Öktem veya Dr. Sertaç Önde'ye sorsam, bana en ince ayrıntıya kadar anlatacaklarından emindim. Ek ders verdiğim Sabancı Üniversitesi'nde tanıştığım Dr. Selim Çetiner de bu konunun ariflerinden. Ama sizin de takdir edeceğiniz gibi, aynı bilgisayar kullanımında veya bisiklete binmede veya aşkta olduğu gibi, bazı hünerler en iyi bizzat yapılarak öğrenilir. Bu kuralı göz önünde tutarak, bu arkadaşlarımla laboratuvarında çalışan asistanlarımızdan Bahar Soğutmaz ve İrem Karamolloğlu'dan yardım istedim. Sağ olsunlar beni kırmayıp bir iki günlüğüne de olsa öğrenciliğe kabul ettiler. Hatta çalışacağım bitkiyi seçmeyi bile bana bıraktılar. Tabii ki gülü seçtim. Gülün rengini değiştirecek kadar kapsamlı bir proje yapmayı hiç düşünmedim tabii; benim istediğim, bu tekniğin temelini oluşturan yaşamın özü DNA'yı izole etmekte.



Bir gece öncesinde sanki yeterlilik sınavına girecek bir öğrenci kadar heyecanlıydım. Kafam “Acaba kendime fazla mı güveniyorum? Ya aletlerden birini kırar da hocalarımdan zılgıt yersem?” gibi sorularla dolup taşıyordu. Aletlerle aram küçük yaştan beri iyi değildir. Ortaokuldayken kırdığım asit şişesi yüzünden hocamdan neredeyse sopa yemiştim. Mikroskopu devirdiğim zaman başka bir hocamın “Evladım, herkeste tek sol el vardır ama herhalde sende iki tane var” dediği hiç aklımdan çıkmaz. Yaşlanınca da pek değişmiş sayılmam. Örneğin, yeni arabalarda karbüratörün kalktığını 4 yıl önce aldığım arabanın motorunun kapağını geçenlerde ilk kez açtığım zaman farkına vardım. Bütün bunları göz önüne alırsanız, o sabah yapacağım deney belki de haddini bilmezliğin tam kendisiydi.

Laboratuvar kapısını açtığımda hocalarım ön hazırlıkları yapmış, beni bekliyordu. Ben biraz geyik muhabbeti yapıp havayı yumuşatmak istedim ama tavırlarının ameliyat yapmak için sabırsızlanan bir cerrahın farklı olmadığını görünce işin ciddiyetini anlayıp vazgeçtim. Beraberimde getirdiğim 3 gülü hocalarıma teslim eder etmez ameliyat başladı. Hocalarımdan yaptığı iş bölümüne göre ben kırmızı gülün, onlarsa sarı ve pembe gülün DNA’sını çıkartacaktık. Hocalarımdan direktifleri doğrultusunda sanki marul salatası yapar gibi yaprakları doğramaya başlayınca elimin titrediğinin farkındaydım. Doğradığımız yaprakları, üzerlerine biraz kum serpeleyip 900 mikrolitre CTAB (bir kimyasal solüsyon)

ile karıştırdıktan sonra, homojen bir sıvı oluşana kadar havanda dövdük. (Bu kadar modern aletlerin yanı başında, havanın varlığını hâlâ koruyabilmesi doğrusu çok hoşuma gitti. Başka bir not: Bundan sonra yazımda CTAB gibi terimlerden uzak duracağım; öyle başlamanın nedeni size deney yaparken dalga geçmediğimi kanıtlamak içindi.) Bir iki dakika sonra benim havanımdaki tortu, masmavi bir renk aldı. Hocalarımdan havanlarındaki tortular koyu ve açık sarı rengindeydi. Havandaki solüsyonu minik tüplere doldurduk ve tekrar bir sıvı ekledikten sonra su banyosunda bir saatliğine uykuya yatırdık. Sonra başka bir kimyasal daha ekledik ve hava sıcaklığının 4 derece olduğu bir odada, santrifüj adında bir alete koyup çevirdik. Santrifüj, dönme dolap gibi bir alet; ama panayırda bindiklerimin aksine bu alet dakikada 14.000 kez dönüyor. Zaten benim bindiğim bunun binde biri hızla dönseydi bu deneyi yapmama herhalde ömrüm vefa etmezdi. Her neyse, tüpleri çıkardığımızda sıvılarımızın üç ayrı renge ayrıldığını gördük. En aşağıdaki “pislik” (bu gerçekten resmi bilimsel adı, ve bildiğimiz evdeki veya sokaktaki pislikle eşdeğer), diğeri protein ve en üstte açık renkli DNA’nın bulunduğu sıvı. DNA’ya ev sahipliği yapan sıvıyı yeni bir tüpe koyduk ve üstüne yeni bir kimyasal ekleyip -80 dereceye ayarlanmış bir dondurucuda yarım saat beklettik. Sıvının kuruması için o gün mola verdik ve deneye ikinci gün devam ettik. İkinci gün, kuruyan DNA’ı oluşturan tortuyu targa benzeyen bir aletin batırıldığı jele

koyduk ve hepsini elektrik akımına tabi tuttuk. Son işlem olarak örnekleri, UV ışınları kullanarak, görüntüyü bilgisayar ekranına yansıtan jel görüntüleme aletine koyduk ve biraz sonra milyonlarca DNA’nın oluşturduğu 3 güle ait 3 ayrı bant ekranda beliriverdi! Mucize! Gülün özünü çıkarmıştım. Aklıma hemen Fuzulî’nin o ünlü mısraı geldi: “Sûret-i haline hayrân eyledi ârifleri / Açtı irfân ehline gencine-i esrâr gül (Gül, arifleri kendine hayran edip onlara sırların hazinesini açtı). Şu bilim ne kadar güzel bir şey! Hayyam’a, Yahya Kemâl’e sırrını açmayan gül, bana açmıştı...”

Hocalarımdan sağolsun, deney çok başarılı geçti; onları yanaklarından öpüp umarım hayır dualarını aldım ama yine de içimde bir eksiklik hissettim. Sanırım gül özünün sırrına tam olarak ulaşabilmem için bir de gül şiiri yazmam gerekecek. Ortaokulda bir edebiyat hocama ilk yazdığım şiiri okuduğum zaman adam yüzünü ekşitip bana “Oğlum...”-gerisini zaten tahmin edersiniz. Ama ben çok ağgözlü bir insanımdır; hedefimden kolay kolay vazgeçmem. Önce kendime ortaokullarda okutulan bir edebiyat kitabı satın alırım. Bir iki yıl çalıştıktan sonra Bilkent Üniversitesi’nin edebiyat bölümüne gidip, Prof. Talat Halman’a veya Prof. Hilmi Yavuz’a “eğer size bisikletle tura çıkmayı öğretirsem bana bir gül şiiri yazmayı öğretir misiniz?” diye hayır diyemeyecekleri bir soru yöneltirim. Eğer başarılı olursam bu şiirimi, şiirler şiirini hocalarımdan Bahar ve İrem’e ithaf edeceğimden kimsenin şüphesi olmasın.

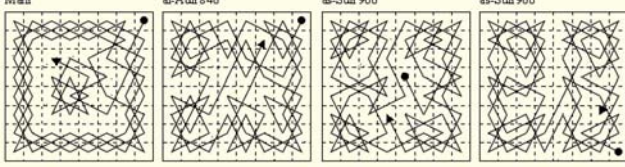


Satranç

A y b a r K a r a ç a y

EBU BEKİR MUHAMMET BİN YAHYA ES-SALİ

Öncelikle konuyla ilgili cehaletimden ötürü okurlardan özür dileyerek başlayayım. Ama eğitim sürecimizde "Türklerin İslamiyet'i Kabulü" adı altında bize hemen hiçbir bilgi verilmeden geçirilmiş ve doyurucu Türkçe kaynak bulmanın pek de mümkün olmadığı bir dönem ve sonrası hakkında sadece İngilizce kaynaklardan yararlanabildim kendi yarıçapımda. Uzman tarihçiler çıkıp yardım eder, varsa hatalarımı düzeltirlerse minnettar olurum. İlk dünya satranç şampiyonunun başlıktaki adı kimseyi yanıltmasın, çünkü Sâli (854-946) hakkındaki kaynaklar ondan "Türk Tarihçi" olarak bahsediyor. Hatta Melik Saltekin, Sâli'nin büyük büyük büyük babası, Şair İbrahim de (İbn El-Abbas Es-Sâli) amcası. Sâli, döneminin hem Paul Morphy'si, hem de Sam Lloyd'u, hatta çok daha fazlası. Adı öylesine efsaneleşmiş ki yüzyıllar sonra bile güçlü satrançlar için en değerli övgü "Sâli gibi oynuyor" olmuş. Atın satranç tahtasının her karesine uğrayarak dolaşması probleminin versiyonlarından biri (başlangıç ve bitiş karelerinin bir At hamlesi uzaklıkta olması) için dörtlünün sağındaki iki şekilde sunulan simetrik çözümler Sâli'ye ait.



<http://www.chessbase.com/puzzle/puzz01a.htm>

<http://www.chessbase.com/columns/column.asp?pid=163>

O dönemlerin açılışlarına verilen Firavun'un Kalesi, Firavun'un Taşları, Keçi Tırnağı, Muhteşem ve Hoş, İhtiyar Kadın, Ordu, Kılıç, Şeyh'in Açılışı ve Sâli'nin yandaki oyununda uyguladığı Cenah Açılışı gibi romantik isimlerle karşılaştırıldıklarında günümüz satrancındaki açılışlara verilen adlar oldukça bençilce: İspanyol, İngiliz, İtalyan, Reti Açılışları, Rus, Sicilya, İskoç, Hollanda, Fransız, Alekhine, Pirc Savunmaları, Danimarka Gambiti, Albin Karşı Gambiti, vb.

İZMİR'İN DİYARBAKIRLI FAHRİ HEMŞERİSİ

Milli oyuncularımızdan İbrahim Tofan, İzmir Açık'ta yine dereceye girdi, üstelik bu kez GM Tiviakov'un ardından 7/9 puanla 2-4. sıraları GM Gurevich ve Zarkua ile paylaşarak. IM Umur Atakişi ve WIM Betül Cemre Yıldız 6,5 puanla 5-11. sıraları paylaştılar.

http://www.tsf.org.tr/faaliyet_2004/izmiropen/stand.htm

GENÇ OYUNCULARIMIZIN BAŞARILARI

IM Kıvanç Haznedaroğlu, davetli olduğu güçlü Abu-Dabi Ustalar Turnuvası'ndaki 5,5/9 puan ve 2540 ELO performansı ile 9-17. sıraları paylaşmasının ardından İstanbul'da düzenlenen Dünya Üniversiteler Şampiyonası'nda da 5,5/9 puan ve 2488 ELO performansı ile 8-13. sıraları paylaştı. XII. Geleneksel Troya Satranç Turnuvası'nın galibi IM Mert Erdoğan ise aynı turnuvada 5/9 puan ve 2349 ELO performansı ile 14-19. sıraları paylaştı.

<http://www.abudhabichess.com/2004/MKF.html>

http://www.tsf.org.tr/faaliyet_2004/wucc/mstand.htm

http://www.geocities.com/cksder/dereceler_xii.html



NN-Sâli [Cenah Açılışı] X.yy. Bağdat

1...f6 (İlk hamleyi yapma hakkı için renk değişimine gerek görülüyor. Napolyon'un hizmetkarlarından biriyle oynadığı ve notasyonu günümüze ulaşılabildiği bir satranç partisinde de oyuna siyahla başladığını görürüz.)
2.f3 f5 (Piyadelerin ilk çıkışta 2 kare ilerleme hakkı yok) 3.f4 ♟f6 4.♟f3 c6
5.e3 c5 6.♟h3 (Filler diğer taşların üzerinden atlayabiliyor ve tehdit edebiliyor ama hareketleri çapraz olarak sadece iki ileri oynayabilmekte sınırlı.) 6...♟g6 7.♟h4 e6 8.b3 ♟e7 (Vezir sadece komşusu çapraz karelere oynayabiliyor.) 9.♟e2 ♟h6 10.g3 ♟f7
11.♟f3 ♟d8 12.♟e5 ♟g8 13.♟d3 d6 14.♟f2 ♟c6 15.d3 b6 16.e4 fe4 17.de4 d5 18.♟c4 c4 19.bc4 dc4 20.♟c4 ♟a6 21.♟d3 ♟ac8 22.♟c3 ♟b4 23.♟a4 ♟c2 24.♟f1 ♟c4 25.♟h3 ♟e4 26.a3 ♟e2 27.♟d1 ♟d3 28.♟d3 ♟d3 Mat 0-1 Diyagram



Pantsulaia,L.-Tofan,İ [A30] Izmir 2004

1.♟f3 ♟d8 2.c4 c5 3.g3 b6 4.♟g2 ♟b7 5.0-0 g6 6.♟c3 ♟g7 7.d4 cd4 8.♟d4 0-0 9.♟h4 d6 10.♟h6 ♟bd7 11.♟fd1 ♟c8 12.b3 ♟c5 13.♟g5 ♟g2 14.♟g2 ♟e8 15.♟g7 ♟g7 16.♟d5 h6 17.♟e4 g5! 18.♟g5 hg5 19.♟g5 ♟h8! 20.♟d4 ♟h7 21.♟h4 ♟df8 [21...♟g8 22.♟e7 (22.♟h7 ♟h7 23.♟h4 ♟g7 24.b4 ♟c8 25.♟e7 ♟f8 26.♟g8 ♟h4 27.g4 ♟g8 28.♟d1 ♟c4 29.♟d6 ♟e5; 22.♟h6 ♟g7 23.♟d1 e6) 22...♟e7 23.♟e7 ♟e8 24.♟d5 ♟e2] 22.♟h6 [22.♟f4 ♟g8 A) 23.♟h6 e6 24.b4 (24.♟g4 ♟g6 25.b4 ed5 26.bc5 dc5) 24...ed5 25.bc5 dc5 26.♟d1 d4; B) 23.♟g4 23...♟g6 24.♟h6 e6 25.b4 ed5 26.♟g6 fg6 27.♟g6 ♟h8 28.bc5 dc5 29.♟d1 d4] 22...♟d7! 23.♟d1 ♟e6 24.♟h5 ♟g6 25.♟f3 ♟g7! 26.b4 ♟cc8 27.♟e3 ♟g6 28.♟hd4 ♟e5 29.♟b7 ♟b8! 30.♟e4 ♟g6 [30...♟g8] 31.♟h4 [31.c5 bc5 32.bc5 ♟b2 33.cd6 ed6 34.♟f5 ♟h5 35.♟d6 ♟e2] 31...♟f6 32.♟e4 ♟g8 33.♟d5 ♟e6 34.♟h4 ♟g6 35.♟h5 ♟e5 36.♟f3 f5 37.♟f1 ♟b8 38.e3 ♟g7 39.♟c7 ♟h6 40.h4 ♟e5 41.♟d5 ♟g4 42.♟e6 ♟g6 43.♟d7 ♟h5 44.♟c6 e5! 45.♟d6 ♟e3! 46.fe3 ♟d1 47.♟d1 ♟c6 48.♟d7 ♟c4 49.♟b5 ♟c5 50.♟d6 ♟f6 51.♟a7 ♟g4 52.a4 ♟e3 53.♟e1 ♟g4 54.a5 ba5 55.♟a5 ♟c6 56.♟d5 ♟a8 57.♟f5 ♟c2 58.♟d2 ♟aa2 59.♟c2 ♟c2 60.♟d6 ♟b2 61.b5 ♟h7 62.♟d1 ♟f2 63.♟c1 ♟d3 64.♟d1 ♟c5 65.h5 e4 66.♟f5 ♟d3 67.b6 ♟f2 68.♟c1 ♟b6 0-1

Erdoğan,M.-Shanava,K [B00] İstanbul 2004

1.e4 e5 2.♟f3 ♟e4 3.♟e2 ♟e6 4.♟g3 ♟g4 5.♟g5 ♟g8 6.♟g6 ♟g6 7.h3 ♟h5 8.♟e2 e6 9.g4 ♟g6 10.♟g5 ♟b8 11.0-0 ♟b6 12.♟d2 ♟d4 13.♟c4 ♟c5 14.f4 ♟e4 15.♟e4 ♟e4 16.♟e4 d5 17.♟e5 ♟c4 18.♟c7 ♟a3 [18...f6 19.♟e1 e5 20.♟h6! (20.♟b1 ♟c5 21.♟f6 ♟f6 22.fe5 f5 23.g5 ♟e7 24.f6 ♟d8 25.♟g7 ♟f8 26.e6 ♟a7 27.f7 ♟e7 28.♟g5 ♟d6 29.♟e5 ♟e7 30.♟f1) 20...g6 21.fe5 ♟f4 22.♟b1 ♟e7 23.♟c6 ♟f7 24.♟d5 ♟g6 25.♟e4 ♟g5 26.h4 ♟h4 27.ef6; 18...♟b5 19.a4 (19.♟d3 ♟b4 20.a3 0-0 21.a4 a5 22.♟e7 ♟f8) 19...♟a4 A) 20.♟d4 ♟b5 21.c4 ♟c5 22.♟b7 ♟d8 (22...f6 23.♟a8 ♟f7 24.♟hd1 h5 25.♟c8 hg4 26.f5) 23.b4 ♟d6 24.♟d8 ♟d8; B) 20.♟b7 20...♟d8 (20...♟a1 21.♟d2 ♟a5 22.c3 ♟d8 23.♟c6 ♟d7 24.♟a1 ♟c7 25.♟a8 ♟d8 26.♟d8 ♟d8 27.♟d8 ♟d8 28.♟a6) 21.♟d8 ♟d8 22.♟b1 ♟f4 23.♟hf1 ♟c7 24.♟c7 ♟c7 25.♟f7 ♟d6 26.♟d1 ♟e7 27.♟g7] 19.♟d4! [19.ba3 0-0 20.♟d3 (20.♟e7 ♟a2 21.♟f8 ♟a1 22.♟d2 ♟d4 23.♟e2 ♟e4 24.♟f2 ♟c2 25.♟g3 ♟c3 26.♟h4 ♟f8 27.♟hf1) 20...♟ac8 (20...♟a2 21.♟d2 c5 22.♟b3 ♟c8 23.♟d6) 21.♟d6 ♟a2 22.♟b3 ♟a1 23.♟b1 ♟c3] 19...♟b2 [19...♟c5 20.♟c4 ♟c3 21.♟b1 0-0 22.♟d3; 19...♟c3 20.♟b4 0-0 21.♟b3 ♟b2 22.♟b1 23.♟e2 ♟f3 23.♟e1 ♟h3] 22...♟c8 23.♟d6 ♟a3 24.♟a3 ♟cb8 25.f5 (25.♟b2 ♟b3 26.cb3) 25...c5 26.fe6 ♟e7 27.♟b2 ♟b3 28.ab3] 20.♟b1 ♟c5 21.♟d5! 1-0

Haznedaroğlu,K.-Lupulescu,C [B67]

1.e4 c5 2.♟f3 d6 3.d4 cd4 4.♟d4 ♟f6 5.♟c3 ♟c6 6.♟g5 e6 7.♟d2 a6 8.0-0-0 ♟d7 9.♟c6 bc6 10.e5 de5 11.♟f6 ♟f6 12.♟e4 ♟e7 13.♟c4 ♟c7 14.♟h6 f5 15.♟f6 ♟f6 16.♟f6 ♟g8 17.♟d2 ♟d8 18.♟hd1 ♟g2 19.♟h8 ♟e7 20.♟h7 ♟g4 21.f4! [21.♟e2] 21...♟f4 [21...e4 22.♟e6 ♟e6 23.♟h6 ♟g6 24.♟h4 ♟f6 25.♟h7 ♟g4 (25...♟gg8 26.♟e2 ♟e5 27.♟e5 fe5 28.♟h6 ♟f7 29.♟d6 ♟e8 30.♟f6) 26.♟e2 ♟e5 27.♟e5 fe5 28.♟h6 ♟f7 29.♟d6 ♟g8 30.♟g6 ♟g6 31.♟g6 ♟g6 32.♟f6 ♟e8 33.♟e5 ♟f7 34.♟f4] 22.♟e6 ♟e6 23.♟h6 ♟e7 [23...f6 24.♟d6 ♟d6 25.♟d6 ♟d6 26.♟f6 ♟d5 27.♟d8 ♟e6 28.♟g8 ♟d6 29.♟h6 ♟e6 30.♟b3 ♟f6 31.♟e1 ♟d6 32.♟d8 ♟f7 33.♟c7 ♟f6 34.♟c6] 24.♟d6 ♟g4 [24...♟d4 25.♟f6 ♟f8 26.♟d4 ed4 27.♟e1 ♟e6 28.♟e6 ♟f4 29.♟d1 ♟g4 30.♟e2 ♟c8 (30...♟g1 31.♟e1 ♟g4 32.♟c1) 31.♟h8 ♟g8 32.♟d4 ♟g7 33.♟h4] 25.♟f6 ♟f8 26.♟e5 ♟g7 27.♟d4 ♟g2? [27...f4 A) 28.♟h6 ♟g8 29.♟f6 (29.♟h5); B) 28.h4 28...f3 29.h5 B1) 29...c5 30.♟f6 c4 31.h6 ♟h7 32.♟f3 ♟c5 (32...c3 33.♟e4 cb2 34.♟b1 ♟h8 35.♟d7 ♟d7 36.♟a8 ♟e7 37.♟e1) 33.♟b1 ♟g5 34.♟d7 ♟d7 35.♟d7 ♟h6 36.♟a3 ♟g7 37.♟d1; B2) 29...f2 B2a) 30.♟f2 ♟a5 (30...c5 31.h6 ♟h7 32.♟h4) 31.♟d7 (31.h6 ♟g5 32.♟b1 ♟h7) 31...♟d7 (31...♟g5 32.♟d2 ♟g8) 32.♟d7 ♟g5 (32...♟g8 33.b3; 32...♟h5 33.♟d8 ♟e7 34.♟d1 ♟f8 35.♟a7) 33.♟d2 c5 (33...♟g1 34.♟g1 ♟g1 35.♟d1 ♟g5) 34.♟e2; B2b) 30.h6 30...h7 31.♟c5! (31.♟f2 c5 32.♟h4) 31...♟e8 32.♟f2 c5 33.♟e3 ♟f8 34.♟d3] 28.♟h8 ♟g8 29.♟h6 ♟e7 [29...♟g1 29...♟e8 30.♟e1] 30.♟e1 ♟e6 31.♟e6 [31.♟de6! fe6 32.♟h7 ♟d6 33.♟d1] 31...f6 32.♟e6 ♟f8 33.♟f5 ♟e8 34.♟h5 ♟e7 35.♟e5 ♟f8 36.♟f6 ♟f7 37.♟f7 ♟f7 38.♟c7 ♟e8 39.♟c6 ♟e7 40.b3 1-0

Roos,M.-Haznedaroğlu,K [D12] İstanbul 2004

1.d4 d5 2.c4 c6 3.♟f3 ♟f6 4.e3 ♟e5 5.♟c3 e6 6.♟h4 ♟g6 7.♟g6 hg6 8.g3 ♟bd7 9.♟g2 ♟c7 10.♟e2 dc4 11.♟c4 ♟d6 12.0-0 e5 13.f4 ♟b6 14.♟b3 ed4 15.ed4 0-0-0 16.♟d2 ♟b8 17.♟a4 ♟a4 18.♟a4 ♟c5 19.♟c3 ♟b6 20.♟fe1 [20.♟ae1] 20.♟ad1 ♟g4] 20...g5! 21.f5 ♟g4 22.♟e4 [22.♟d1 ♟h2 (22...f5 23.♟f6 ♟h2) 23.♟e3 (23.♟d3 ♟g4) 23...♟d7 24.♟e4 f5 (24...f6)] 22...h2 23.♟f4 f6! [23...♟e5; 23...c5] 24.♟c4 [24.gf6 g5; 24.g6 ♟e5] 24...fg5 25.♟f7 ♟d4! [25...♟f7 26.♟f7 ♟d4 27.♟d4 ♟d4 transpoze olur; 25...♟d4 26.♟d4 ♟d4 27.♟c7 ♟c4 28.♟g7] 26.♟d4 ♟f7! 27.♟f7 ♟d4 28.♟f7 [28.♟h1 ♟g4 29.♟h3 ♟h3 30.♟g2 ♟h2 31.♟f1 ♟f2 32.♟f2 ♟f2] 28...♟f2 29.♟f2 ♟g4 30.♟f3 ♟f6 31.♟e1 ♟f8 32.♟e6 ♟c8 33.♟h3 ♟d8 34.♟f5 ♟e8 35.♟d6 ♟c7 36.♟d2 ♟e5 37.♟g6 ♟a5 38.a3 ♟b5 39.b4 a5 40.ba5 ♟a5 41.♟d3 ♟a4 42.♟f5 c5 43.♟e3 ♟d6 44.♟c2 ♟d4 45.♟b3 ♟c6 46.♟e3 ♟d2 47.♟g6 g4 0-1

TÜRKİYE ZEKA VAKFI
TÜRKİYE 9. ZEKA OYUNLARI YARIŞMASI “OYUN 2004” ELEME SINAVI

Adı, Soyadı:		E-posta:
Doğum Yeri:	Doğum Tarihi:	Cinsiyeti:
Öğrenim Durumu:	Meslek:	Telefon:
Adres:		

1. ÜÇ, BEŞ, ALTI, SEKİZ, ONDÖRT, ONSEKİZ, ?
Cevap:

2. Her sayıyı en fazla bir kez kullanmak koşulu ile bir sayı

31	4	32	2	18	13	10	10
22	20	15	8	15	27	30	14
22	28	8	29	20	1	16	9
23	17	29	19	23	28	6	3
5	5	18	7	7	19	14	16
21	17	12	30	2	25	24	31
32	4	11	13	6	1	3	26
24	9	12	27	25	26	21	11

туру yapacaksınız. Dilediğiniz bir kareden başlayarak sağ, sol, aşağı ya da yukarı kareye hareket edebilirsiniz. Turu başladığınız karede bitireceksiniz. Tur boyunca geçtiğiniz sayıların toplamı en fazla kaç olabilir?

Kareleri işaretleyiniz ve cevabınızı aşağıya yazınız.

Cevap:

3. Aşağıda verilen harflerin başına ve sonuna aynı iki harfi ekleyip anlamlı bir sözcük elde edin. (Örnek: Aynı soru -- EN -- olarak sorulsaydı cevap EKENEK olacaktı.)

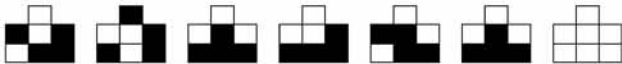
a) _ _ MO _ _
b) _ _ İ K _ _

Cevap: a) _____ b) _____

4. Padişah: “Ne kadar zenginsin, neyin var?”
Keloğlan: “İki tam, altı çeyrek, dört yarım, iki altın. Tüm servetim bu, padişahım.”
Keloğlan’ın serveti nedir?

Cevap:

5. Son şekildeki kareleri uygun biçimde doldurunuz.



6. Saatte x/11 dakika ileri giden bir saatin akrep ve yelkovanı x dakikada bir üstüste gelmektedir. x nedir?

Cevap:

7. Aşağıdaki kutulardan dördünü hareket ettirerek eşitliği doğru hale getiriniz.

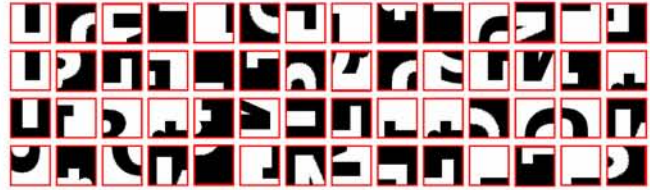
$$\boxed{6} \boxed{8} - \boxed{6} \boxed{8} = \boxed{6} \boxed{2}$$

İşlemi gerçekleştirdikten sonra eşitliğin sağındaki sayıyı giriniz.

Cevap:

Açıklama:

8. Parçaları döndürerek ve uygun biçimde yerleştirerek ne yazıldığını bulunuz.



Cevap:

9. Aşağıdaki harfleri birer kez kullanarak iki adet altı harfli, anlamlı sözcük elde ediniz.

A, F, H, İ, K, N, O, Ö, P, R, T, Z

Yanıt: _____, _____

10. AĞAÇDELEN, DEFİNE, LİMNOLOJİ, KÖPRÜ, SORUŞTURMA
Yukarıdaki sözcüklerle ortak özelliğe sahip sözcüğü işaretleyiniz.

a) ABONMAN b) AKSİYON c) ALTİGEN d) ALÜVYON
e) ARMAĞAN f) ASİSTAN g) ASİRİN h) ATILGAN

Sorular Emrehan Halıcı tarafından hazırlanmıştır. Telif hakları Türkiye Zeka Vakfı'na aittir.

- Oyun 2004 (yaş, tahsil vb. sınırlamalar olmadan) dileyen herkese açıktır ve katılım ücretsizdir.
- Soruları her hangi bir süre kısıtlaması olmadan tek başınıza çözünüz.
- Cevaplarınızı vakfımıza en geç 29 Ekim 2004 tarihine kadar postayla, faksla, TZV web sitesi üzerinden veya elden teslim ediniz.
- Eleme ve Yarı Final sınavlarında başarılı olan yarışmacılara sonuçlar İnternet ve posta yoluyla ulaştırılacaktır.
- Final sınavına katılmaya hak kazanan yarışmacıların ulaşım masrafları vakfımız tarafından karşılanacaktır.
- Yarışmada birinciye 15, ikinciye 10, üçüncüye 5, dördüncüye 3 ve beşinciye 2 Cumhuriyet altını, finalistlere şilt ve çeşitli ödüller verilecektir.
- Yarı Final Sınavı 28 Kasım 2004, Final Sınavı ve Ödül Töreni 19 Aralık 2004 tarihlerinde Ankara'da yapılacaktır.

TZV • MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI • ODTÜ • TÜBİTAK

ODTÜ-HALICI Yazılımevi, Teknokent, ODTÜ 06531 ANKARA Tel:2101627 2106364 Faks:2106370 www.tzv.org.tr



Radyo İstasyonu



Radyo istasyonu kurmak isteyen bir kişi, matematik bilginize güvenerek sizden yardım istiyor. Bu kişinin istasyonu kuracağı yer ile ilgili tek bildiği, şehirdeki herhangi iki ev arasındaki mesafenin en fazla 4 km olduğu.

Acaba istasyon kaç km çapında bir daireye yayın yapmalıdır ki tüm evler bu yayını dinleyebilsin?

Sıfırların Bolluğu

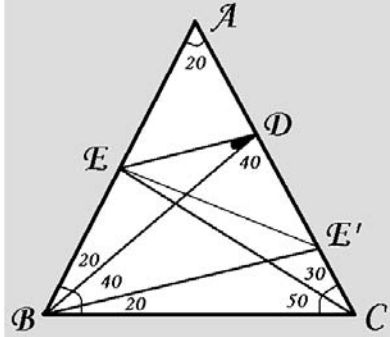
Faktoriyel hesaplarında bir ünlem işareti sayısı o kadar çok büyütür ki insan sonucu gördüğünde şaşırmadan edemez. Bunu sınamanız için 100! sayısının (100.99...3.2.1) sonunda kaç sıfır olduğunu bulmanızı istiyoruz. Sonuca ulaştığınızda sıfırların bolluğu, ekonomide sıfırlara alışık olmamıza rağmen eminiz sizi de şaşırtacaktır.

Yalancı Asal Sayılar

"Matematiğin Şaşırtan Yüzü" bölümünde de

Geçen Ayın Çözümleri

Gizli Aç



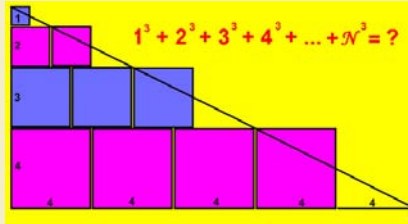
Şekilde görüldüğü gibi E'BC açısı 20° olacak şekilde E'B doğru parçasını çizelim ve bilinen açıları yerleştirelim. Bu durumda BE'C üçgeni ile BCE üçgeninin ikizkenar üçgen olduğunu görmek zor olmayacaktır. Bir diğer ikizkenar üçgen de E'DB üçgenidir. O halde BE = BC = BE' ve EBE' açısı 60° olduğundan BEE' üçgeni eşkenar üçgen olur. Dikkat ederseniz EE' = BE' = DE' eşitliğine ve EE'D üçgeninin de ikizkenar olduğu yargısını elde ettik. EE'D = 180 - 80 - 60 = 40° ve E'DE = 140 / 2 = 70° 'dir. Artık sonuca ulaşmak için yapmamız gereken tek bir işlem kaldı:
BDE = 70° - 40° = 30°.

Sayılarla Oyun

Verilen a sayısının rakamlarının yerlerini herhangi bir şekilde değiştirerek b sayısını elde edelim. Eğer a sayısının son rakamı sıfır değilse bu durumda b'nin son rakamı ile topladığında sonuç 10 olur. Varsayımımıza göre a + b 2004 tane sıfır içeren 100...000 sayıdır. O halde geriye kalan 2003 tane basamaktaki rakamların toplamı

bahsettiğimiz gibi Küçük Fermat Teoremi'ndeki $n^{p-1} = 1 \pmod{p}$ eşitliğini sağladığı halde asal olmayan p sayıları da vardır. Örneğin $2^{340} = 1 \pmod{341}$ olmasına rağmen 341 sayısı asal değildir (11x31). Acaba yanlıya neden olan $2^{340} = 1 \pmod{341}$ eşitliğinin doğru olduğunu gösterebilir misiniz?

Geometrik Formül



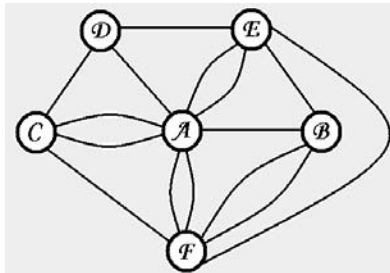
Bu soru sayesinde geometri ile diziler arasındaki ilginç bir ilişkiye tanıklık edeceğiz. Sizce nasıl oluyor da yukarıdaki karelerden oluşan geometrik şekil, $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + N^2$ gibi bir dizinin sonucunu verebiliyor? (Örnek olması için çizimde N=4 olarak alınmıştır.)

9'lar olur. S(x), x sayısının rakamları toplamını temsil ettiğine göre S(a) + S(b) = 9.2003 + 10 = "tek sayı" dir. Oysa S(a) + S(b) = 2S(a) bir "çift sayı" dir. İşte aradığımız çelişkiyi yakaladık.

Şüpheli Bir Üçgen

Soruda bahsedilen kenara veya kenar doğrultusuna indirilen dikmeler, yükseklikten başka bir şey değildir! Eğer yüksekliklerinin oranı 1:2:3 şeklinde ise karşısındaki kenarların oranı da sırasıyla 6:3:2 şeklinde olmalıdır. Sebebine gelince; (kenar x yükseklik)/2 değeri sabit bir sayı olan alanı verir. Bu durumda (kenar x yükseklik) sabittir. Bilindiği gibi üçgende 2 kenarın toplamı 3. kenardan küçük olmaz. 6, 3+2'den daha büyük olduğu için böyle bir üçgenin olması mümkün değildir.

Königsberg'e Yeni Köprüler



Königsberg şehrinin yeni haritasını şekildeki gibi bir grafa dönüştürdük. Geçen sayımızda tüm köprülerden sadece bir kere geçerek başlanılan noktaya geri dönme koşulunun tüm noktalara (kara parçalarına) çift sayıda çizginin (köprünün) değmesi olduğunu açıklamıştık. Bu durumda Königsberg'te böyle bir tur atamayız. Ancak sadece D ve E noktalarına tek sayıda yolun ulaşması nedeniyle D noktasında başlayıp E noktasında biten bir yolculuk yapılabiliriz.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

KÜÇÜK FERMAT TEOREMİ

Çoğumuz Fermat'ı o meşhur "son" teoremi ile tanısak da (" $x^n + y^n = z^n$ eşitliğinin x, y, z pozitif tamsayı ve $n > 2$ iken çözümü yoktur") doğrusunu söylemek gerekirse Fermat'ın "küçük" teoremini ezici bir üstünlükle daha çok kullanırsanız matematik dünyasında. Bir çeşit gizli kahramandır "Küçük Fermat Teoremi". İşte bu yüzden sizlere tanıtabilmek amacıyla bu ayki yazımızı isminden daha büyük olan Küçük Fermat Teoremi'ne ayırdık.

$n \in \mathbb{N}$, p asal ve $p \nmid n$ ise ;

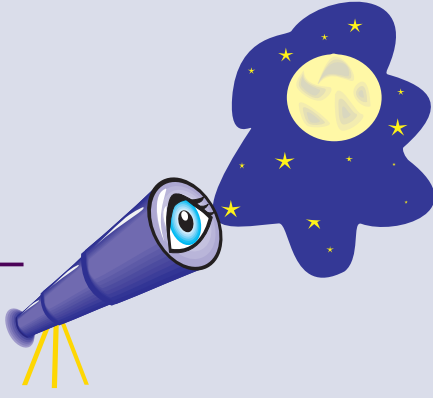
$$n^{p-1} = 1 \pmod{p}$$

1601 - 1665 yılları arasında Fransa'da yaşayan ve en büyük amatör matematikçi olarak kabul edilen Pierre de Fermat'ın asil mesleği hakimlikti. Buna rağmen sayılar teorisine yaptığı sayısız katkılarla ismini matematik tarihine - hem de en büyük puntolarla - yazdırmayı başardı. Sahip olduğu haklı şöhretini kendisine kazandıran en önemli teoremlerinden biri ise en ünlü teoreminden ayırt edilebilmesi için "küçük" lakabı takılan Küçük Fermat Teoremi idi. Fermat'ın keşfettiği ama huyu gereği ispatını yapmadığı teoremini şu şekilde tanımlayabiliriz:

n bir doğal sayı, p'nin ise bir asal sayı olması ve p'nin n'yi tam bölmemesi koşuluyla $n^{p-1} = 1 \pmod{p}$ 'dir.

İlk görüşte belki çok bir şey ifade etmiyor teorem. İsterseniz gelin bir örnekle açıklamaya çalışalım. Mesela elinizde bir sayı var ve bu sayının asal olduğundan şüphe ediyorsunuz. Yapmanız gereken p olarak bu sayıyı almak ve p'nin katı olmayan rasgele bir n sayısı seçmek. Eğer n^{p-1} sayısı \pmod{p} 'de 1'e eşit değilse p sayısının asal olmadığına emin olabilirsiniz. Ancak eğer 1'e eşit çıkarsa bu kesin asal olduğunu göstermez. Buna "gerekli ama yeterli olmayan koşul" denir. Bu teoremin günümüzde matematikçiler arasında hala devam eden asal sayı bulma yarışında ne kadar fayda sağladığını tahmin bile edemezsiniz. En basitinden $n = 3$ ve $p = 5$ olarak alırsak $3^{5-1} = 1 \pmod{5}$ 'tir. Öte yandan $n=3$ ve $p=8$ iken $3^{8-1} \neq 1 \pmod{8}$ 'dir.

Şimdi biraz da bu güzel teoremin ilk olarak Leibniz'in tamamladığı ispatına değineceğiz. Yalnız baştan uyaralım, biraz karışık olan ispatı anlamak için kağıt ve kalem şart! İlk önce mod p'de n, 2n, ..., (p-1)n sayılarını düşünelim. Siz de birkaç denemeye göreceksiniz ki bu sayıların mod p'deki karşılığı sıfırdan ve birbirinden farklı sayılardır. p'den küçük ve p-1 tane sayı ancak 1'den p-1'e kadarki ardışık sayı dizisi olabilir. O halde şunu yazabiliriz: $n \cdot 2n \cdot 3n \cdot \dots \cdot (p-1)n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (p-1) \pmod{p}$. Biraz düzenlersek; $n^{p-1} \cdot (p-1)! = (p-1)! \pmod{p}$ eşitliğine ulaşırız. Sadeleştirmeyi de yaparsak tüm yalnlığıyla o aradığımız eşitliğin bize gülümsemediğini görebiliriz: $n^{p-1} = 1 \pmod{p}$.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Gökyüzü ve Fotoğraf

Dergilerde, kitaplarda gördüğümüz gökyüzü fotoğrafları, genellikle bu konuda deneyimli kişilerce, CCD kameralar ve takip mekanizmasına sahip teleskoplar kullanılarak çekiliyor. Günümüzde, amatörler için üretilen basit CCD kameralar, bundan birkaç yıl öncesine göre çok daha düşük fiyatlara satın alınabiliyor. Ayrıca, teleskopa bağlanan ve uzun pozlama yapabilen bir dijital fotoğraf makinesiyle de iyi sonuçlar elde edilebiliyor. Ancak, gökyüzü fotoğrafları çekmek için bunlar koşul değil. Poz süresi ayarlanabilen herhangi bir fotoğraf makinesiyle bile güzel fotoğraflar çekebilirsiniz.

Otomatik fotoğraf makineleri, genellikle gün ışığında kullanılmak için üretildiğinden, poz süreleri gece fotoğrafı ya da gökyüzü fotoğrafları çekmek için yetersiz kalır. Bugün, pek çok otomatik fotoğraf makinesi, birkaç saniyeye kadar pozlama yapabilmekte. Ancak, birkaç saate kadar pozlamanın yapıldığı gökyüzü fotoğrafları için genellikle bu süreler yeterli gelmez. B ayarı (Bulb setting) olan makinelerle istenildiği kadar poz süresi elde etmek mümkün. Pozlamalar uzun olduğundan, fotoğraf makinesinin bir tripoda (üç ayaklı sehpa) takılması gerekir.

Değişken objektif, gökyüzünde, fotoğraflanmak istenen alanın büyüklüğünü ayarlamak için yararlı olur. Örneğin, 50 mm'lik standart bir objektif gökyüzünde 40 derece genişlikte bir alanı çekebilirken, 28 mm objektif 60 derece, 135 mm teleobjektif 15 derece genişlikte alanı çekebilir. Bir takımyıldızın tamamının fotoğrafı çekilmek isteniyorsa, takımyıldızın büyüklüğüne göre objektif seçilebilir. En iyisi, değişken odak uzaklığına sahip objektiflerin (zoom objektifler) kullanılması. Böylece, istediğimiz genişlikte alanın fotoğrafını zorlanmadan çekebiliriz. Ola bildiğince çok ışık toplamak için diyafram ayarını en düşük değere getirmelisiniz.

Poz süresi ve diyafram ayarı yanında, pozlandırma miktarını belirleyen diğer etken, filmin hızıdır. Gökyüzü fotoğrafçılığı için genellikle hızlı filmler tercih edilir. Çünkü birkaç saniyeyi aşan pozlamalarda - eğer bir takip mekanizması yoksa - yıldızlar fotoğraf plakası üzerinde iz bırakırlar. (Uzun pozlandırmalar yaparak, yıldızların kaymasını sağlamak da fo-

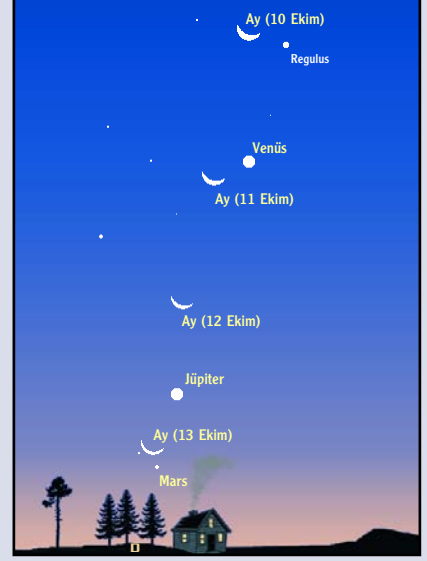
toğraf konusu olabilir.) Bu, Dünya'nın dönüşüne bağlı bir kaymadır. Bu kaymayı en aza indirmek için, poz süresinin kısa tutulması gerekir. Bu da hızlı film kullanarak sağlanabilir.

Gökyüzü fotoğrafları çekerken, ışık kirliliğinin etkilemediği yerler seçilmeli. Bunun için, yapılabilecek en iyi şey, temiz, bulutsuz havalarda ve Ay ışığının olmadığı gecelerde kent dışına çıkmak.

İyi gökyüzü fotoğrafları çekebilmek deneyim ister. Bu nedenle, fotoğrafları çekerken değişik poz süreleri deneyebilirsiniz. Kullandığınız filmin hızını, verdiğiniz poz süresini ve başka etkenleri bir yere not ederseniz, gelecekte bu deneyimlerinizden yararlanabilirsiniz.

Ekim'de Gezegenler

Ekim ayında, akşamın erken saatlerinde gökyüzünde yer alan tek gezegen Merkür. Gezegeni görebilmek için ayın son günlerini beklemek gerekiyor; çünkü gezegen bu sırada ufuktan biraz yükselecek. Ancak, gezegen ufka çok yakın oldu-



10-13 Ekim sabahları doğu ufku

ğundan gözlenmesi kolay değil.

Gecenin ilerleyen saatlerinde Satürn doğu ufunda beliriyor. Gezegen, artık gece yarısından önce doğuyor. Satürn, ona yakın parlaklıkta ki ve onun güneyinde bulunan Küçük Köpek'in en parlak yıldızı olan Procyon'la karıştırılabilir. Satürn, konumunu bir miktar değiştirmiş olsa da, İkizler Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor.

Güneş'ten yaklaşık 3,5 saat önce doğan Venüs, 3 Ekim'de Regulus'a çok yakın görünür konumda olacak. Bu sırada aralarındaki uzaklık yaklaşık 30 açıdakıması yani yarım derece kadar olacak.

Jüpiter, doğu ufunda yükselmeyi sürdürüyor. Gezegen, ayın başında Güneş'ten kısa bir süre önce doğarken, ay sonunda bu süre yaklaşık 3 saate çıkmış olacak ve gezegen sabah gökyüzünde rahatlıkla gözlenebilir olacak.

Mars, geçen ay sabah gökyüzüne geçtikten sonra, bu ayın sonlarına doğru ufuktan yükselmeye başlıyor. Gezegen ufuktan fazla yükselmemesi ve sönüklüğü nedeniyle pek fark edilir durumda değil.

Ay, 6 Ekim'de sondördün, 14 Ekim'de yeniay, 20 Ekim'de ilkdördün, 28 Ekim'de dolunay evrelerinden geçecek.



1 Ekim saat 23:00; 15 Ekim saat 22:00;
31 Ekim 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Matematiğin Öteki Yüzü



Birçok insan için matematik, okul yıllarından kalmış bir kabustur. Okulu bitirebilmek için gerekli sayılan bir zorunluluk. Gereksiz bilgilerle dolu bir karmaşa. O kadar gereksiz (!) şey öğretilir ki matematikte, bu bilgiler yaşamda ne işe yarar

çoğu insan bilmez. Daha doğru bir ifadeyle, onlara öğretilmez.

Matematiği anlamak ve sevmek için kesinlikle onunla ilk tanıştığımız zamanlar çok önemli. Okula başlayan çocuklar pek çok kez şu söylemlerle karşılaşır: "Matematiğe dikkat et. Matematik zordur, iyi öğren. Matematiği anlamak için çok çalışmalısın." Bu söylemler eşliğinde okula başlarız. Sonra karşımıza anlaşılması zor, korkutucu sembollerle, işlemlerle dolu kitaplar çıkar. Elbette matematik öğrenirken matematik dilini kullanmak kadar doğal bir şey yok. Ama sürekli sembollerle işlenmesi, hem öğretmen, hem öğrenciler için bir monotonluk oluşturur. Oysa uygun konularda, konunun tarihte nasıl ele alındığı, felsefesi, konuyla ilgili bir matematikçinin yaşamından kesitler sunmak, hem sıkıcı havayı dağıtır, hem de dikkatleri toplar. Örneğin hesaplama sözcüğünün kökenbilim olarak çakıl taşlarıyla saymak anlamına geldiğini söylemek bile ilginç olabilir. Dikkatleri toplayacak bir başka yol, zeka oyunlarını kullanmaktır. Hem düşünmek, hem eğlenmek, hem de öğrenmek için zeka sorularını matematik konularıyla ilişkilendirmek kullanmak büyük yarar sağlayacaktır.

Günümüzde matematik anlatımı, yalnızca okullarla kısıtlanmış durumdu. Oysa iletişim araçları, özellikle televizyonda matematiği sevdirici, öğretici programlar yapılabilir. Gazeteler, küçük bir bölümü matematiğe ayırabilirler. Yalnızca okula giden öğrenciler için değil, elbette herkes için. Çünkü matematik herkes için vardır.

Galileo, "Doğanın yüce kitabı yalnızca onun yazıldığı dili bilenlerce okunabilir. Bu dil de matematiktir" der. Bu söze en güzel örneklerden biri Fibonacci sayılarıdır. Doğada pek çok yerde o sayılar var. Papatyaların taç yapraklarında, çam kozalaklarında, ayçiçeğinin sarmallarında. Oysa çoğumuz matematik eğitimi almış olmamıza karşın Fibonacci sayılarını bilmiyoruz. Matematiğin doğada pek çok ilginç, somut örnekleri var. Peteklerin altıgen yapısı, kar taneçiklerinin harika geometrisi, altın oranlı doğa yapıları. Yalnızca bunlar da değil dikkatimizden kaçan. Euler'in, matematiğin üç olağanüstü sembolünü buluşturan denkleminde bile habersiziz. Logaritmik sayı e'nin faiz işlemlerinin temel taşlarından biri olduğunu hiç duymadık ve hatta "i-

ki negatif sayının çarpımı gerçekten neden pozitif sayı eder?" çoğumuz bunu bile bilmiyor.

Feridun Bozyiğit
Dokuz Eylül Üniversitesi
İlköğretim Matematik Öğr. İzmir

Bilim ve Teknolojiye Hakettiği Değeri Verelim Artık

Ülkemiz gerilere doğru hızla ilerliyor. Bunun nedeniyse, bilim ve teknolojiye yeterli ilgiyi göstermemiştir kanımca. Bu öngörümü destekleyen örnekse, geleceğimizin mimarı dediğimiz çocuklarımızın çoğunun okullarında laboratuvarları yok. Fen dola-bı diye adlandırılan dolaplarla kullanılmaya kullanılmaya tozlara emanet edilmiş adeta. Bütün bu gerçeklerle bir an önce yüzleşip, doğruyu ortaya koymak için uğraşmalıyız. Genç beyinlerimiz, atari salonlarında ya da kahve köşelerinde değil, laboratuvarlarında zamanlarını geçirsinsin artık.

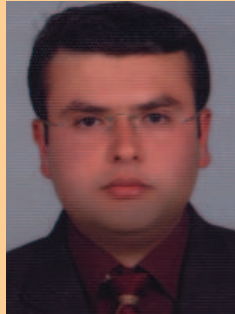
Kim istemez, çağdaş, aydın bir toplum olabilmeyi. Ama sizlerin de bildiği gibi herkes her şeyi ister, ama uygulayabilen yapar. Biz toplum olarak genelde istiyoruz, ama uygulamaya gelince... Artık "birbirimizin kuyusunu nasıl kazarız"ın düşünce ve uygulaması yerine, "nasıl çağdaş olabiliriz"in düşüncesi ve uygulamasını gerçekleştirelim. Bunun için de önce bilimsel düşünemeyi öğrenmeli, sonra da düşüncelerimizi laboratuvarlarda uygulamaya geçirmeliyiz. Bunun için de, devletimizin bilim ve teknolojiye hak ettiği değeri vermesi gerekiyor.

Duygu Sökmen/Aksaray



Programlanabilir Çaylaklar

Kök hücrelerinden söz ediyorum. Bilim ve teknoloji sayesinde insanoğlu yüzyıllardan beri yaşamı tehdit eden birçok ölümcül hastalıkla savaştı. Bu savaşta çoğu kez galip geldi. Çiçek, sıtma, veba gibi hastalıklar tuş edildi. Ama hala tam anla-



myla çözüm bulamadığı hastalıklar da var. Kanser, aids, kalp hastalıklarına karşı savaşım devam ediyor.

Bu mücadelede insanın elindeki en önemli güç bilim ve teknoloji. İşte yakın geçmişte bilimin ortaya çıkardığı en güzel yöntemlerden biri de kök hücreleriyle tedavi. Embriyo ya da ergin bireylerde farklılaşmamış, sürekli bölünebilme yeteneğinde olan ve değişik hücre tiplerine dönüşebilen çaylaklar kök hücreleri. Bu hücreler, yetişkin bireylerde yenilemeyi sağlayan özelliklere sahipler. Artık bu yöntem kullanılarak birçok hastalığın önüne geçilebilir olası. Alzheimer, parkinson, kanser, kalp-damar hastalıkları, diyabet gibi rahatsızlıklara yakın gelecekte son verilecek.

Bu hücrelere neden çaylak dediğime gelince. Kök hücreleri henüz bir işleve sahip olmadıklarından uzman hücrelerin yanında eğitime tabi tutuluyor ve işlev kazandırılıyorlar. Bilimadamlarının bu yöntemle yakın gelecekte birçok hastalığı tarihe gömeceğine inanıyorum. Ümidimse, birçok hastalığın değil, bütün hastalıkların yok edilmesi. Kök hücreleriyle nice galibiyetlere diyoruz.

Mustafa Çevik/Karaman

Hırslı Olmalıyız

Spor karşılaşmalarını izlerken, başarı umuduyla, bir madalya daha umuduyla tüm insanlarımızın televizyon karşısında nasıl da heyecanla beklediğini biliyoruz. Bu heyecanın nedeni, başarıya ulaşılmış bir Türk adını daha görebilmek. İstiyoruz ki, hızla gelişen dünyada bizim de payımızın olması. Sporla olsun, bilimle olsun bizim de adımızın geçmesi.

Dünyaya gelirim, bir şeyler yaşarız ve ölürüz. Bu hızla akan zamanda kendine dönüp de, "benim yaşamımın amacı ne olmalı?" diye soran çok azdır. Çünkü bu koşuşturmada başımızı kaldırmayı kendimize yöneleceğimiz zamanı bulamadığımızı düşünürüz. Ama çok meşgul olduğumuz zamanlarda bile, televizyonu açıp, saçma sapan programları izlemekten geri kalmayız. Magazin dergilerindeki dedikoduları okumak bir gereksinimdir sanki bazılarımız için. Ben de okudum bu dergileri. Ama bir gün farkına vardım ve kendime şu soruları sordum. "Yaşamımın amacı ne? Ne olmalı? Benim için yaşam, tiyatro sahnesi mi, oyun bahçesi mi, pembe dizi mi? Başkalarının dedikodularını dinleyerek mi geçireceğim yaşamımı? Ben her zaman seyirci koltuklarında mı oturacağım?" Düşündüm ve yanıtım şu oldu: "Bilim adamı olursam Nobel almalıyım, sporcu olursam dünya şampiyonu olmalıyım. Müzisyen olursam, bestelerim dünyada dinlenmeli. Sanatçı olursam Oscar'ı almalıyım. Astronot olursam, bayrağımı keşfedilmemiş gezegenlere ben dikeceğim. Ben seyirci koltuğunda oturmayacağım. Ben alkışlanan olacağım."

Hırslım, başarı sevdam benim böyle düşünmemi sağladı. Biliyorum ki benim gibi düşünenler de var. Ve ne mutlu bana ki, benim bu yolda ilerlememe ışık tutan birileri var. Bilim ve Teknik Dergisi var. Siz varsınız.

Burcu Ersoy

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarıldıktan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:

Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

27 Yıllık Okurun İstekleri

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi'nde yardımcı doçent olarak görev yapıyorum. 1977'den bu yana her ay derginizi merakla ve heyecanla alıyorum. Son birkaç yıldır dergide popüler bilim yazıları azaldı; eskisi gibi yaşça küçüklük için ilgi çekiçi olabilecek yazılar yok. Örneğin, güncel bilimsel ve teknolojik gelişmeler, makinelerin çalışma ilkeleri gibi konular gündeme alınsa iyi olur diye düşünüyorum. Ayrıca ilgi çekeceğini düşündüğüm bir konu daha var: Bundan 20-30 yıl önce ileride beklenen teknolojik gelişmelerden bahseden yazılar vardı (örneğin, CD, fiber optik teknolojisi, lazer uygulamaları); bunlardan bu gün hangileri artık yaşantımızın vazgeçilimleri oldu? Bunları seçip yayınlarsanız ilgi çekebilir.

Dr. Gürcan Kısakol / Konya

Yabancı Sözcük Kullanmayı

Ankara Anadolu Lisesi'nde okuyorum ve bu sene son sınıfa geçtim. Yayınlarınızı elimden geldiğince takip ediyorum ve beğeniyorum. Ama eleştirim de var. Yazılarda fazla yabancı sözcük kullanılıyor. Ben ve ben gibi liselilerin de yazıları anlaması zorlaşıyor. Ama yine de çok güzel konulara değiniyorsunuz. Biraz daha klonlama mucizesini anlatmanızı çok istiyorum.

Yalçın Bostancı / Ankara

Reklam Yapın

Bence reklamınız yeterli kadar yapılmıyor. Ara sıra televizyonda reklamınızı görmek istiyorum.

Resul Karataş

Sayın Gürcan Kısakol'a önce dergimizi bunca yıldır düzenli olarak izlediği için teşekkür ediyoruz. Ancak, son yıllarda popüler bilim yazılarının azalmış olduğu saptamasına katılmam güç. Sorun, sanırım popüler bilim ne olduğu konusundaki anlayış farklılığından kaynaklanıyor. Bizim popüler bilim ya da bilimin popülerleştirilmesinden anladığımız, bilim ve teknoloji alanındaki en önemli, en yeni kuramsal ve olgusal gelişmeleri, okurlarımıza anlayabilecekleri bir dille aktarabilmek. Bunu da çok geniş bir yelpazede ve olabildiği güncellikte yapmaya çalışıyoruz. Güncel ve teknolojik gelişmeleri her ay geniş yer ayırdığımız Bilim ve Teknoloji Haberleri köşemizde aktarıyoruz. Makinelerin çalışma ilkeleri vb. konuları da, geçmiş yıllarda olmadığı kadar önemle işliyoruz. Bunlar için son yıllarda "Nasil Çalışır", "Kendimiz Yapalım", "Tekno Tezgah" gibi köşeler ekledik. Okurumuzun ilgi çekeceğini belirterek önerdiği teknolojik gelişmelerin bir çoğunu da yine son yıllarda ayrıntılı olarak yayımladık. Ör: Lazer teknolojisi, hologramlar, manyetik görüntüleme (MRI) vb. Fiber optik teknolojisini kapak konusu yaptık. Yine de okurumuzun yeni somut önerilerini bekleriz. Yaşça küçüklük için de yine son derece olumlu görüşler aldığımız, ilköğretim çağındaki (8-14 yaş grubundaki) çocuklara yönelik Bilim Çocuk dergimizi de 5 yıldır yayımlıyoruz.

Yalçın Bostancı kardeşimizin bu önemli konuyu yeniden gündeme getirdiği iyi oldu. Biz yazılarımızda yabancı sözcük kullanımını olabildiğince sınırlamaya çalışıyoruz. Ez azından bazılarının yazılarına Türkçe açıklamalarını koymaya özen gösteriyoruz; ama zaman zaman gözden kaçtığı olmuyor değil. Burada da rol oynayan iki öge var. Birincisi, ne yazık ki Türkçe bir bilim dilinin tüm istemlere karşın

Başarılıyım, Destek Bekliyorum

16 yaşındayım ve Ankara Atatürk Anadolu Lisesi lise 2. sınıfta okuyorum. Küçüklüğümde beri elektronik ve bilgisayarla ilgileniyorum. Bilgisayarda iyi derecede Visual Basic ve az derecede C biliyorum. Şu anda DirectX8 teknolojisi kullanarak 3B bir oyun üzerine çalışmaktayım. Web sayfası tasarımı da anlıyorum.

Ayrıca, dediğim gibi elektronik de yakından ilgileniyorum. Buna, kısa süre önce başladığım PIC ve assembly uygulamaları da dahil. İlkokul 5. sınıfta eski okuluma (Tevfik Fikret Lisesi) düzenlenen bir proje yarışmasında birinciliğim var. Ama ödül olarak yalnızca bir kitap verdikleri için bir daha katılmadım o yarışmaya. İçten yanmalı motorlara da ilginçim var. LGS'de şu anki okulumu kazandım ve burada 1 yıl hazırlık okudum. Bilim ve teknoloji kolundayım ve bu yıl okulda bir klüp kurmayı düşünüyorum. Eğer yeterli olanak sağlanabilirse daha büyük projelerde de başarılı olabileceğimi düşünüyorum.

Size bu kadar uzun uzadıya kendimi tanıtmamın nedeni, "Tübitak'dan destek alabilir miyim ya da desteklenmek için neler yapabiliriz?" sorularına yanıt alabilmek.

Ali Naci Erdem / Ankara

Köy Okuluna Kütüphane

Kahramanmaraş'ta okumaya istekli, ama kitap bulamayan çocukların olduğu bir köy okuluna kütüphane açıyoruz. Dergilerle de bağlantıya geçtik. Yardım etmek isterseniz seviniriz.

Fatma Arık

e-posta: fatmaarık76@hotmail.com

oluşturulamaması. Özellikle akademisyenlerimiz yazılarında kendi dilimizle kolaylıkla anlatılabilecek kavramları, orijinal dillerindeki karşılıklarını kullanarak (ve Türkçe okunularıyla yazarak) kullanmayı bir alışkanlık haline getirmişler. Nedenise yabancı bir kavramın ya da yüklem sonuna "etmek" sözcüğünü eklediğimizde, bunu "Türkçeleştirmiş" olduğumuz sanısına kaplıyoruz. Yeri gelmişken söyleyelim, bu konuda biz de sayıyıyoruz. Dışarıdan aldığımız yazılarda çoklukla karşılaştığımız ortak bir özellik, örneğin aşlamak yerine "enjekte etmek", yerleştirmek, nakletmek yerine "implante etmek" vb. gibi tanımlamaların bolluğu. Biz bunları elimizden geldiğince düzeltmeye çalışıyoruz; ancak bazen vakit darlığı nedeniyle gözden kaçıyor. Bazen yazara gerektiğinde ulaşip düzeltme istemek olanağını bulamıyoruz. Bazen de belli bir kavramın yerleşmiş bir Türkçe karşılığı bulunmuyor. Sözcüğünü ettiğimiz ikinci öge de okurlarımızın eğitim düzeyiyle ilgili. Lise düzeyinde görece özet olarak ele alınan konular, üniversite yıllarında çok daha ayrıntılı olarak, çok daha derinlemesine okutuluyor ve ortaya yeni kavramlar, yeni betimlemeler çıkıyor. Okurumuzun da ilerideki yıllarda şimdiki kulağa yabancı gelen kavramlara, sözcüklere alışacağını düşünmüyoruz; ama elbette istiyoruz ki o zamana kadar bunların daha çoğu için Türkçe karşılıklar kullanabilmeyi olalım.

Resul Karataş kadar biz de Bilim ve Teknik'in televizyon ekranlarında görünmesini istiyoruz. Ama bu oldukça pahalı bir reklam türü. Hele "prime time" dedikleri, en büyük kitlelerin televizyon başında olabileceği saatlerde birkaç saniye reklam satın alabilmek için bir servet ödemek ve bu reklamları sık aralıklarla tekrarlamak gerekiyor. Dolayısıyla biz, daha önce söylendiği gibi tanıtım görevini sizlere bi-

Ülkemizin Derginize İhtiyacı Var

İlerideki sayılarınızdan birinde üç boyutlu uzayda "revolution" ile oluşan şekillerin denklemlerinin nereden çıktığını ve nasıl oluşturulacağı konusuna değinebilirseniz çok sevinirim. İngilizcesi "quadratic surfaces" olan bu konunun ilgi çekiçi olacağını düşünüyorum. Ayrıca derginizde matematiğe biraz daha yer vererseniz çok sevinirim. Yaptığınız çalışmalarda başarılarınızın devamını dilerim. Çok iyisiniz. Türkiye'nin sizin gibi araştırmayı seven, bilgiyi arayan ve sorgulayan insanlara ve bu insanların gruplaşmalarına yani bilgilerin kaynaşmasına fazlasıyla ihtiyacı var.

Vercenik Pek

VCD İstiyorum

Dergimizin 6 aylık, taze okurlarındanım. Bana göre, Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk dergileri, ülkemizdeki bilimsel araştırmaların fidanlarını diktir. Onları büyütecek olanlara biz gençleriz.

Sizden istediğimse, dergimizin yanında belgesel filmlerin bulunduğu bir VCD vermeniz.

Ali Uluç / Iğdır

Bana Yol Gösterin

Patent alma konusunda bana yol göstermenizi istiyorum. Petrolde daha kullanışlı, çevreci ve ucuz enerji kaynağı sağlayan bir sistem geliştirdim ve bunu formüle de döktüm. Lise öğrencisiyim. İlginizi bekliyorum.

Onur Eren / Malatya

rakıyoruz. Tabii bir de sorumlu TV editörlerinin, programcılarının görev duygusuna.

Ali Naci Erdem'in sözünü ettiği becerilerine sevindik. Ancak belki de kendini iyi ifade edemediğinden kaynaklandığını düşündüğümüz bir vurgusu var ki, bizi hayli üzdü. Arkadaşımız eski okulunda katıldığı bir yarışmanın ödülü olarak "yalnızca" bir kitap verildiğinden yakınıyoruz. Oysa kitap, bizce bir bilim tutkunu için en değerli hediye. Anlaşıyor ki, arkadaşımızın beklentisi maddi destekler, ödüller. Elbette çalışmalarının başarıları düzeyinde bunlara da kavuşacaktır; ama bu istemin doğru adresi biz değiliz. Arkadaşımız, çalışmalarına güveniyorsa TÜBİTAK'ın başka birimlerine, örneğin Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'na (BAYG) başvurabilir. Bizim kendisine sağlayabileceğimiz, "yalnızca" bilgi ve rehberlik.

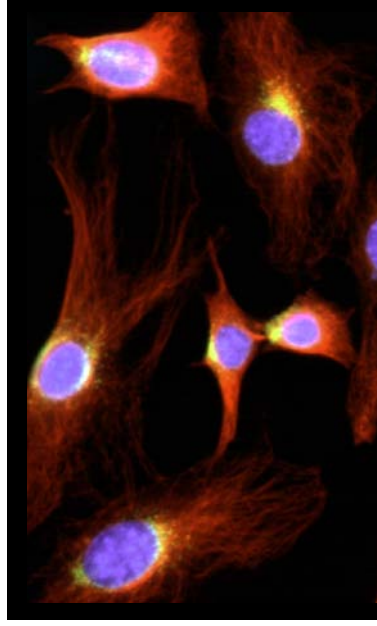
Fatma Arık'ın, bizim Türk Silahlı Kuvvetleri'nin sağladığı olanaklarla zaten düzenli olarak yaptığımız bir hizmete başkalarının da katılmaları için yaptığı çağırısı burada duyurmuş oluyoruz ve duyduğu sorumluluk için kendisini kutuluyoruz. Vercenik Pek kardeşimizin de dergimiz hakkındaki düşüncelerine teşekkürler. İsteğini yerine getirebileceğimizi umuyoruz. Ali Uluç'un isteği karşısında ne yazık ki eski yanıtımızı yinelemek durumundayız. Bu bir olanak sorunu. Bütçemiz sınırlı. Elimizde olsa yapmaz mıyız? Onur Eren'in iddialı projesi, kuşkuyla yok ki, çok ilginçtir. Başvuracağı yer, Türk Patent Enstitüsü. Ancak, patent almak için önemlice bir harç yatırmak gerektiğinden, projesinin uygulanabilirliği konusunda bilim insanlarından, mühendislerden görüş almasında yarar var.

Saygı ve sevgilerimle...

Raif Gürdilek

Hazırlanıyor...

Hücreler Birbiriyle Nasıl Konuşuyor?



Hücrelerin bizim hakkımızda konuştuğunu, gece ve gündüz mikrodünyada milyarlarca fısıltının; ne dediğimiz, ne yaptığımız hakkında yorum yaptığını, her hareketimizi kontrol ettiğini düşünmek belki delice. Ancak, bu hücrel "chat" in çokhücreli canlılar için yaşamsal olduğunu söylüyor bilimadamları. Hücreler arası iletişim olmasa, vücudumuzdaki milyonlarca hücrenin işbirliği ve eşgüdümü nasıl olacak? Bu, bir şehirdeki telefon, posta ya da Internet hatlarının kesilmesine benziyor. Şehrin iletişim hattının nasıl çalıştığını biliyoruz, ya hücrel iletişim nasıl gerçekleşiyor?

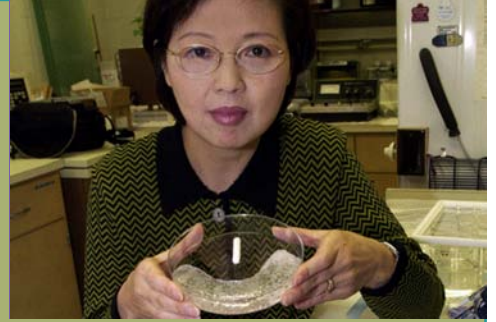
Teknoseksüel Yaşam Rehberi

Teknoloji'nin en güzel yanı işlerimizi kolaylaştırması. Yenilikleri en iyi günlük yaşamımıza girdiğinde hissediyoruz. Son teknolojik gelişmeler ışığında, bir insanın yaşamı nasıl değişecek? Uzaktan erişilebilir evlerden, akıllı otomobillere, sanal kitaplardan yeni nesil bilgisayarlara dek bir çok yenilik yaşamımızı nasıl değiştirecek? Moda bir deyişle "Teknoseksüel" insanlar olma yolunda mıyız?



Süpergözenekli Jeller

Yumuşaklıkları, elastik oluşları ve çok miktarda suyu emerek yapılarında tutabilmelerinden dolayı hidrojeller, tıbbi uygulamalar ve biyoteknolojik uygulamalar açısından çok önemli malzemeler.



Fotoğraf ve Sonbahar



Cıvı cıvı renkleriyle ve güzellikleriyle karşılaşacağımız sonbahar günleri giderek yaklaşıyor. Göreceğimiz bu güzellikleri kalıcılaştırarak duvarlarımızı sonbahar renkleriyle yoğrulmuş fotoğraflarımızla süslemeye hazır mıyız?

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 4 4



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V.
Genel Yayın Yönetmeni	Prof. Dr. Nüket Yetiş
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	
Vural Altın	
Beyazıt Çırakoğlu	
Ahmet İnam	
Adnan Kurt	
Cihan Saçlıoğlu	
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülgün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Tuğba Can	(tugba.can@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Bülent Gözcelioğlu	(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhal.ozer@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu B. Tüysüzoğlu	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Ayşegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

İnsan böylesine bir fırsat çıkmışken kendini tutmakta zorlanıyor; ama rüyalardan yola çıkarak kürsüye fırlayıp vaaz vermenin alemi yok. "Şöyle şöyle bir düş gördüm..." diye başlayıp uyanık günlerimizin, uykusuz gecelerimizin ürünü siyasi, toplumsal ya da kültürel mesajları sıralamak, herhalde bu en gelişmiş, en karmaşık organizmaya, insan beynine saygısızlık anlamına gelecek bir ucuzculuk olur. O beyin ki, insanı insan yapan 4,6 milyar yıllık bir yap-bozun, acımasız bir evrim sürecinin ürünü. 100 milyar nöronu akıl almaz bir eşgüdüm içinde, çoğu zaman irademiz dışında çalıştıran usta bir yönetici. Hiçbir politikacının düşleyemeyeceği yetkinlikte bir yönetmen, Yorulmak bilmez bir orkestra şefi... Öyle ki, dinlenirken bile çalışıyor. Kimi ormandaki günlerimizden kalan, kimi gündelik yaşamımızın getirdiği korkuları uykumuzda gideriyor. Bilinçsiz eylem kılavuzları diye tanımlamaya alışık olduğumuz içgüdülerimizi, bizim adımıza izliyor. İlgisiz, saçma, çelişkili repliklerden akıcı, heyecanlı kurgular çıkaran muhteşem bir senaryo yazarı: Uyandırmızda saçmalığına gülüp eğlenirler diye eşe dosta anlattığımız bir deneyimi rüyanızda yaşadığımızda "Hadi canım..." diye reddettiğiniz oldu mu? Özetle, rüyalar o sınır, kalıp tanımayan gerçeküstü boyutlarıyla, en iflah olmaz "gerçekçi"lerimizi bile sürüklediği fantezileriyle güzel. Zaten böyle bir dünyaya gereksinim duyuyoruz ki, rüya görüyoruz. Bu yolculuk, beynimiz öteki şapkasını giydiğinde, bugünü yaşamaya, yarını planlamaya başladığımızda bize yardımcı oluyor. Evlerinde başka canlı türlerinden arkadaşları olanlar, doğanın sokaklardan çöplüklerden çekip gönderdiği emanetleri kabul edenler bir türlü emin olamazlar: Acaba rüya görmek yalnız biz insanlara mı özgü? Derin uykularında seyiren ayakları, çıkardıkları sesler gösteriyor ki, herhalde değil. Ama şurası herhalde kesin: bunları hatırlayan, yorumlayan, dersler çıkaran yalnızca bizleriz. Daha doğrusu bizim üstün beyinlerimiz. Ama bu üstün beyinler, bize, daha doğrusu kendilerine oyunlar da oynayabilirler. Bizim için ayırdıkları bilinç, irade, görev odalarını gündüz düşleriyle doldurarak eğlenmek isteyebilirler. Gece nöbetlerinin sonunda yaptıkları gibi "delete" tuşuna basarak üzerine gitmeye çekindiğimiz korkularımızı, yerine getirmeye üşendiğimiz görevlerimizi, sorumluluklarımızı, ödemekte zorlandığımız borçlarımızı silmek isteyebilirler. Beyinlerimizin kaçak eğilimli olanlarının artık yardımcıları da var. Bir zamanlar "elektronik beyin" diyerek hak ettiğinden fazla onurlandırdığımız bilgisayarların yaşamımıza taşıdığı oyunlar, MP3 dosyaları, sanal düş makineleri, pembe televizyon dizileri, bizi ormandaki şiddet günlerimize, bastıramadığımız karanlık içgüdülerimize geri taşıyan filmler. Kuşkusuz bu kötü ürünlerinden rahatsız olan beyinler az değil. Bu araçları gerçek potansiyellerini gözardı ederek kullanmak isteyen beyinlerin ortak amaçlarıysa, anlaşılıyor ki kendileriyle barışık olmak. Onlar da yalnızca temel ölüm korkusuna karşın, yenmek yerine yemenin genel kabul gören tek kural olduğu, vicdan, ilke vb. gibi zincirlerle bağlı olmadıkları zamanlara özelem duyuyor olabilirler. Ama biz, yani onlar da farkındalar ki, artık o günlere dönüş yok. Geldiğimiz, yani onların getirdiği uygarlık düzeyinin istemleri değişik. Geceleri bizi kapıp oradan oraya atan fanteziler gündüzleri ancak kısa mesafelere, çıkmaz yolların sonundaki duvarlara kadar gidebiliyorlar. Bu durumda yapılmaması gereken şey, rüyaları en yararlı oldukları ortama, gecelere, dinlendirici uykularımıza geri götürmek. Gündüzleriye günlük yaşamın stres dolu, tekdüze temposundan rahatsız olan beyinlerimizi alabildiğine koşturabileceğimiz başka kulvarlar da var. Hayallerimiz.Erekerimiz. Kendimize koyduğumuz sınavlar. Birakalım geceleri alabildiğince özgür koşan bilincimizi, gündüzlerimizde bizleri ileri taşıyacak araçlara koşalım. O muhteşem organımızı, beynimizi rahvan koşan bir at, ya da "rölantide çalışan" bir motor gibi köreltmeyelim. Birakalım geceleri de, gündüzleri de farklı ortamlarda dörtünela koştursun. Geceleri düşsüz kalmayalım; gündüzleri de hayalsiz. Biz de vaaz vermiş olalım ve hayallerimiz peşindeki koşumuzda her zamanki gibi birlikte olma dileğiyle tüm BTD çalışanlarının saygılarını, sevgilerini sunalım...

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi	: Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara	Internet	: www.biltek.tubitak.gov.tr
Yazı İşleri	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77	e-posta	: bteknik@tubitak.gov.tr
Satış-Abone-Dağıtım	: Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36		ISSN 977-1300-3380
TÜBİTAK Santral	: Tel: (312) 468 53 00		Fiyatı 3.500.000 TL. (KDV dahil)
Adres	: Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara		Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Reklam	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77	Baskı	: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr

İçindekiler

Bilim ve Teknoloji Haberleri/ <i>Raşit Gürdilek</i>	4
Nerede Ne Var?/ <i>Gülgün Akbaba</i>	20
Bilim Net/ <i>Raşit Gürdilek</i>	22
Teknoloji Adımları/ <i>Gökhan Tok</i>	24
Sergimize Bekliyoruz.....	26
Bilim ve Teknik Kulübü/ <i>Gülgün Akbaba</i>	28
Anadolu Leoparı/ <i>İbrahim Mete Mısırhoğlu</i>	32
Rüyalar/ <i>Doç. Dr. Ferda Şenel</i>	40
Bilgisayarda Yaşayan Penguen Linux/ <i>Ayşenur Topçuoğlu Akman</i>	50
Hücresele "Chat"/ <i>Tuğba Can</i>	54
Kazdağı'nda Zeus mu Sarıkız mı Oturuyor?/ <i>Doç. Dr. F. Sancar Ozaner</i>	58
Sporda Psikoloji/ <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	60
Yıldızdan Diş Macununa Flor / <i>Alp Akoğlu</i>	62
Süpermercükler Geliyor/ <i>Canan Öktemgil Turgut</i>	66
Süperağır Elementler/ <i>Nermin Arık</i>	70
Müzik Fourier Analiz Matematik/ <i>Nilüfer Karadağ</i>	74
Hiperbarik Oksijen Tedavisi/ <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	76
Fotoğraf ve Sonbahar/ <i>Serpil Yıldız</i>	78
Teknoseksüel Yaşam Rehberi/ <i>Gökhan Tok</i>	82
Robotlar Yolda/ <i>Elif Yılmaz</i>	86
Genler Tıbbın Hizmetinde/ <i>Deniz Candaş</i>	90
Türk Araştırmacılar İçin Bir Fırsat Daha/ <i>Deniz Candaş</i>	94
Kendimiz Yapalım/ <i>Yavuz Erol</i>	95
Bulmaca/ <i>Gökhan Tok</i>	96
Londra'dan Mektup/ <i>Didem Crosby</i>	97
Yayın Dünyası/ <i>Gökhan Tok</i>	98
İnsan ve Sağlık/ <i>Doç. Dr. Ferda Şenel</i>	99
Tekno Tezgah/ <i>Hacer Erar</i>	100
Merak Ettikleriniz/ <i>Sadi Turgut</i>	101
Nasıl Çalışır/ <i>Türkan Yöney</i>	102
Monitörden Yansıyanlar/ <i>Levent Daşkıran</i>	103
Yaşam/ <i>Sargun Tont</i>	104
Satranç/ <i>Aybar Karaçay</i>	106
Zeka Oyunları/ <i>Emrehan Halıcı</i>	107
Matematik Kulesi/ <i>Engin Toktaş</i>	108
Gökyüzü/ <i>Alp Akoğlu</i>	109
Forum/ <i>Gülgün Akbaba</i>	110
İlettikleriniz.....	111
Porof. Zihni Sinir/ <i>İrfan Sayar</i>	112

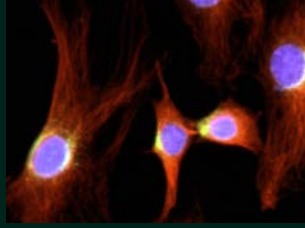
36

Beynin en büyük gizemlerinden birisi de “rüya”. İster kabul edelim, ister etmeyelim hepimiz rüya görüyoruz. Rüya görmediğini söyleyen kişilerin diğerlerinden tek farkıysa gördükleri rüyaları hatırlamamaları. Rüyalar uykunun önemli bir parçası, uyku da ömrümüzün.



54

Hücrelerin bizim hakkımızda konuştuklarını, gece ve gündüz mikrodünyada gidip gelen milyarlarca fısıltıyla ne dediğimiz, ne yaptığımız hakkında yorum yaptıklarını, her hareketimizi kontrol ettiklerini düşünmek belki delice. Ancak, bu hücrel “chat”in, milyonlarca hücrenin işbirliği ve eşgüdümünün gerektiği çok hücreli canlılar için yaşamsal olduğu da bir gerçek.



70

Geçen yıl, bilinen toplam 114 element vardı. Bu yılın başlarındaysa, iki yeni süper ağır elementin daha sentezi bildirildi.



82

Yoksa siz hâlâ alışverişe gidince cüzdan taşıyanlardan mısınız? Kapıyı anahtarla mı açıyorsunuz? Sizin buzdolabınız İnternet’ten sipariş de vermiyordür. Eve gelmeden önce kahve makineniz kendi kendine çalışıp kahvenizi ısıtmaya başlamıyorsa, kaldırıp atın onu. Devir teknoloji devri.





Nobel Ödülleri



İsveç Bilimler Akademisi, son yılların geleneğini bozmayarak 2004 Nobel Ödüllerini yine üçlü ve ikili gruplar arasında paylaştırdı. Fizik ödülü, temel parçacıklar olan kuarklar ile, onların meydana getirdikleri nötron ve protonları çekirdek içinde birbirine bağlayan “şiddetli çekirdek kuvveti”nin kuramı olan

“kuantum renk dinamiği”ni oluşturan buluşları nedeniyle Frank Wilczek, David Gross ve David Politzer adlı Amerikalı fizikçilere verildi. Üçlü, birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları çalışmalarla, kuarkların bağlanma kuvvetlerinin birbirlerine yaklaştıkça azaldığını gösterdiler ve hesapları karıştıran



Richard Axel



Linda B. Buck

matematikselsonsuzlukların giderilmesini sağladılar.

Kimya dalındaysa ödülü, ubiquitin adlı bir hücre proteininin, yardımcı enzimleriyle birlikte öteki proteinleri işaretleyip, yeniden dönüştürülmek üzere hücrenin “çöp işleme fabrikalarına” götürdüğünü çeyrek yüzyıl önce keşfeden İsraili biyokimyacılar Avram Hershkob ve Aaron Ciechanover ile, Amerikalı meslektaşları Irwin Rose aldılar. Fizyoloji ve Tıp ödülüneyse, koku almaçları ve koku alma sistemi üzerindeki çalışmaları nedeniyle Richard Axel ve Linda B. Buck adlı araştırmacılar layık görüldüler.



David J. Gross H. David Politzer Frank Wilczek



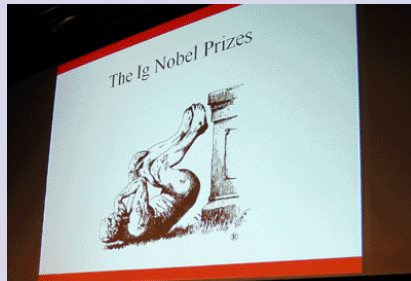
Aaron Ciechanover Avram Hershko Irwin Rose

Ig Nobel 2004

“Kimi imrenmeyle bakar, kimi ondan kaçır. Kimi, onu uygarlığın damgası olarak görürken, kimi de uygarlığa darbe olarak alır. Kimi onunla güler, kimi ona. Çoğu över, kimi ayıplar; kalanlarsa yalnızca büyülenir. Ama şurası gerçek ki birçok kimsenin tutkunu: Bu, Ig Nobel Ödülü” Düzenleyicilerinin ağzından, bilimin komik yüzüne verilen geleneksel yıllık Ig Nobel Ödüllerinin kısa bir tasviri. Ölçüt, yine onların ağzından oldukça basit: “Yeniden üretilemeyecek ve üretilmemesi de gereken başarılar.” İşte, bu yıl 14.sü 30 Eylül’de Harvard Üniversitesi’nde düzenlenen eğlenceli törende ödül alanlar:

- Tıp Ödülü: “Country Müziğinin İntihara Etkisi başlıklı yayımlanmış makaleleri için” Wayne State Üniversitesi’nden Steven Stack ve Auburn Üniversitesi’nden James Gundlach;
- Fizik Ödülü: “Hula-hoop çevirmenin dinamiğiyle ilgili olarak yaptıkları inceleme ve açıklamalar için” Ottawa Üniversitesi’nden Ramesh Balasubramaniam ve Connecticut Üniversitesi’nden Michael Turvey;
- Kimya Ödülü: “Thames nehri suyunu, ileri teknoloji kullanarak Dasani adı verilen ve ihtiyaten tüketicilerin kullanımına sunulmayan, suyun şeffaf bir türüne dönüştürmüş oldukları için” Coca Cola (İngiltere);

- Biyoloji Ödülü: “Sardalyaların açıkça birbirleriyle yellenecek iletişim kurduklarını gösterdikleri için” British Columbia Üniversitesi’nden Ben Wilson, Simon Fraser Üniversitesi’nden (Kanada) Lawrence Dill, İskoç Deniz Bilimleri Derneği’nden Robert Batty, Aarhus Üniversitesi’nden (Danimarka) Magnus Whalberg ve İsveç Ulusal Balıkçılık Kurulu’ndan Hakan Westerberg.
- Mühendislik Ödülü: “Kelliğe çözüm olarak geliştirdikleri saç yatırma yöntemi patentleri için” Florida’dan Donald J. Smith ve babası merhum Frank J. Smith;
- Psikoloji Ödülü: Christopher Chabris’e



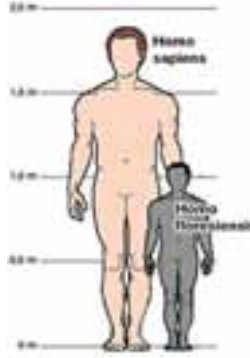
- “İnsanların dikkatlerini belirli bir şeye yoğunlaştırdıklarında, başka bir şeyi -goril kılığındaki bir kadını bile- gözden kaçırabilecekleri olgusunun doğruluğunu gösterdikleri için” Urbana’daki İllinois Üniversitesi’nden Daniel Simons ve Harvard Üniversitesi’nden Christopher F. Chabris.
 - Halk Sağlığı Ödülü: “Yere düşen bir yiyeceğin yemenin güvenli olup olmadığına ilişkin Beş Saniye kuralıyla ilgili olarak yaptığı incelemeler için” Chicago Tarım Bilimleri Lisesi’nden Jillian Clarke;
 - Edebiyat Ödülü: “Çıplaklığın tarihini, herkesin görmesini sağlamak üzere koruduğu için” Florida’daki Amerikan Çıplaklık Araştırmaları Kütüphanesi;
 - Barış Ödülü: “Karaoke’yi bulduğu, böylece insanların birbirine tahammül etmeyi öğrenmeleri için yepyeni bir yöntem geliştirmiş olduğu için” Hyogo, Japonya’dan Daisuke Inoue;
 - Ekonomi Ödülü: Hindistan firmalarına ucuz dua ismarladığı için” Vatikan.
- Belirtelim; ödülleri verenlerin çoğu (“kimi kişisel olarak, kimi elektronik yolla olmak üzere”) eski ve gerçek (!) Nobel Ödülü sahipleri. Dudley Herschbach, (Nobel Kimya Ödülü, 1986); William Lipscomb, (Nobel Kimya Ödülü, 1976) ve Rich Roberts, (Nobel Tıp Ödülü, 1993) gibi.

Zeynep Tozar

Antropoloji

Yeni İnsan Türü mü?

Java adasının doğusunda, Endonezya'ya ait Flores adasında bulunan 18.000 yıl önce yaşamış cüce bir insan türüne ait fosiller, antropoloji dünyasında şaşkınlık yarattı. Adada Liang Bua mağarasında bulunan ve neredeyse bütünlüğünü koruyan kafatası ve iskelet fosilleri, yalnızca 1 m boyunda yetişkin bir kadına ait. Nature dergisinin 28 Ekim tarihli sayısında yayımlanan bulgulara göre *Homo floresiensis* adı verilen türün kafatası, bir greyfurt büyüklüğünde ve beyin hacmi de şempanzelerinki gibi, modern insanın (*Homo Sapiens*) üçte biri kadar. Ancak araştırmacılar, *H. floresiensis*'in modern insaninkine yakın özellikleri olduğunu vurguluyorlar. İskeletin kalça kemikleri, Afrika'da yaşamış insan-öncesi türlerin (*Australopithecus*) kalça yapısına yakın olmasına karşılık, ince bacaklarının anatomisi, kadının modern insanlar gibi iki ayak üzerinde dik yürüdüğünü gösteriyor. Kafatasının yapısı da eski ve modern özellikleri bir arada taşıyor. İlk hominin



atalarımızinki gibi, göz çukurlarının üzerinde kalın bir çıkıntı bulunuyor ve alt çene çıkıntısı hemen hemen hiç yok. Ancak yüz, beyin kabının önünde yer almıyor, aksine

modern insanda olduğu gibi küçük ve beyin altına yerleşmiş durumda. Dişler de modern insaninkilerle aynı büyüklükte. Antropologların, asıl üzerinde durdukları, bu türün buraya nasıl geldiği. *Homo erectus* adlı hominid türlerinin 2 milyon yıl önce Afrika'dan çıkarak dünyaya yayıldığı, Çin'e ve Güneydoğu Asya'ya ulaştığı bilinmekle birlikte bilinmekle birlikte, daha güneye indiğini gösteren bulgulara rastlanmaz. *H. erectus* türlerinin deniz düzeylerinin alçaldığı bir dönemde Asya'dan

yürüyerek Java'ya ulaşmış olduğu varsayılabilir, derin bir denizle ayrılmış olan Flores adasına kayıklarla geçmesi gerekiyor ki, modern insanın sahip olduğu bu yeteneğin *H. erectus*'un erimi dışında olduğu düşünülmüyor. Oysa, 6 yıl önce adada bulunan ve 800.000 yıl öncesine tarihlendirilen bazı ilkel aletler, *H. erectus*'un ilkel bir türünün, avladıkları stegodon denen cüce bir fil türünün peşinde, olasılıkla sonradan çökmüş bir kara köprüsü aracılığıyla Flores'e ulaştığını gösteriyor. Araştırmacılar, adada yalıtılmış durumda yüzbinlerce yıl geçiren hominidlerin zaman içinde "ada cüceliği" denen ve yalıtılmış, kapalı, dolayısıyla akrabalar arasında çiftleşmenin yaygın olduğu, insan ve hayvan topluluklarında görülen "ada cüceleşmesi" denen bir süreç geçirdiklerini düşünüyorlar. Küçük dünyalarında komodo canavarı denen dev kertenkelelerden kaçarak ve kendileri gibi cüceleşmiş filleri yiyerek yakın zamana kadar varlıklarını sürdürdüklerini sanılıyor. *H. Floresiensis*'in ani bir iklim değişikliği nedeniyle mi, yoksa ilk kez 100.000 yıl önce yine Afrika'dan çıkarak dünyaya yayılan modern insanın etkisiyle mi ortadan kalktığı bilinmiyor. Ancak araştırmacılar, 18.000 yıl öncesine kadar yaşamış olan Flores Adamı ile modern insanın birbirlerini tanıması olmaları gerektiğini düşünüyorlar.

www.nature.com, 29 Ekim 2004

Paleontoloji



Kabuklarla Yokoluşlar Tarihi

Fransız ve Alman araştırmacılar yeni ve ilginç bir yaklaşımla 251 milyon yıl önce yeryüzünde yaşamı neredeyse silen büyük yokoluşun ağır gelişen bir süreç değil, birden ortaya çıkan bir felaket olduğunu gösterdiler. Fransa Ulusal Araştırma Enstitüsü Sedimentoloji-Paleontoloji Merkezi'nden Loic Villier ve Berlin Üniversitesi'nden Dieter Korn, 300 ile 245 milyon yıl öncesini kapsayan Karbonifer, Permian ve Ön Trias jeolojik devirlerinde yaşamış 2000 yumuşakça kabuğuna ait fosil

kayıtlarını inceleyerek bunlardaki işlevsel değişimleri belirlemeye çalışmışlar. Sarmal biçimli bu kabuklar, içlerindeki yumuşak gövdeler, kabuğun yüzebilirliği ve canlının yüzme hızı hakkında bilgiler sağlıyor. Kabuklarda izlenen değişim, bunları kullanan canlıların değişen koşullara uyum için kullandıkları farklı yöntemleri de ortaya koyuyor. Araştırmacılar, 251 milyon yıl önce Permian ve Trias devirlerinin sınırında yok olan yumuşakçaları incelediklerinde, bunların bir seçilimin izlerini taşımadığını görmüşler. Yani hangi türün yok olacağını, hangisinin ayakta kalacağını belirleyen, uyum mekanizması yerine, rastlantı ve şans faktörleri olmuş. Bu rasgele durum "kitleli yokoluş" şablonuna uyuyor ve ani bir felaketin etkisine işaret ediyor. Buna karşılık, Permian Sonu dönemden önce gelen ve artan tür yokoluşu kayıtları sunan Kapitenyen Sonu döneme ait kabuk çeşitleri, türlerde seçici bir azalma sürecini gösteriyor. Bu da, ani bir olay yerine, koşulların kademeli olarak geliştiği uzun dönemli bir yokoluş sürecinin kanıtı.

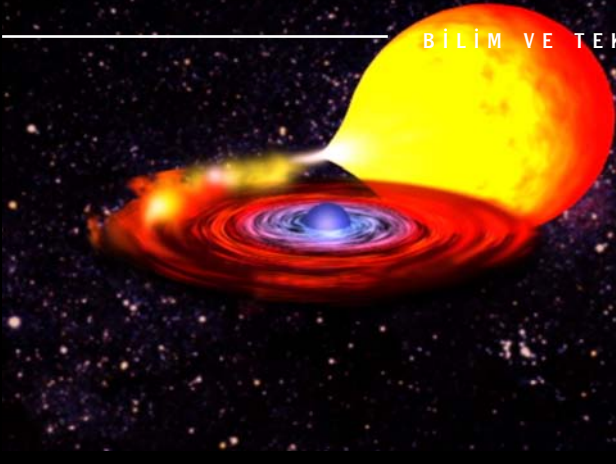
Science, 8 Ekim 2004

Nerede O Eski Kuşlar...

Çin'de bulunan 121 milyon yıl öncesine ait bir kuş embriyosu fosili, Erken Kretase döneminde kuşların, günümüz kuşlarının aksine tek başına yaşama hazır olarak dünyaya geldiklerini, annelerinden bağımsız olarak gezinip beslenebildiklerini gösteriyor. Araştırmacılar kanıt olarak yumurta içindeki kuşun büyük kafa ve beyinine, gelişmiş tüylerine ve sertleşmiş kemiklerine işaret ediyorlar. İskeletin bütünlüğü görünümü, embriyonun gelişme aşamasının sonuna geldiğini gösteriyor. Kuşun ayaklarındaki tırnaklar uzun ve kıvrık. Bu da yetişkin kuşun ağaçlarda yaşadığını gösteriyor. Bu durumda, çıplak, hareketsiz ve bakıma muhtaç olarak yumurtadan çıkan günümüz kuşlarının daha üstün yetenekli atalardan evrilmiş oldukları anlaşılıyor.

Science, 22 Ekim 2004





Nötron Yıldızının Duyarlı Çap ve Kütle Ölçümleri

NASA ve Arizona Üniversitesi'nden iki araştırmacı, bir nötron yıldızının büyüklüğü ve içeriğiyle ilgili şimdiye kadarki en duyarlı ölçümleri elde ettiklerini açıkladılar. Tod Strohmayer (NASA) ve Adam Villarreal adlı araştırmacıların gözlemledikleri, güney gökkürede Volans (Uçan Balık) takımı yıldızı bölgesinde Dünya'dan 30.000 ışık yılı uzaklıkta bulunan EXO 0748-676 adlı bir ikili yıldız sisteminin parçası. Nötron yıldızları, Güneş'ten birkaç kat daha büyük kütlede yıldızların yaklaşık 10 milyon yıl kadar süren kısa ömürlerini tamamlamalarıyla ortaya çıkıyorlar. Dev yıldızın merkezindeki yakıt, hafif elementlerin füzyonuyla sağladığı enerjiyi giderek demir sentezine kadar sürdürdükten sonra, süreci devam ettiremiyor ve yıldız kararlı tutan ışınım basıncını oluşturan nükleer tepkimeler duruyor. Güneş'ten daha büyük kütlede olan merkez, üzerindeki büyük kütleli ağırlığı altında çöküyor ve boyutları orta büyüklükte bir kent boyutlarına kadar küçülüyor. Çökmenin

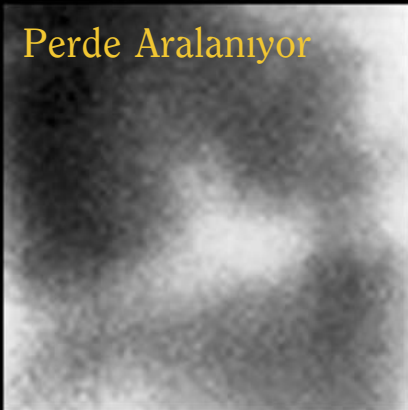
yarattığı şok dalgası ve nötrino akısı, dev yıldız bir süpernova yaparak dış katmanlarını muazzam bir patlamayla uzaya saçıyor. Büyük ölçüde demirden oluşmuş çöken merkezdeyse zıt elektrik yüküne sahip proton ve elektronların neredeyse tümü, muazzam ağırlık altında iç içe geçerek yüksüz nötronlar haline geliyorlar. Nötron yıldızının daha fazla çökmesini, tıpkı proton ve elektronlar gibi "fermion" denen bir madde türünden olan nötronların, aynı kuantum durumunda yani aynı enerji düzeyinde toplanmaya direnmeleri önüyor. Buna nötron dejenere basıncı deniyor. Ancak, orijinal yıldızın kütlelerinin daha da büyük olması halinde, merkezdeki kütleli ağırlığını artık hiçbir şey durduramıyor ve tüm kütle sonsuz küçüklükte bir noktacığa sıkışıp "karadelik" haline geliyor. Strohmayer ve Villarreal, nötron yıldızı üzerindeki duyarlı ölçümlerini yaparken, parçası olduğu ikili sistem içinde gerçekleşen olaylardan yararlanmışlar. EXO 0748-676 sistemi içinde nötron yıldızı, "normal" eşinden sürekli kütle alıyor. Çalınan hidrojen ve helyum nötron yıldızı üzerinde birikince, oluşan tabakanın basıncı ve sıcaklığı her birkaç saatte bir termonükleer bir patlamaya (nova) yol açıyor. Bu patlamalar da, yaydıkları

X-ışınlarında "patlama salınımı" denen hızlı değişimler aracılığıyla, nötron yıldızının kendi eksenini etrafındaki dönme hızını ortaya koyuyor. Araştırmacılar, 45 hertzlik patlama salınım frekansından, sistemdeki nötron yıldızının saniyede 45 kez döndüğünü hesaplamışlar.

İki araştırmacı, daha önce NASA'dan bir başka ekibin, kütleçekiminin ışık parçacıkları üzerindeki etkisinden yola çıkarak belirledikleri bir kütle-yarıçap oranından da yararlanmışlar. Buna ek olarak Strohmayer ve Villarreal, eş yıldızdan çalınan ve üzerine düşmeden önce nötron yıldızının çevresinde bir kütle aktarım diski oluşturan gazın hızını "doppler kayması" tekniğiyle ölçmüşler. Nötron yıldızının dönme hızıyla doppler ölçümlerinden yararlanılan ekip, bu hızın 9,5 ile 15 km arasında bir yarıçap için tutarlı olduğu sonucuna varmışlar ve en iyi tahmin olarak da 11,5 km'lik bir yarıçap belirlemişler. Kütle-çap oranını ve şimdi de yarıçapı bildiklerinden, araştırmacılar nötron yıldızının kütlelerinin 1,5 ile 2,3 Güneş kütle arasında olması gerektiğini hesaplamışlar ve en iyi tahmin olarak 1,75 Güneş kütleli belirlemişler.

EXO 0748-676 ile ilgili olarak varılan sonuçlar, nötron yıldızları içindeki maddenin, nötron ve elektronların büyük kısmının birleşerek nötron oluşturmasına yol açacak kadar sıkışmasını öngören kuramı destekliyor. Sonuçlar ayrıca nötronların yıldız içinde bir süperakışkan halinde sürtünmesiz olarak dolaştıklarını da gösteriyor. Ancak sıkışma, bazı nötron yıldızı çeşitlerinde olduğu gibi, nötronlar içindeki kuarkları serbest bırakacak kadar güçlü değil.

NASA Basın Bülteni, 8 Eylül 2004



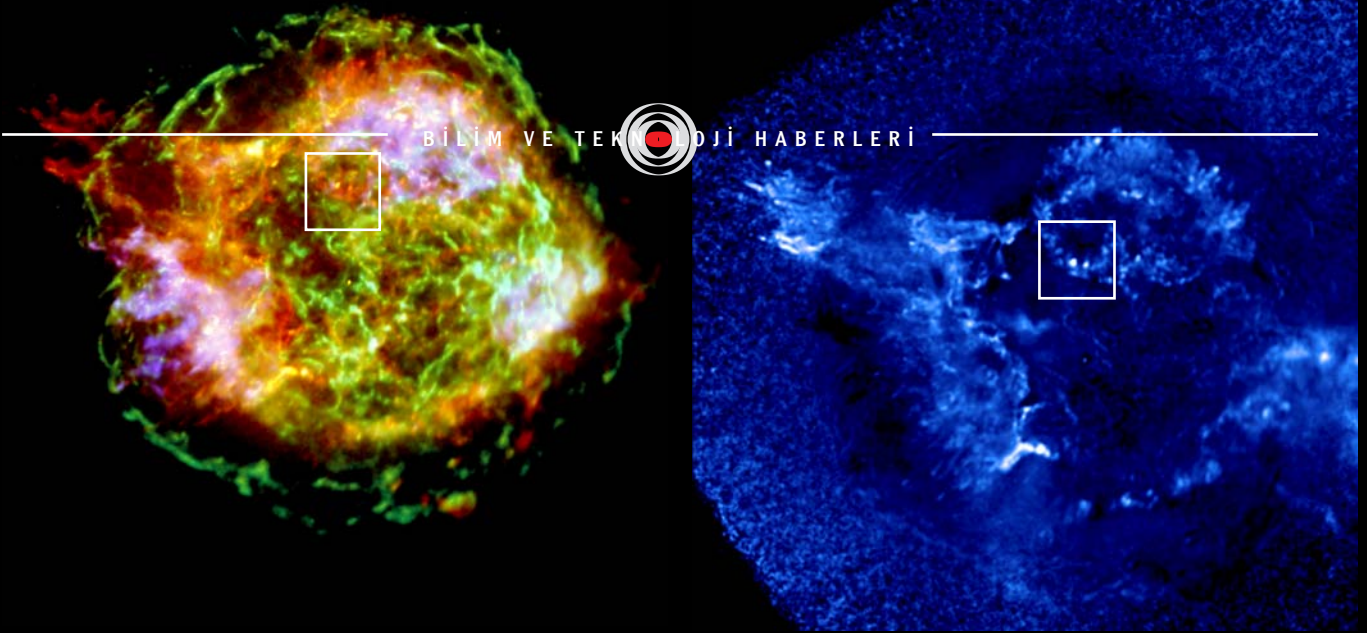
Başarılı yolculuğunu sürdüren Cassini uzay aracı, Satürn'ün en büyük uydusu olan Titan'ı gizleyen kalın atmosferi yararak, bu



gizemli gök cisminin yüzeyini ilk kez görüntüledi. Halen Dünya'dan 1,3 milyar km uzakta bulunan Cassini'nin Titan'a en

çok yaklaştığı 1200 km mesafeden gönderdiği görüntüler, Dünya'ya 1 saat 14 dakikada ulaşıyor. Güneş Sistemi'nin en büyük aylarından olan, Titan, Merkür ve Plüton gezegenlerinden daha büyük. Güneş Sistemi'nin ayları arasında büyüklük bakımından Jüpiter'in uydusu Ganymede'den sonra 2. sırayı alıyor. Eksi 178 °C sıcaklıktaki yüzeyinde hidrokarbon yapılar ve metan okyanusları bulunduğu sanılıyor. Cassini, taşıdığı Huygens adlı sondayı 24 Aralık'ta serbest bırakacak ve son 14 Ocak 2005 tarihinde Titan'ın kalın atmosfer katmanları içinden geçerek yüzeye yumuşak iniş yapacak.

NASA Basın Bülteni 27 Ekim 2004



Süpernova'nın Yeni Resmi

Zincirli Prenses takımı yıldızında bulunan Cassiopeia A (kısaca Cass A), en çok bilinen süpernova artıklarından. Ancak, Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'nun, kalıntısı 1 milyon saniye pozlayarak elde ettiği görüntü, şaşırtıcı detaylar ortaya çıkardı. Bunların başında, şimdiye kadar varlığı bilinmeyen jetler (zıt iki yönde püsküren enerjik parçacık sütunları) geliyor. Bu jetler silikon iyonlarını ortaya çıkarmak için özel işlem görmüş ikinci fotoğrafta daha belirgin. Jetlerin silikon atomları bakımından böylesine zengin olmasına karşılık fazlaca demir içermemeleri, patlamanın hemen başında oluştuklarını düşündürüyor. Aksi halde, ölen dev yıldızın merkez bölgelerinde

birikmiş demirle dolu olmaları gerekirdi. Görüntüde, merkezin çökmesiyle oluşan ve hâlâ saniyede 10.000 km hızla yayılan şok dalgasının sınırı yakınlarında izlenen parmak biçimli parlak mavi yapılar da püskürtür oluşuyor. Demir, yıldızın sıcak merkezindeki son füzyon durağı. Süpernova sırasında bir şekilde jetlere dik olarak püskürtülmüş. Görüntünün merkezinde izlenen parlak kaynağın, çökerek süpernovayı tetikleyen ve son derece yoğun bir nötron yıldızı haline gelen merkez olduğu sanılıyor. Bu nokta saniyede 330 km hızla süpernova kalıntısının merkezinden uzaklaşmakta. Belli ki, patlama asimetric olmuş ve çöken merkeze doğru hareket de sağlamış. Ancak hareketin yönü, gökbilimcileri şaşırtıyor. Hareketin normalde jetlerle aynı düzlemde olması beklenirken, onlara dik bir

yönde. Dahası, atarca diye bilinen hızlı dönüşlü nötron yıldızlarının tersine sakin görünümü bu soluk nötron yıldızı, kutuplarından ışınım püskürtür görünmüyor. Araştırmacılar Cass A'yı oluşturan patlamayla püsküren jetlerin, gama ışın patlamalarına yol açtığı düşünülen çok daha güçlü "hipernova"larda ortaya çıkan jetler kadar enerjik olmadıkları görüşündeler. Süpernova, patlama sırasında son derece güçlü bir manyetik alan oluşturmuş ve yüklü parçacıklardan oluşan jetler, bu manyetik alanca hızlandırılmış görünüyor. Ancak bu manyetik alanın daha sonra "atarca rüzgarı bulutsusu" diye adlandırılan ve yüksek enerjilerde hareket eden mıknatıslanmış elektron bulutlarının oluşmasını baskıladığı düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 23 Ağustos 2004
Science, 24 Eylül 2004

Yakın Gökadada Süpernova

Hubble Uzay Teleskopu'na gönderilen bu görüntüde 11 milyon ışık yılı uzaklıktaki NGC 2403 gökadasında meydana gelen bir süpernova izleniyor. Sağ üst köşedeki ok, 200 milyon Güneş'in parlaklığıyla ışyan SN 2004dj adlı süpernovayı gösteriyor. Güneş'ten 15 kat daha büyük kütleli ve ömrünü 14 milyon yılda tamamlamış bir yıldızın sonu. Patlayan yıldız, toplam kütlesi 24.000 Güneş kütlesine eşit olan Sandage 96 adlı yoğun bir yıldız kümesinin üyesiydi. Bu tür kümelerin pek çoğu (mavi bölgeler) ve daha seyrek bağlanmış büyük kütleli yıldız kümeleri, görüntüde izlenebiliyor. Bu ağır yıldızların çokluğu,

gökadadaki yüksek süpernova oranını açıklıyor. Bu, son 50 yıl içinde bu gökadada meydana gelen 3. süpernova. Bir Japon amatör gökbilimci tarafından küçük bir teleskopla 31 Temmuz 2004 tarihinde keşfedilen 2004dj, Tip II denen, hidrojen zengin bir süpernova. Yıldızın tümüyle demirle dolan merkezi aniden

çökerek, 10-20 km çapında son derece yoğunlaşmış maddeden oluşan bir "nötron yıldızı" haline gelmiş. Oluşan şok dalgası, çöküş sonucu proton ve elektronların iç içe geçerek nötron haline gelmesinin tetiklediği muazzam miktarda nötrino akısının da yardımıyla, dış katmanları şiddetle uzaya savurmuş. Yıldızın kısa yaşam süresinde merkezinde oluşup dış katmanlarına yükselmiş olan demire kadar olan yelpazedeki elementlerle, şok dalgasında bunlara yeni nötronların "zımbalanmasıyla" oluşan daha ağır elementler, patlamayla uzaya saçılıyor ve yeni kuşak yıldızlar oluşturacak gaz ve toz bulutlarını "zenginleştiriyorlar." Gezegenlerin oluşması için bu ağır elementler gerekli. Dünyamızdaki oksijen, kalsiyum, demir ve altın gibi elementler, süpernova patlamalarının ürünü.



NASA Basın Bülteni, 2 Eylül 2004

Süpernova Suçlusu 432 Yıl Sonra Yakalandı

Ünlü Danimarkalı gökbilimci Tycho Brahe 11 Kasım 1572'de muazzam bir süpernova patlamasına tanık oldu. Brahe, haliyle, gördüğü olgunun ne olduğunu farkında değildi. Ancak, gördüğü parlamanın şiddetinin artması ve azalmasıyla ilgili olarak tuttuğu düzenli kayıtlar, günümüz gökbilimcilerine, olayın Tip Ia denen özel bir tür süpernova olduğunu gösterdi. Ancak bir bilmece uzun süredir ortada durmaktaydı.

Bilmecenin ne olduğunu kavramak için Tip Ia süpernovaları biraz daha yakından tanımak gerekiyor. Dev yıldızların merkezlerinin çökmesiyle meydana gelen Tip Ib, Tip Ic ve Tip II süpernovaların tersine, bu çok özel tür, ikili bir yıldız sistemi içinde yer alan Güneş benzeri iki normal yıldızın varlığını gerektiren karmaşık bir mekanizmanın ürünü.

Merkezlerindeki hidrojen çekirdeklerini birleştirip helyuma dönüştürerek enerji üretmek yoluyla kütlelerinin baskısını dengeleyebilen normal yıldızlar, milyarlarca yıl süren ömürlerinin sonunda merkezlerindeki hidrojen yakıtlarını tükettince, bu kez daha büyük enerji sağlayan helyum çekirdeklerini birleştirmeye başlarlar ve ısınır şişerek "kırmızı dev" aşamasına geçerler. Çapları ve parlaklıkları

birkaç yüz kat artmıştır. Ancak genişleyen yüzey katmanları soğur ve büzümeye başlar. Hızlı gerçekleşen birkaç şişme-büzümme evresinden sonra yıldız, dış katmanlarını uzaya bırakır. Artık büyük ölçüde karbon ve hidrojenle dolmuş olan, yaklaşık 0,6 Güneş kütleindeki merkez, Dünyamızın ölçülerini alacak kadar sıkışmıştır. Sıcaklığını ağır ağır yitirmeden önce, yaydığı ışınımın uzaya salınan hidrojen katmanlarının bir süre ışımasına neden olur. Ortaya görkemli bir "gezegenimsi bulutsu" çıkmıştır.

Ancak, farklı evrim sürelerine sahip iki normal yıldız bir ikili sistem oluşturuyorlarsa, olaylar farklı biçimde gelişir. Önce yıldızlardan biri evrimini tamamlayıp beyaz cüce olur. Daha sonra ikinci yıldız kırmızı dev olup şişmeye ve hidrojen gazını beyaz cüce eşinin üzerine dökmeye başlar. Beyaz cücenin kütlesi de, üzerine düşen gazın yığılmasıyla "Chandrasekhar limiti" denen 1,4 Güneş kütleindeki kritik bir sınırı aştığında da dev bir termonükleer bomba gibi patlayıp tümüyle yok olur. Patlama sırasında ortaya çıkan radyoaktif nikel ve kobaltın kararlı demire bozunmasıyla oluşan ışınım, süpernovaya Güneş'ininkinin 1 milyar katı parlaklık sağlar. Dolayısıyla Tip Ia süpernovalar milyarlarca ışık yılı uzaklıktaki gökadalardan içinde de rahatlıkla görülebilirler. Ve aynı kütleyle erişince aynı mekanizmayla patladıkları ve bu nedenle de aşağı yukarı aynı mutlak parlaklığa sahip olduklarından, kozmik uzaklıkları

belirlenmesinde bunlardan yararlanır (Bkz: Tip Ia Süpernova Nasıl Oluşur, Bilim ve Teknik, sayı 443, Ekim 2004, s. 12). Bu mekanizmayı öğrenince, bilmecenin ne olduğu hemen anlaşılıyor: İkili sistemdeki beyaz cüce süpernova oldu, tamam da, peki ikinci yıldız nereye gitti? İşte gökbilimciler yıllardır harıl harıl bu yıldızın akıbetini araştırmaktaydılar.

Dünyanın en büyük teleskoplarıyla bu ikinci yıldız arayan uluslararası bir gökbilim ekibi, nihayet patlamadan "sağ kurtulmuş" olan eş yıldız adayını bulduklarını Nature dergisinde açıkladılar.

Ekip üyelerinden Dr Stephen Smartt (Queen's Üniversitesi, İrlanda) Atlantik'teki La Palma adasında bulunan İngiltere'ye ait William Herschel teleskopuyla, Tycho süpernova kalıntısının merkezine yakın yıldızları teker teker incelemiş ve bunlardan bir tanesinin hızının ötekilerin üç katı olduğunu belirlemiştir.

Yine aynı ekipten olan ve şüpheli yıldızları Isaac Newton Teleskop Grubu'yla inceleyen Javier Mendez adlı araştırmacıya göre, önce hızıyla dikkati çeken yıldız üzerinde yapılan tayf incelemeleri, bileşiminde normal olarak gökada halesindekilere değil, hızlı yıldız oluşumunun yaşandığı ve dolayısıyla ağır elementlerce zengin gökada diskindeki yıldızlara özgü ağır elementlerin görüldüğünü ortaya koymuş. "Bu da, bizim bulgularımıza inandırıcılık kazandırıyor". Araştırma ekibinin bulguları, 10 metrelik dev Keck teleskopuyla yerden yapılan gözlemler ve Hubble Uzay Teleskopu'yla yapılan duyarlı ölçümlerle de doğrulanmış. Gerçi Tip Ia süpernovalar için alternatif bir yol da, birbiri çevresinde dolanan iki beyaz cücenin kütleçekim enerjisi kaybederek birbirlerine giderek yaklaşmaları ve sonunda birleşerek Chandrasekhar limitini aşmaları. Ancak, araştırma grubundan Prof Alex Filippenko (California Üniversitesi, Berkeley) patlamadan kurtulmuş olası bir eş bulunmasının, Tycho süpernovası için bu olasılığı zayıflattığını söylüyor.

Samanyolu Merkezinde Yaşam İçin Şans Yok

Bir gökbilim ekibinin bulgularına göre, gökadamız Samanyolu'nun merkez bölgesinde yaşam şansı hiç olmadığı ve olmayacak. Nedeni, burada her 20 milyon yılda bir milyonlarca yeni yıldızın bir anda doğması ve bunlar arasındaki kısa ömürlü büyük yıldızların bölgeyi süpernova patlamalarıyla sterilize etmesi. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Antony Stark ve ekip arkadaşları bu sonuca, Güney Kutbu yakınlarında bulunan Antarktika Milimetre-altı Teleskop ve Uzaktan Kumandalı Gözlemevi (Antarctic Submillimeter Telescope and Remote Observatory - AST/RO) ile yaptıkları gözlemlerle ulaşmışlar. Araştırmacılara göre her yıldız oluşum patlaması için gereken muazzam miktardaki gaz, gökada merkezine 500 ışık yılı uzaklıkta

bulunan bir madde halkasından geliyor. Gaz bu halkada gökadamın merkezi çubuğu denen, 6000 ışık yılı uzunluğunda oval bir yapının etkisiyle toplanıyor. Kütleçekim kuvvetleri ve bu çubukla girişilen etkileşimler, halkadaki gazın giderek daha yüksek yoğunluklara ve sonunda bir "dökülme noktasına" ulaşmasına yol açıyor. Bu noktada gaz, halkanın her noktasından gökada merkezine çöküyor ve çemberden gelen gaz kütleleri, birbirlerini daha da sıkıştırarak muazzam ölçekte bir yıldız oluşumunu tetikliyorlar. Stark, halkadaki gazın yoğunluğunun kritik noktaya yaklaştığını kaydederek 10 milyon yıl içinde yeni bir yıldız oluşum patlaması bekliyor. Kritik nokta aşıldığında, 30 milyon Güneş kütlelerinde gaz merkeze boşalacak. Bu miktar, Samanyolu'nun merkezinde bulunduğu düşünülen yaklaşık 3 milyon

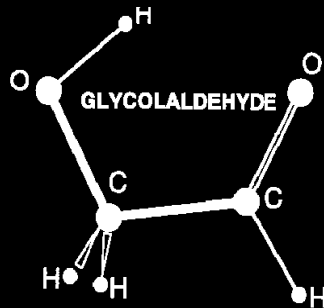
Güneş kütlelerindeki karadeliğin yutma kapasitesinin çok üzerinde. Stark, durumu "köpeğin su kabını itfaiye hortumuyla doldurmaya çalışmak" olarak betimliyor. Merkezi istila eden gaz, yutulmak yerine milyonlarca yeni yıldız oluşturacak. Bunlar arasında oluşacak dev yıldızlar, birkaç milyon yıllık ömürlerinin sonunda süpernova patlamalarıyla etrafı cehenneme çevirecek. Hızlı yıldız oluşum süreci nedeniyle bir araya sıkışmış milyonlarca yıldızın birlikte yapacağı etki, tüm gökada merkezini "kısırlaştırarak" ve olası Dünya benzeri gezegenlerde filizlenmeye başlamış olabilecek yaşamı bir anda ortadan kaldıracak. Bizim Dünyamız ise şanslı: Gökada merkezinden 26.000 ışık yılı gibi güvenli bir uzaklıkta bulunduğu için tehlike yok.

NASA Basın Bülteni, 4 Ekim 2004

Uzayda Soğuk Şeker

Gökbilimcilerin Dünya'ya 26.000 ışık yılı uzaklıkta Samanyolu'nun merkezine yakın soğuk bir gaz ve toz bulutu içinde keşfettikleri şeker molekülü, yaşamın ortaya çıkması için gerekli moleküler yapıtaşlarının ilk olarak yıldızlararası boşlukta sentezlenmiş olabileceğini gösteriyor. Araştırmacılar, 8 atomdan yapılmış glikolaldehid adlı şeker molekülünün iki karbon, iki oksijen ve 4 hidrojen atomundan yapıldığını belirtiyorlar. İki karbonlu şeker de denen bnu molekül, 3 karbonlu bir şekerle birleşerek, riboz denen beş karbonlu bir şeker oluşturabiliyor. Ribozlar da canlı organizmaların genetik kodlarını taşıyan DNA ve RNA moleküllerinin omurgalarını oluşturuyor. Şeker molekülü, Sagittarius B2 adlı bulut

içinde belirlenmiş. Birkaç ışık yılı çapında olan bu bulutlar yeni yıldızları oluşturan hammaddeler. Araştırmacılar aynı molekülü 2000 yılında bulutun daha sıcak bölgelerinde keşfetmişlerdi. Bu kez bulunduğu yere, tüm moleküler hareketlerin durduğu "mutlak sıfır"dan yalnızca 8 derece yüksek, yani -265 °C

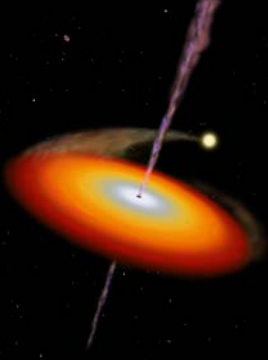


sıcaklıkta bulunan bir bulut bölgesi. Bu da yaşamın yapıtaşlarının uzayın dondurucu soğukta varlığını sürdürüp, yıldızların çevresinde gezegen sistemleri oluştuktan sonra soğuk dış bölgelerde varlıklarını sürdürebiliyorlar. Bu bölgeler de büyük ölçüde donmuş sudan oluşan kuyruklu yıldızların ortaya çıktığı yerler. Birçok bilimadamı da, oluşumu sırasında organik moleküllerin ayakta kalmasına elvermeyecek derecede sıcak olan Dünya'ya yaşam tohumlarının, üzerine düşen ya da yanından geçen bir kuyruklu yıldız tarafından taşınmış olabileceğini düşünüyor. Ancak, şeker molekülünün, keşfedildiği bulut içinde yaşama doğru evrilmesi olasılığı, bir yukarıdaki haberin içeriği gözönünde tutulduğunda hayli düşük!..

NASA Basın Bülteni, 20 Eylül 2004

Karadeliği Nasıl Tartarsınız?

Cambridge Üniversitesi (İngiltere) Gökbilim Enstitüsü'nden araştırmacılar, ilk kez bir gaz kütesinin, bir karadeliğin çevresinde dört tur attığını gözlemlədiler ve bu yolla, bir gökda merkezindeki dev kütleli karadeliğin kütesini ölçtüler. Gözlenen karadeliğin, Büyük Ayı takımyıldızı bölgesinde, Dünya'dan 100 milyon ışık yılı uzaklıktaki NGC 3516 adlı bir gökadanın merkezinde yer alıyor. Çevresindeki gaz kütesi içindeki parçacıklar, karadeliğin muazzam çekim gücü nedeniyle hızlanıyorlar ve aralarındaki sürtünme nedeniyle milyonlarca dereceye kadar ısınmış güçlü X-ışınları yayıyorlar. Gözlemler, gaz kütesinin karadeliğe, Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı (ortalama 150



milyon km) kadar mesafede dolandığını ortaya koyuyor. Ancak Dünya'nın Güneş çevresindeki bir turunu 365 günde tamamlamasına karşın, dev kütleli karadeliğin çevresinde dolanan gaz, bir turunu yalnızca 6 saatte tamamlıyor.

Dr. Kazushi Iwasawa yönetimindeki gökbilimciler, XMM Newton X-ışını Teleskopu ile yaptıkları gözlem sırasında, ısınan gazın bir bölümünün bir X-ışını parlamasına yol açtığını ve bu parlamanın bir günlük gözlem sırasında dört tur yaptığını belirlediler. Gözlenen X-ışınlarının enerjisi, karadeliğe olan mesafesi ve tur süresi gibi parametrelerden, gökda merkezindeki karadeliğin kütesini hesapladılar. Gaz kütesinin karadeliğe olan uzaklığı, gazın tayf profilinden hesaplanabiliyor ("kütleçekimsel kırmızıya kayma" yani tayf çizgisinin kütleçekim nedeniyle enerjisinin ne kadarını kaybettiği, gazın karadeliğe olan mesafesine bağlı). Yörünge periyodu ve mesafeden yola çıkan araştırmacılar, karadeliğin kütesini 10-50 milyon Güneş kütesi olarak ölçtüler. Bu değer, başka teknikler kullanılarak elde edilen değerlerle uyum gösteriyor.

Eş Seçerken Aman Dikkat!..

Gemini North ve Keck II adlı dev teleskopları kullanan gökbilimciler, 300 ışık yılı uzaklıkta, Eridani (Irmak) takımyıldızı bölgesinde ortağı olan beyaz cüce tarafından soyularak "yıldızlıktan çıkarılan" bir cisim keşfettiler. Eridani EF adlı ikili yıldız sistemindeki ortaklardan beyaz cüce olanı, 5 milyar yıl boyunca ortağından o kadar madde çalmış ki, eş yıldızın artık verecek bir şeyi kalmadığından ne olduğu tam olarak tanımlanamayan yeni bir tür haline gelmiş. Yıldız sınıfları içinde kurban benzeyen bir tür yok. Ayrıca beyaz cücenin garip eşi, oluşmamış yıldızlar olarak tanımlanan, merkezlerinde sürekli nükleer tepkime başlatmaya yetecek kütlede yoksun olarak doğmuş gökcisimlerinin bilinen özelliklerine de sahip değil. Güneş benzeri bir yıldızın ölüm artığı olan ve 0,6 Güneş kütesini dünyamızın ölçeklerine sığdıracak kadar sıkışmış olan beyaz cüce orijinal kütesini korurken, bir zamanlar 1 ya da yarım Güneş kütesinde olduğu sanılan eş yıldızın bugünkü kütesi, Güneşimizin 20'de birine inmiş. Çapı yaklaşık Jüpiter'in çapına kadar inmiş olan verici eşle beyaz cüce arasındaki "alış-alış" sürecinin fiziği, iki eşi birbirine yaklaştırmış. Bugün

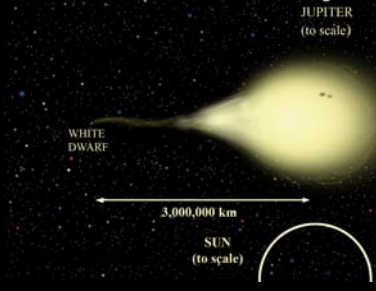
2MASSWJ1207334-393254



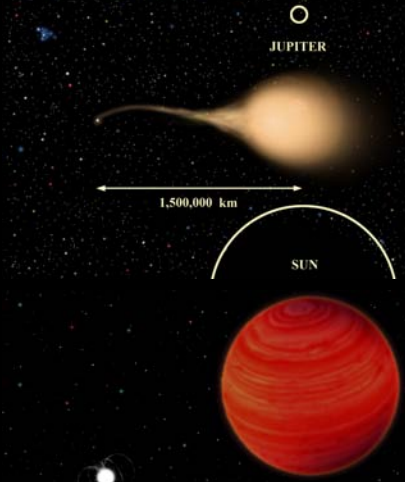
Genesis' Neden Düşmüş?

Güneş rüzgarı örnekleri topladıktan sonra Eylül'de yeryüzüne çakılan "Genesis" uzay aracı, yapımçı Lockheed Martin mühendislerinin iki algılayıcıyı baş aşağı çizmelerinin kurbanı olmuş. Soruşturma sonucuna göre, hatalı yerleştirilen algılayıcılar, paraşütün açılmasını engelleyerek aracın saatte 360 km hızla yere çarpmasına yol açmış. 1999 yılında Mars Climate Orbiter aracı da, NASA ve Lockheed Martin'in farklı ölçü birimleri nedeniyle düşmüş, aynı yıl Mars Polar Lander da yavaşlatıcı roketlerin erken ateşlenmesiyle yitirilmişti.

500 MILLION YEARS AGO



200 MILLION YEARS AGO



aralarındaki uzaklık, Dünya ile Ay arasındaki uzaklık (ortalama 400.000 km) kadar. Beyaz cücenin, eşinden çaldığı maddeyi, sık sık tekrarlanan nova patlamalarıyla uzaya püskürttüğü sanılıyor.

NASA Basın Bülteni, 5 Ekim 2004-10-29

Gezegenin Resmi mi?

Bir "kahverengi cüce"nin yanibaşında belirlenen soluk cisim, bir gezegen olabilir. 230 ışık yılı uzakdaki "2M1207" adlı kahverengi cüce, bir "oluşmamış yıldız". Jüpiter'den yalnızca 25 kat ağır. Dolayısıyla kütesi Güneş'inin 42'de biridir. Bu, merkezinde sürekli nükleer tepkilmeler başlatmaya yetmiyor ve ancak büzülerek enerji üretebiliyor. 8,2 milyar km uzağında dolanan 5 Jüpiter kütesindeki ortağıysa 100 kat daha soluk. Atmosferinde su buharı belirlendi.

NASA Basın Bülteni 10 Eylül 2004





Karanlık Maddenin Çökerttiği Küme

Chandra X-Işın Uzay Teleskopu, 60 milyon ışık yılı uzaklıktaki Fornax (Ocak) gökadalara kümesi içindeki gaz ve gökada gruplarının hareketlerinden, görünmeyen büyük bir kütlelerin çökerek, çevresindeki herşeyi ortak kütleçekim merkezine çektiğini belirledi. Gökbilimciler arasında yaygın kabul gören modele göre evrendeki maddenin büyük kısmı, ince uzun liflerden oluşmuş bir ağ biçiminde evreni ören karanlık maddeden oluşuyor. Gökada kümeleri de bu liflerin kesiştiği noktalarda ortaya çıkıyor. Kuramcılar karanlık maddenin, henüz gözlenemeyen, zayıf etkileşimli ağır parçacıklardan oluştuğuna inanıyorlar. Chandra'nın Fornax kümesi üzerinde yaptığı gözlemler, küme merkezi yakınlarında

yüzbinlerce ışık yılı uzunluğunda büyük bir gaz kütlelerinin, daha geniş ve daha seyrek bir başka gaz bulutu içinde hızlı yol aldığını ortaya koydu. Hızlı hareketi nedeniyle bulutun ön tarafı basılırken arkası bir kuyruk gibi uzuyor. Bu arada (başka araçlarla görünür ışık dalga boylarında yapılan) optik gözlemler, yine aynı küme içinde, bir başka yönden gelen bir gökadalara grubunun, hızlı bulutla bir çarpışma rotasında ilerlediğini ortaya koydu. Bu hareketler, büyük bir karanlık madde kütlelerinin kendi üzerine çöktüğüne işaret ediyor.

Fornax kümesi içinde merkeze doğru yol alan ve Avustralya'daki Melbourne Üniversitesi gökbilimcileri tarafından belirlenen gökadalara grubu, küme merkezinden yaklaşık 3 milyon ışık yılı uzaklıkta. Dolayısıyla küme merkeziyle çarpışma daha birkaç milyar yıl için söz

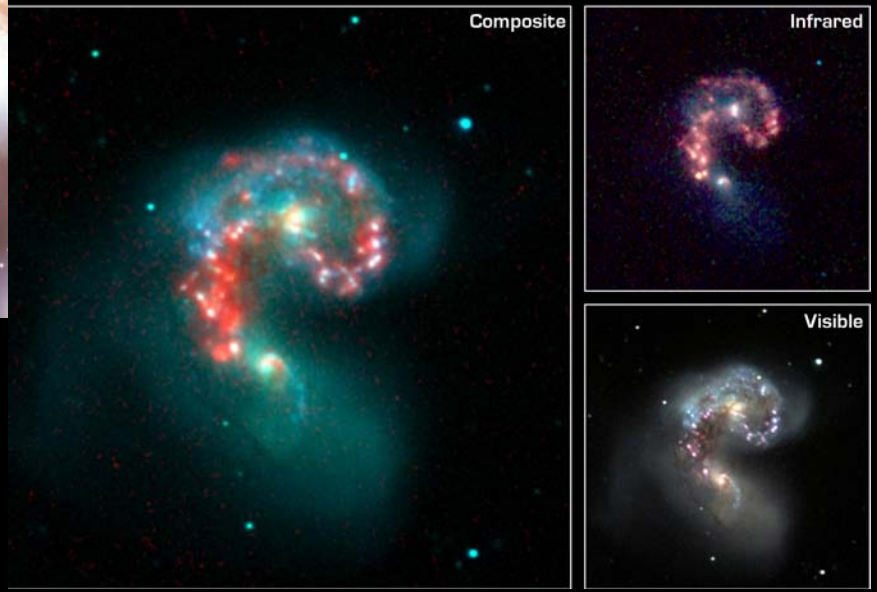
konusu değil. Küme merkezine vardığında ne olacağını, halen ilk kez merkeze düşme sürecini yaşayan NGC 1404 adlı bir eliptik gökada gösteriyor. Bu gökadayı çevreleyen gaz kütlelerinin ön tarafı bir geminin burnu gibi sivrilmiş. Küme merkezindeki rüzgarsa gökadalardaki gazı bir kuyruk biçiminde geriye savuruyor. Yüz milyonlarca yıl süresince NGC 1404'ün yörüngesi gökadayı birçok kez küme merkezinin içinden geçirecek ve bunun sonucu gazını büyük ölçüde yitiren gökadalarda yıldız oluşumu duracak. Buna karşılık küme merkezi dışında kalan gökadalara gaz stoklarını koruduklarından, bunlarda yıldız oluşumu sürecek. Nitekim Chandra'nın, küme merkezine uzak gökadalarda saptadığı canlı X-ışını hareketliliğinin, yıldız oluşumuyla ilgili olduğu düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 8 Eylül 2004



Gökadamızın Geleceği

Dünyadan 68 milyon ışık yılı uzaklıkta birbirine giren iki sarmal gökada, şekillerini kaybedip uzaya dağılan kollarının aldığı biçimler nedeniyle antenler diye adlandırılıyor. İki gökadanın birleşen merkezleri kalın bir toz tabakasıyla çevrelendiği için yeryüzündeki ve uzaydaki optik teleskoplarla gözlenemiyordu. NASA'nın sıcaklığa duyarlı Spitzer Kızılötesi Uzay Teleskopu, ilk kez bu perdeyi aralayarak gökadalardan birbirine geçtiği bölgede, gaz bulutlarının şoklanarak



yoğun bir yıldız oluşum süreci başlattığını görüntüledi. İki gökada sonunda tümüyle iç içe geçerek küremsi biçimde dev bir eliptik gökada oluşturacak. Bu süreç, birkaç milyar yıl sonra gökadamız Samanyolu'nun başına geleceklerin aynısı.

Samanyolu'nun, yaklaşık 2,4 milyon ışık yılı uzaklıktaki büyük komşusu Andromeda, gökadamıza bir buldozer gibi girdiğinde gökler yeni oluşan dev yıldızların ışığıyla aydınlanacak.

NASA Basın Bülteni, 8 Eylül 2004

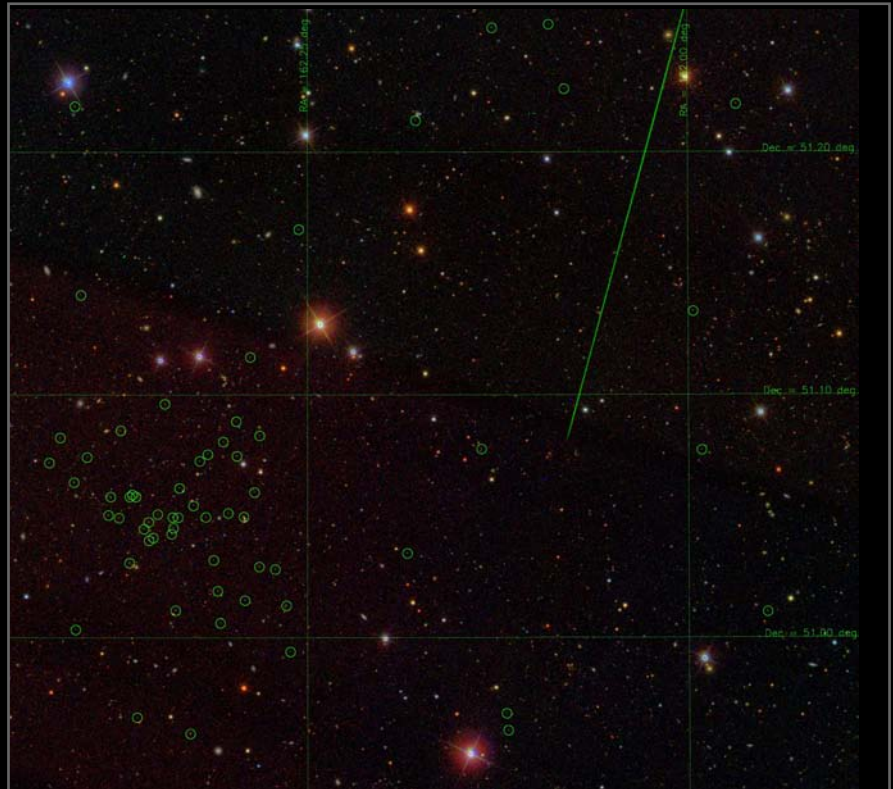
Samanyolu'nun Yeni Kurbanı mı?

Gökadamız Samanyolu'nun yaklaşık 100 milyar yıldızının çok büyük kısmı, çok kollu sarmal bir biçimde ince bir diskte toplanmış durumda. Ancak, öteki gökadalardan gibi Samanyolu da seyrek dağılımlı yıldızlardan oluşan geniş, küre biçimli bir haleyle çevrili. Birçok gökbilimci, halenin, Samanyolu'nun yuttuğu uyduları küçük gökadalardan kalıntılarından olduğu düşüncesinde. Geçtiğimiz ay Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması adlı geniş kapsamlı araştırma çerçevesinde haleden keşfedilen son derece soluk bir yıldız topluluğunun da, yeni bir küçük gökadanın artığı olduğu düşünülüyor. Nedeni, Willman 1 adı verilen yıldız topluluğunun, Samanyolu çevresinde bulunan ve her biri çok küçük bir hacme sıkışmış binlerce ya da milyonlarca yıldızdan oluşan küresel yıldız kümelerinden çok daha soluk olması. Willman 1'in bir küçük gökada artığı olduğu, yeni gözlemlerle kesinleşirse, bu gökadamızın bilinen özellikleriyle, evrenin büyük ölçekli içeriğiyle ilgili olarak önerilen "soğuk karanlık madde" modeli arasındaki tutarsızlığa bir açıklama getirebilecek. Son yıllarda evrenin ilk zamanlarından kalma kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde yapılan gözlemler,

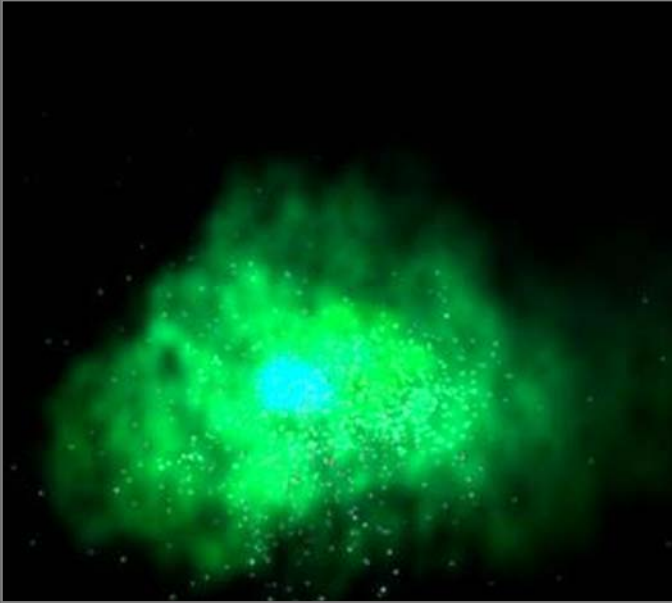
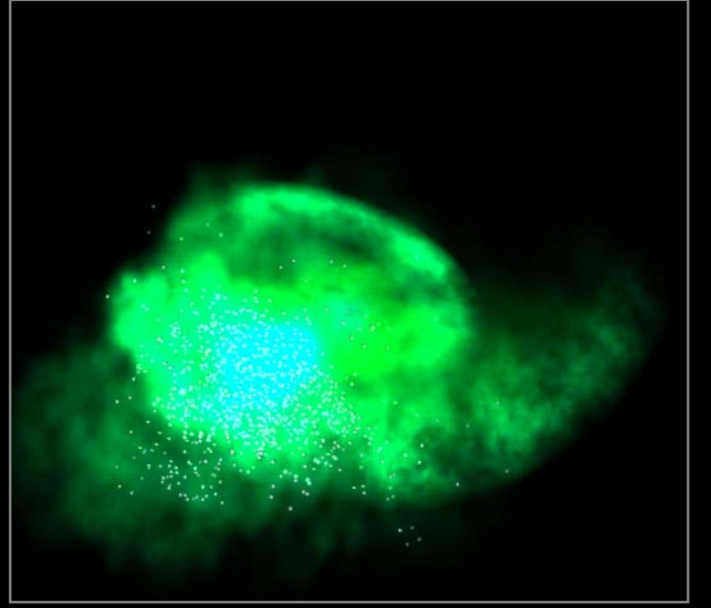
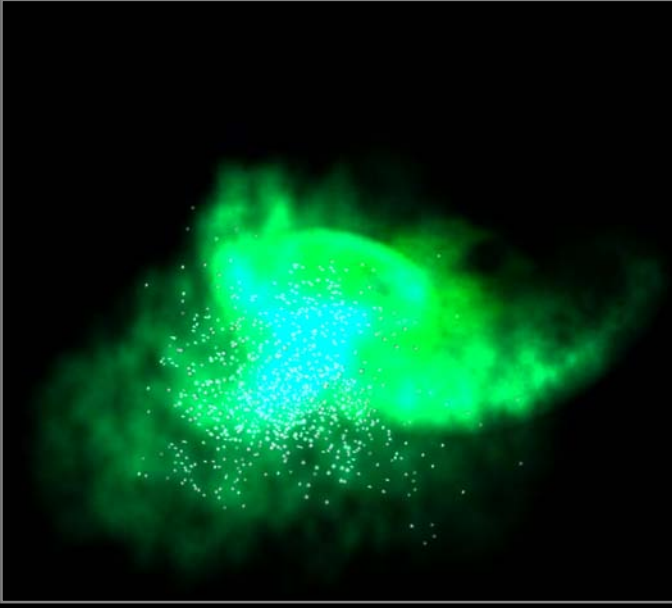
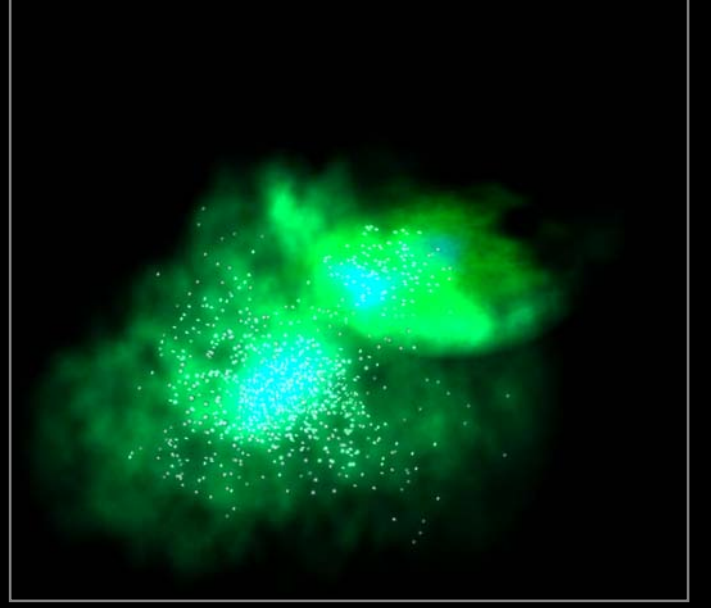
evrendeki tüm maddenin ancak %4 kadarının tanıdığımız maddeden oluştuğunu, bunun dört katınınsa henüz tanınmayan, normal maddeyle etkileşmeyen, ve varlığı ancak yaptığı kütleçekim etkisiyle bilinen gizemli ağır parçacıklardan oluştuğunu ortaya koydu. Modele göre gökadalardan, merkezlerinde yoğunlaşmış karanlık madde kütesinin yanı sıra, yüzlerce daha küçük karanlık madde topağı ile çevrilmiş durumdadır ve bu toplıkların

merkezlerinde de küçük gökadalardan bulunuyor. Modelin öngörülerine karşın, Samanyolu çevresinde şimdiye kadar yalnızca 11 uydü gökada keşfedilmiş durumda. Gökbilimciler, Willman 1 ve benzerlerinin, sayıları çok daha fazla olan yutulmuş gökadalardan olabileceğini düşünüyorlar.

NASA Basın Bülteni, 20 Ekim



Kozmik Canlı Yayın

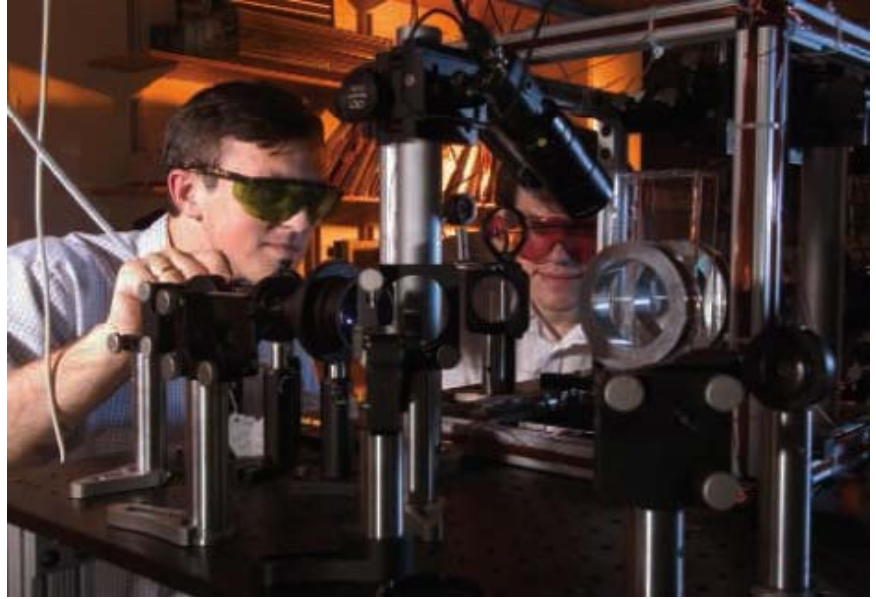


Gökbilimciler, XMM Newton X-ışını Uzay Teleskopu'nu kullanarak 300 milyon yılda gerçekleşen bir süreci, kısa metrajlı bir film şeridi haline getirerek, her biri binlerce gökada ve trilyonlarca yıldız içeren iki gökada kümesinin birleşme sürecini görüntülediler. 800 milyon ışık yılı uzaklıkta, Hydra (Su Yılanı) takımı yıldız bölgesinde bulunan Abell 754 kümesindeki çalkantılardan yola çıkan gökbilimciler, aynı bölgede daha uzakta ve dolayısıyla zaman içinde daha geride meydana gelmiş olayları görüntüleyerek, birleşmenin evrelerini adım adım oluşturdular. Gökada kümelerindeki normal maddenin en büyük bölümünü, gökadalar arasındaki gaz meydana getiriyor. Birleşmenin yol açtığı muazzam kuvvetler, gazı olağanüstü hızlara çıkartıyor. Bu da şok dalgaları oluşmasına ve gazın 100 milyon derece sıcaklığa erişip X-ışınları yaymasına neden oluyor. Gökada kümelerinin birleşmesi günümüzde sıkça izlenen bir olgu. Samanyolu'nun da içinde yer aldığı küçük gökadalar grubu, birkaç milyar yıl içinde Virgo Kümesi ile birleşecek. Ancak son yıllarda yapılan gözlemler, evrenin itici bir enerjinin etkisiyle hızla genişlediğini ortaya koydu. Bu durumda bir süre sonra gökada kümeleri birleşerek daha büyük yapılar oluşturma şansı bulamayacaklar.

Fizik

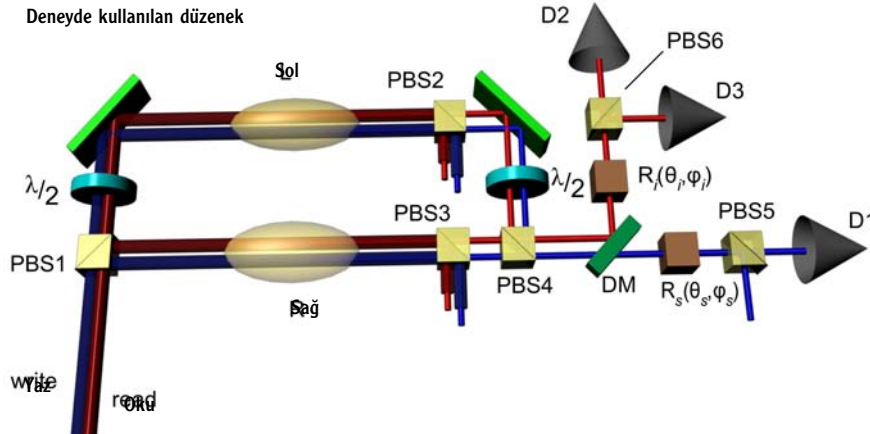
Kuantum Bilgisayarlara Önemli Yeni Bir Adım

Kuantum bilgisayarlar, fizikçilerin olduğu kadar askerlerin de, gizli haberalma servislerinin de rüyası. Nedeni, atomaltı dünyada geçerli olan kuantum mekaniğinin garip kurallarının, en hızlı süperbilgisayarların bile yaklaşamayacağı hızda hesaplama gücüne olanak tanıması. Bunu sağlayan da, kuantum mekaniğinin özelliklerinden biri olan, kuantum durumlarının üst üste binmesi ya da bir parçacığın aynı anda birkaç yerde birden olabilmesi olgusu. İçinde yaşadığımız ve klasik fizik kurallarının daha belirgin olduğu büyük ölçekli dünyaya koşullanmış olan mantığımız kabul etmekte zorlansa da, olgu, öteki kuantum gariplikleri gibi deneylerden yüzünün akıyla çıkmış bulunuyor. Üst üste binmeyi bilgisayar teknolojisi için böylesine çekici kılan, kuantum bit ya da kısaca kubit diye adlandırılan birimlerin, klasik bilgisayarlarda kullanılan ikili sistemdeki "1" ya da "0" anahtarları yerine "hem 1, hem de 0" gibi davranmaları. Böylece klasik bilgisayarlarda işlemler sırayla teker teker yapılırken, kuantum bilgisayarlarda kuramsal olarak aynı anda yapılıyor ve aynı anda incelenen pek çok durum, tek bir doğru cevaba "çöküyor". Kuramda işler iyi gidiyor da bunu pratikte uygulamak kolay değil. Sorun, atomaltı dünyada geçerli olan etkileşimleri, farklı ve çelişen kuramların geçerli olduğu klasik dünyaya taşımakta yatıyor. Özellikle de, kubitlerin istenen bilgiyi taşıyamadan klasik dünyadaki etkilerle "uyumlu" durumlarını



kaybetsmelerini engellemek oldukça güç. Örneğin, bir enformasyon kuramcısı için bir kubitin madde parçacıkları üzerine mi, yoksa ışık parçacıkları üzerine mi yüklenmiş oldukları fazlaca önemli değil. Oysa bir uygulamacı için sorun son derece önemli. Çünkü, yavaş ama uzun ömürlü madde parçacıkları, hızlı ama kırılğan fotonlardan çok farklı özelliklere sahipler. Işık parçacıkları (fotonlar) üzerine kaydedilmiş kubitler iyi yol alıyorlar: Bir fiber optik kablo üzerinde kilometrelerce yol alabilirler. Sorunsa bunları kaydedebilmenin güçlüğü. Buna karşılık, madde parçacıkları üzerine kaydedilen bilgi, birkaç milisaniye süresince "ayakta kalabilmesine" karşın, ancak bir "tuzak" içinde tutulabiliyorlar ve bir yerden başka bir yere gönderilemiyorlar. Şimdiyse Atlanta'daki (ABD) Georgia Teknoloji Enstitüsü'nden fizikçiler Alexei Kuzmich ve Dmitri Matsukevich, bir kubitini önce rubidyum atomlarına yüklemenin, daha sonra da bu bilgiyi bir fotona aktarıp

uzun mesafelere iletmenin yolunu bulmuşlar. Araştırmacılar, işe iki ayrı rubidyum gazı bulutuyla başlıyorlar. Aynı anda iki buluta birden bir lazer ışığı göndererek, bulutların her ikisiyle birden dolanıklık ilişkisinde bulunan tek bir foton salmalarını sağlıyorlar. Hem kuantum belirsizlik ilkesi, hem de hazırlanan deney düzeneği, fotonun hangi buluttan geldiğinin bilinmesini önüyor. Dolanıklık ilişkisi, fotonla rubidyum bulutlarının kaderini birbirine bağlıyor. Fotonun kutuplanma biçimiyle oynamak, bulutların kuantum durumlarının değişmesine yol açıyor. Dolayısıyla foton üzerinde işlem yaparak, araştırmacılar her iki buluta birden bilgi (kubit) yükleyebiliyorlar. Yalnızca birkaç yüz nanosaniye sonra (nanosaniye = saniyenin milyarda biri) araştırmacılar rubidyum bulutları üzerine ikinci bir lazer demeti göndererek, içerdikleri bilgiyi okuyabiliyorlar. Lazer, bulutların yeni bir foton yayınlamasını sağlıyor. Bu fotonun kutuplanma biçimi de, araştırmacıların buluta yazdıkları bilgiyi içeriyor. Dolayısıyla lazer yardımıyla bilginin geri alınma süreci, kuantum bilginin maddeden ışıma (ışığa) transferini sağlıyor. Gerçi süreç, kısmen rubidyum atomlarının lazer ışığını emme konusundaki yetersizliğinden kaynaklanan bir takım kayıplara uğruyorsa da, Kuzmich, yöntemin kuantum iletişim için yararlı araçların ortaya çıkmasını sağlayacağı konusunda umutlu ve daha şimdiden Matsukevich ile bu tür araçların tasarımı üzerinde çalışmaya başlamış.

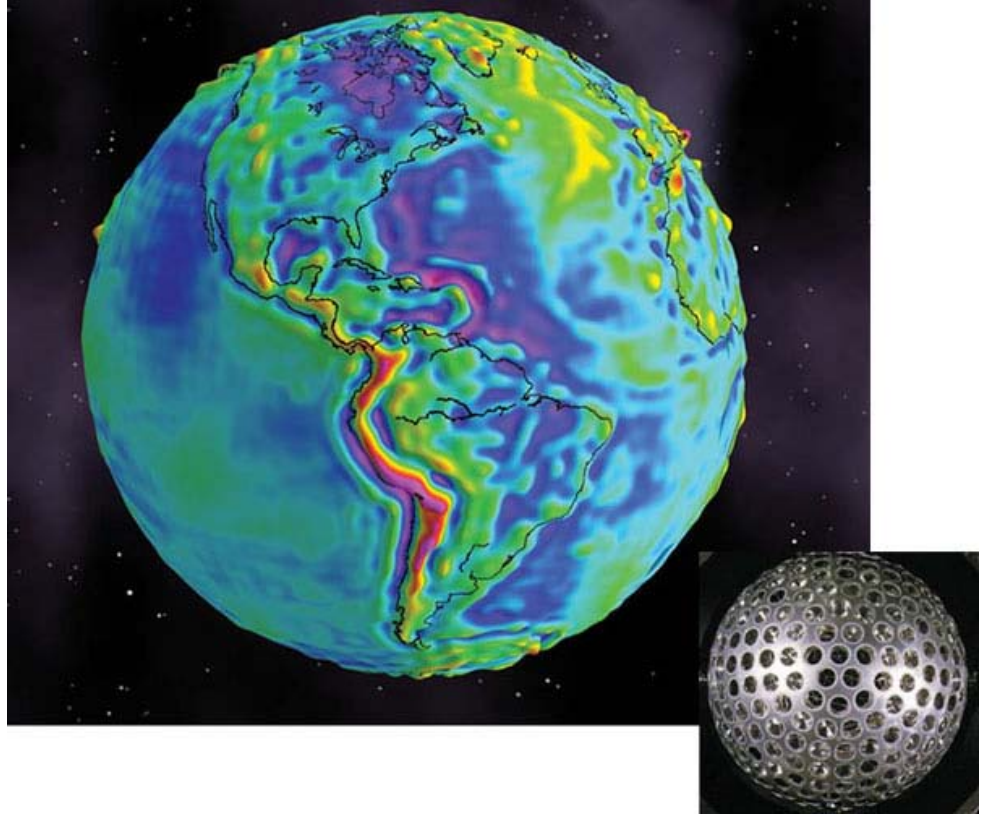


Science, 22 Ekim 2004

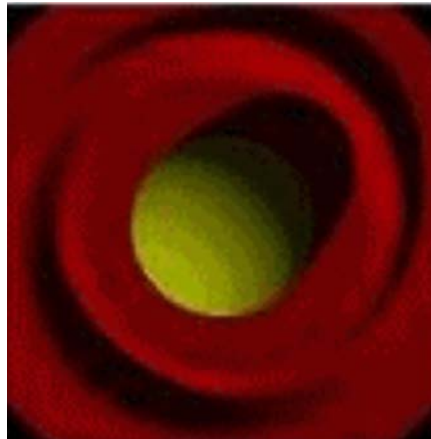
Dünya Uzayı Üzerine Sarıyor

İki İtalyan fizikçi, Einstein'ın genel görelilik kuramının kolay gözlenemeyen bir öngörüsünü doğrulayarak Dünya'nın kendi çevresinde dönerken uzay-zamanın dokusunu peşinden sürüklediğini gösterdi. Genel göreliliğin çıkarsınmaları, dönen bir kütle, tıpkı ağıdalı bir zambak içinde döndürülen bir topun zambak üzerine sarması ya da uykusunda dönüp duran bir kimsenin çarşafı üzerine dolması gibi, uzay-zaman dokusunu da peşinden sürükleyeceğini söylüyor. Ancak, bu etkiyi göstermek, kütlelerin ışığı büktüğünü göstermekten çok daha güç. Bunu için, eksenini etrafında dönen bir cismin yakındaki jiroskopların yönelimini nasıl değiştirdiğini gözleyebilmek gerekiyor.

Lece Üniversitesi'nden (İtalya) Ignazio Ciufolini ve NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Erricos Pavlis, Lense-Thirring etkisi ya da "çerçeve sürüklenmesi" diye adlandırılan olguyu kanıtlamak için basit ama yaratıcı bir yöntem kullanmışlar. Araştırmacılar 1976 ve 1992 yıllarında lazerli uzaklıkölçerlerin geliştirilmesi için yansıtıcı hedef olarak uzaya gönderilen Lageos ve Lageos II adlı pasif uydulardan yararlanmışlar. Bunlar, yarım metre çapında, içleri jiroskoplarla donatılmış, üzerleri yansıtıcı aynalarla kaplı küreler. Lazerler bunların üzerine lazer ışıkları gönderiyor ve ışığın hızı sabit olduğundan, ışığın gönderiliş ve çeşitli yer istasyonlarına yansımalarının dönüş süreleri hesaplanarak, uzaklıkları birkaç cm yanılma payıyla belirlenebiliyor. Ciufolini ve Pavlis ilk kez 1998 yılında iki uydunun verilerinden yararlanarak Lense-Thirring etkisini ölçmüşler. Uydular Dünya çevresinde döndükçe, Lense-Thirring etkisinin, bunların yörünge düzlemlerinde küçük değişimlere yol açması



gerekiyor. Ancak, ilk ölçümler "çok kaba" sonuçlar vermiş. Nedeni, Dünya'nın kütlelerinin yerküre üzerindeki eşitsiz dağılımının, uydu yörünge düzlemlerinde bu etkiye kıyasla 1000 kez daha büyük değişimler yapması. Uzmanlara göre uzay-zamanın sürüklenme etkisi, bir uydunun yörüngesinde yılda 2 metrelik bir yalpalanmaya yol açarken, kütle dağılımının eşitsizliği nedeniyle meydana gelen yalpa, yılda birkaç bin km'yi buluyor. 1998 yılında Dünya üzerindeki kütle dağılımı fazlaca bilinmediğinden,



Ciufolini ve ekip arkadaşları bazı tartışmalı tahminlerde bulunmuşlar ve sonuçlar, %20 gibi kabulü zor bir hata payıyla açıklanmış. Ancak günümüzde GRACE adlı iki uydudan oluşan dizge, yeryüzündeki kütleçekiminin dağılımını çok duyarlı biçimde belirleyebildiğinden, Lageos verilerine gerekli düzeltmeler uygulandığında, çok daha inandırıcı sonuçlar sağlanmış. Ciufolini ve Pavlis bu kez hata payının %10'a düştüğünü açıklıyorlar ve bir-iki yıl içinde uzaya fırlatılması beklenen Grace-B uydusuyla hata payının %1'e indirilebileceğine inanıyorlar. Asıl istedikleri, yeryüzündeki kütleçekimi düzensizliklerinin etkisini tümüyle ortadan kaldıracak üçüncü bir Lageos uydusunun NASA tarafından fırlatılması. Ancak, fizik topluluğu üçüncü bir Lageos için para bulmanın yol açacağı çarşafa dolanma etkisinin, uzay-zaman dolanmasından çok daha belirgin olacağı görüşünde birleşiyor.

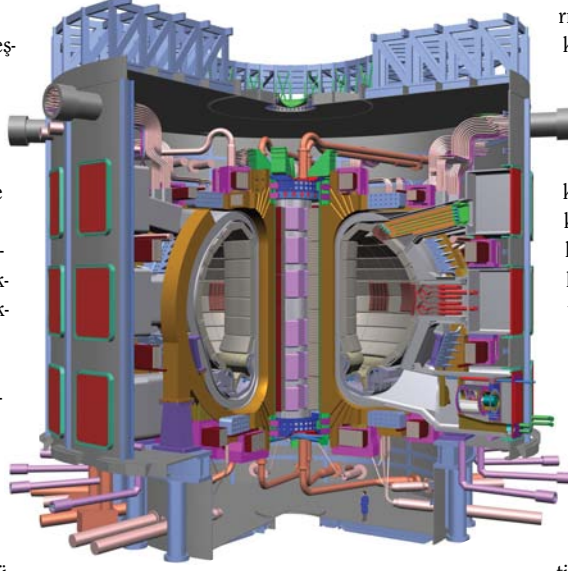
Füzyonda Yeni Yol Ayrımı mı?

İnsanlığın enerji sorununun çözümü için bel bağladığı kontrollü füzyon (kaynaşma) enerjisi yolundaki en önemli işbirliği projesi, yersel çim üzerindeki anlaşmazlık nedeniyle proje ortakları arasında yeni bir fisyon (parçalanma) yaratmaya aday.

Füzyon, hafif atom çekirdeklerinin birleşmesi sonucu enerji açığa çıkması sürecine verilen ad. Yıldızların merkezlerinde çok büyük sıcaklıklar ve basınç altında meydana gelen bu süreci yeryüzünde gerçekleştirerek temiz ve sınırsız bir enerji kaynağına kavuşmak, ancak döteryum (ağır hidrojen) iyonlarını (elektronlarını yitirmiş atom çekirdekleri) 150 milyon dereceye kadar sıcaklıklarda birleşmeye zorlamakla mümkün. Bunun için plazmayı (iyon ve serbest elektronlardan oluşan gaz) tokamak denen simit biçimli reaksiyon odalarında güçlü mıknatıslar aracılığıyla havada tutmak, küçük yakıt kapsüllerini, güçlü lazer darbeleriyle çokertecek atomların birleşmesini sağlamak ve nihayet plazma içinde oluşturulan güçlü elektrik alanlarının oluşturduğu manyetik alanlar plazmanın sıkıştırılması yöntemlerinden birini seçmek gerekiyor. Bu yöntemler arasında başarıya en yakın olanı, farklı mimarilerde tokamak düzenekleri kullanılan yöntem. Bu yöntemde de şimdiye kadar varılabilen nokta, milisaniye düzeylerinde füzyon elde edebilmek. Üstelik füzyon elde edebilmek için kullanılan enerjinin, çıktı enerjiden daha fazla olması gerektiği halde bu eşitlik noktasına varılabilmemiş değil.

İşte ITER (Uluslararası Termonükleer Deney

Reaktörü) adlı düzenek, bu darboğazların aşılabilirliğini gösteren bir gösteri projesi olarak planlanmış bulunuyor. Ancak geçmişte oldukça fırtınalı. Başlangıçta 10 milyar dolarlık dev bir uluslararası proje olarak geliştirilen ITER, en büyük katkıyı yapması beklenen ABD'nin aniden çekilmesi üzerine rafa kalkmıştı. Ancak bir süre sonra ABD dışındaki ortaklar projenin boyutlarını ve maliyetini yarıya çekerek ITER'i yeni-



den canlandırmışlar ve geçtiğimiz aylarda ABD'yi yeniden ITER ortakları arasına almayı başarmışlardı. Şimdiyse ortaklık, kurulacak reaktöre evsahipliği yapacak ülke konusunda tarafların anlaşamaması nedeniyle, bu ayın sonlarında yeniden dağılma tehdidiyle karşı karşıya. Evsahibi ülkenin, yaklaşık 5 milyar dolarlık faturanın büyük bölümünü karşılama yükümlülüğüne karşın, projenin getireceği büyük prestij nedeniyle hem Fransa, hem de Japonya ITER'e evsahipliği yapmak istiyor ve ortaklar arasında, adaylardan biri üzerinde

anlaşılması için yapılan çeşitli girişimler sonuçsuz kalmış durumda. Fransa, adaylığını destekleyen koz olarak ITER için önerdiği Cadarache bölgesinde kurulu geniş bir araştırma altyapısını öne sürerken, Japonya maliyetin büyük kısmını üstlenerek iddiayı kazanan taraf olmaya çalışıyor. AB, Çin ve Rusya, Fransa'nın arkasında yer alırlarken, ABD ve Güney Kore, Japonya'nın evsahipliği girişimini destekliyorlar. Ancak AB, denizaşırı ortakları yitirme pahasına ITER'i Avrupa'ya getirme konusunda kararlı görünüyor. AB üyesi ülkelerin araştırma bakanları, topluluğun yürütme organı olan Avrupa Komisyonu'na ITER'in Cadarache'da ortaklar arasında "mümkün olabilen en geniş katılımla" kurulması için görüşmeler yürütmesi ve bakanların 25-26 Kasım'da yapılacak yeni toplantısına bir rapor sunması talimatı vermiş bulunuyor. Komisyona verilen talimat, AB'nin üstleneceği faturanın yükseltmemesini de içeriyor. Avrupalı ortaklar arasındaki anlaşmaya göre Fransa, katkısının iki katına çıkarak ortaya proje maliyetinin yaklaşık %20'sini oluşturan 1,2 milyar dolar koyacak. Öteki AB ülkeleri de toplam %40 oranında katkı yapacaklar. AB'nin müttefikleri Rusya ve Çin'in de %10'ar katkı yapmaları bekleniyor. Bu durumda proje maliyetinin %20'si açıkta kalıyor ki, ortaklar bunu ya da Hindistan, İsviçre ve Kanada'ya da ortaklığa çekerek karşılamayı tasarlıyorlar. Ancak politikacıların kararlı tutumuna karşılık Avrupalı füzyon fizikçileri, ortaklıktaki bu yeni çatlaktan hoşnut görünmüyorlar. Dile getirilen görüşe göre "ABD ve Japonya'yı dışlayan bir ITER, güçlerin bölünmesi anlamına gelir. Bu da biri Fransa'da, biri de Japonya'da olmak üzere iki rakip ITER, ya da daha da kötüsü, hiç olmayan bir ITER anlamına gelebilir".

Science, 1 Ekim 2004



Dolanık Saatler

Birbirinden uzakta bulunan saatlerin eşkurgusu (senkronize edilmesi), iletişim ve uydu konumlandırma sistemleri için yaşamsal önemde bir süreç. Ayrıca, gene görelilik kuramının sınanması gibi yüksek duyarlılık gerektiren fizik deneyleri için de önemli. Sağlanabilen eşkurgunun derecesi, bazen bu deneylerin duyarlılığı

sınırlandıran başlıca faktör oluyor. Alejandra Valencia ve ekip arkadaşları, yaratıcı bir yaklaşımla bu sorunu kökten çözecek bir yöntemin başarılı bir deneyini gerçekleştirmişler. Saatleri eşkurgulamak için yararlandıkları araç, bir çift "dolanık" foton. Araştırmacılar, doğrusal olmayan yapıdaki optik bir malzeme üzerine düşürdükleri lazer ışığı ile elde ettikleri dolanık fotonları, 1,5 km uzunluğundaki optik kablolarla ayrı yönlerdeki detektörlere göndermişler ve 3 km uzaklıkta pikosaniye (saniyenin trilyonda biri) duyarlılıkta eşkurgulu ölçümler elde etmişler. Dolanıklık, atomaltı ölçeklerdeki etkileşimleri açıklayan kuantum mekaniğinin en şaşırtıcı olgularından bir tanesi. Birbiriyole dolanıklık ilişkisine giren iki parçacık (örneğin iki foton, elektron ya

da atom) isterlerse evrenin karşı uçlarında olsunlar, biri üzerinde yapılan bir ölçüm, aynı anda ötekinin kuantum durumunu belirliyor.

Bunun umulan pratik uygulaması şöyle olacak: fotonlar, saatleri eşkurgulanacak olan iki istasyonda, örneğin bir uyduyla yeryüzündeki bir laboratuvarında bulunan detektörlere gönderilecek. Eğer birbiri peşisıra yollanan çok sayıda fotonun detektörlerce saptandıkları anları belirleyen saatler birbirleriyle eşkurgudaysa, kayıtlar karşılaştırıldığında fotonların saptanma zamanları birbirleriyle örtüşecek. Bir tutarsızlığın ortaya çıkması halinde saatler, detektör saptamaları birbiriyle uyumlu hale gelene kadar ileri ya da geri alınacak.

Nature, 14 Ekim 2004



Bitirici Servislerin Sırrı

“Filenin Sultanları” hepimizi voleybol tutkunu yaptı. Yüreğimiz ağzımızda set gitti gidiyor derken bir bakıyoruz kızlarımız servisten aldıkları peş peşe sayılarla maçın kaderini değiştiriyorlar. Ya da önde götürdüğümüz maçı, rakibin servislerine hediye ediyoruz. Tabii medya, primi, zimba gibi smaç servisleriyle göz oğşayan Neslihan ve rakip takımlardaki karıştlarına veriyor. Ancak fizikçiler farklı düşünüyor. Onlara göre maçın kaderini, voleybol topunun özelliklerini bilinçli ya da bilinçsiz biçimde kavramış olan “kurt” sporcuların yavaş servisleri belirliyor.

Fizikçilere göre büyük ve hafif olan voleybol topu, tüm toplar için “sürtünme kuvvetinin sabit olduğu” yolundaki yaygın inanışa ters davranışlar sergiliyor. Nedeni, voleybol topunun sıklıkla bir yarısının aerodinamik sürtünme kuvvetini öteki yarıya göre çok daha güçlü hissetmesi. Bu özellik, voleybol topunun, yeterince yavaş gittiğinde bazen bir metre kadar falso almasını da açıklıyor.

Bir top havada yol alırken, arkasında girdaplardan oluşan uzun bir kuyruk bırakıyor. Rüzgardaki bir bayrak gibi

dalgalandan bu çalkantılı iz, topu geri çekiyor ve yavaşlamasına yol açıyor. Bu olguya sürtünme kuvveti deniyor.

Düşük hızlarda arkadaki iz geniş ve sürtünme gücü yüksek oluyor. Ancak, topun hızı belirli bir sınırı aşarsa topun arkasındaki iz de küçülüyor ve sürtünme hızla azalıyor. Sürtünmenin hızla azaldığı bu hız aralığına “sürtünme krizi” deniyor ve bu hızlarla yol alan bir top beklenmedik biçimlerde davranabiliyor.

Birçok spor dalında top öylesine hızlı yol alıyor ki, sürtünme kuvveti etkisini yitiriyor ve sürtünme krizi ortaya çıkıyor. Oysa Tulsa Üniversitesi’nde (Oklahoma, ABD) bir matematikçi olan ve 17 yıl süreyle üniversitenin kız voleybol takımını çalıştıran Thomas Cairn’e göre durum voleybol için farklı. Cairn ve öğrencileri, bir servis makinesinin fırlattığı topları videodan seyrederek, izledikleri yolları bilgisayarla incelemişler. Bazı hallerde topun “üstspin” denen bir dönme hareketiyle yol aldığı görülmüş. Bu durumda topun üst yarısı, üzerine doğru gelen havaya doğru dönerken, altı havadan uzaklaşıyor. Böyle olunca da topun üst kısmı, gelen hava içinde alt kısma göre daha hızlı hareket ediyor. Cairn, bazı servislerin izlediği yolun, ancak üst tarafın, havaya göre sürtünme krizine düşmeyecek kadar hızlı biçimde yol alırken, alt yarının krizin göbeğine düşecek kadar yavaş hareket etmesi halinde mümkün olabileceğini belirlemiştir.

Bu yarı hızlı, yarı yavaş durumu, topun

Kaplumbağa’dan Yüzme Dersi

Antrenörler yaklaşık 40 yıldır yüzücülere su içinde ellerini geriye “S” harfi biçiminde çekmelerini öğretirler. Nedeni, ünlü antrenör James Counsilman’ın, seçkin sporcuları su altı kamerasıyla izleyip ellerini önce yana doğru açıp, sonra yeniden vücutlarının altına doğru çektiklerini gözlemesi. Counsilman’a göre kollar her iki yana doğru açıldığında küçük uçak kanatları ya da pervane kanatları gibi işlev görüp yüzücüyü su içinde ileriye doğru çeken hidrodinamik kaldırma kuvveti oluşturuyor. Bu kaldırma kuvvetinin de, avuçların suyu geriye doğru iterek sağladığı kuvvete eklendiği düşünülüyordu. Gerçi son yıllarda araştırmacılar bu ek kuvvetin büyüklüğü ve yararı konusunu sorgulamaya başladılarsa da “S-çekişi” yarışçıların standart tekniği olmayı sürdürdü.

Şimdiyse Japonya’nın Ulusal Savunma Akademisi araştırmacılarından Shinichiro Ito, bu tekniğin üstünlüğünün her zaman geçerli olmadığını gösterdi. Manken

ellerinin sürtünme ve kaldırma katsayı ölçümleri ve sanal bir yüzücü modeliyle yaptığı çalışmalar sonucu araştırmacı, kaldırma kuvvetinin sürtünme kuvvetine





Sinirbilim

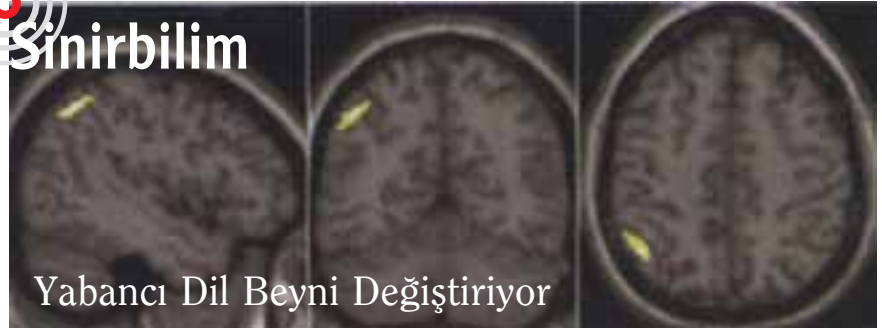
izlediği yolu karmaşık hale getiriyor ve dönmenin bir başka önemli etkisini, aerodinamik kaldırma kuvvetini tersine çeviriyor. Topa yukarı ya da aşağı, sola ya da sağa falso veren, işte bu kaldırma kuvveti. Adına karşın, kaldırma kuvveti normal olarak üstspinli bir topu kaldıracağı yerde aşağı inmeye zorlar. Çünkü topun üzerindeki dönen bir nokta, arkadaki çalkantılı alan içinde tırtıklı bir yatak üzerinde hareket eden bir dişli gibi yol alır. Bunun anlamı, üstspinli bir servisin, spini olmayan bir topa göre daha çabuk dalışa geçeceği. Ancak Cairn, aynı hızla yol alan spinsiz bir servise göre daha çok havada kalan bir üstspinli servis izlemiştir. Ayrıca gene üstspinli bazı servislerin, alışıldık yönün tersine falso aldığı, hatta birkaç servisin önce bir yöne, sonra da ters yöne doğru falso aldığı gözlemlenmiştir. Cairn, sonunda bu etkileri öngörüp denetim altına alabilmeyi ve oyunculara “şöyle yapmak istiyorsan topa bu hızla vuracaksın” gibi kesin direktifler verebilmeyi umuyor. Ancak, NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden aerodinamik uzmanı Rabindra Mehta'ya göre, bazı oyuncular bu garip aerodinamik etkileri kavramış görünüyor. Mehta'ya göre erkek oyuncular servis atarken topa olabildiğince hızlı vurmaya çalışıyorlar. “Ancak, kız voleybolcular topa saniyede 15 metre hızla vuruyorlar ve bu etkilerin devreye girmesini sağlıyorlar.”

Science, 1 Ekim 2004

oranını yükselttiği için S-çekişinin enerjinin en etkin kullanımını sağladığını, ancak en yüksek itkiyi oluşturmadığını bulmuş. İto'ya göre en yüksek itkiyi, kulaçların su içinde dümdüz geriye çekildiği “I-çekişi” sağlıyor.

İto, incelemelerinde tatlisu kaplumbağalarından esinlenmiş. Kaplumbağalar su içinde gezinirken, bacaklarını S-çekişinin sürüngen biçimi olan bir tarzda kullanıyorlar. Ancak tehdit edildiklerinde hayvanlar bir an önce uzaklaşmak için bacaklarını su içinde düz biçimde geriye çekiyorlar. I-çekişinin yararını başka türler de kavramış görünüyor. 9 olimpiyat madalyalı Avustralyalı yüzücü Ian Thorpe'un, bu stili ilk kez 2000 Sidney Olimpiyatları'nda başarıyla denemesinden sonra öteki yüzücülerin de I-çekişine ısınmaya başladıkları görülüyor.

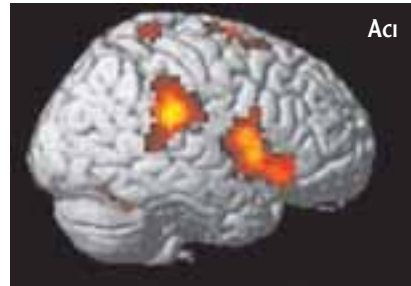
Science, 1 Ekim 2004



Birden fazla dil öğrenebilme, insanlara özgü bir yetenek. Bu yeteneğin, beyinde oluşan bazı işlevsel biçim değişiklikleri ile sağlandığı sanılıyor. Şimdiyse İngiliz ve İtalyan biliminsanları, ikinci bir dil öğrenmenin, beyin sol yarıkürsünde, yanal lobun alt kısmındaki gri madde yoğunluğunu artırdığını ortaya koydular. Wellcome Görüntüleme Nöroloji Bölümü araştırmacılarından Andrea Mechelli başkanlığındaki ekip, yaşları 2 ile 34 arasında değişen 110 denek üzerinde yürütülen deneylerin ayrıca, bu bölgedeki

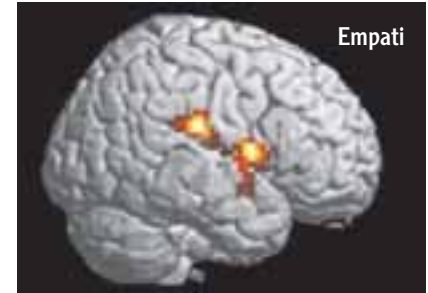
yeniden yapılanma derecesinin, yeni dili öğrenmede erişilen düzey ve öğrenme yaşıyla yakın ilişkisini belirledi. Araştırmacıların Nature dergisinde yayımladıkları deney sonuçları, iki dil konuşanların sol alt yanal beyin kabuklarındaki gri madde yoğunluğunun, yalnızca ana dilini konuşanlarınkine göre zaman içinde arttığını, ve bu artışın küçük yaşta dil öğrenenlerde daha belirgin olduğunu ortaya koydu.

Nature, 14 Ekim 2004



Beyin Sevilenin Acısını da Duyuyor

Sinirbilim (nöroloji) araştırmacıları beyin görüntüleme teknikleri kullanarak insanın beyninin, sevdiği yakınlarının acılarını da kısmen hissettiğini belirlediler. İnsanın başkalarının hissettiklerini hissedebilme yeteneği (empati), insanların sosyal çevrelerine uyum sağlamalarında büyük önem taşıyan kişisel ilişkiler geliştirmelerinde yardımcı oluyor. Londra'daki University College araştırmacılarından Tania Singer yönetimindeki ekip, aralarında romantik ilişkiler bulunan 16 çiftle deneyler yürütmüş. Deneylerde odaya adılan çiftlerden kadın bir manyetik rezonans görüntüleme makinesi içine alınıyor ve ya kendi eline ya da partnerinin eline bir saniye süreyle bir elektrik şoku uygulanırken beyninin görüntüleri izleniyor. Kadın, erkeği göremiyor; ancak, bir ekrandan şokun kendisine mi, yoksa partnerine mi uygulanacağını ve derecesini görebiliyor.



Kadına şiddetli bir şok uygulandığında beyninin duygularla ilgili limbik bölgesinde acı bölgesi hareketleniyor. Bunlar, ön singulat korteksi, beyin kabuğundan (korteks) alınan bilgileri ileten insula, tüm duyu organlarının kortekse gitmeden önce uğradığı röle istasyonu görevi yapan talamus ve dokunma, ağrı ısı gibi duyu organları algılayan duyu korteksi (somatosensory korteks) gibi bölgelerden oluşuyor. Ancak kadının, partnerine şiddetli bir şok uygulanacağını öğrenince empati nedeniyle harekete geçen beyin bölgeleri arasında, kendi bedenine ait acı vb gibi duyu organları algılayan duyu korteksi bulunmuyor. Ancak, duyulan değil de zihinde canlandırılan acıyla ilgili bölgeler hem kişisel acı duygusunda, hem de partnere uygulanan acı sırasında harekete geçiyor. Bu da Singer'e göre empatinin temelini oluşturuyor. Araştırmacıların deneylerden elde ettikleri bir başka sonuç da, empati nedeniyle harekete geçen aynı nöron gruplarının, kişinin kendine bir acı uygulanacağı beklentisi karşısında da harekete geçmesi.

Science, 20 Şubat 2004



Sinirbilim

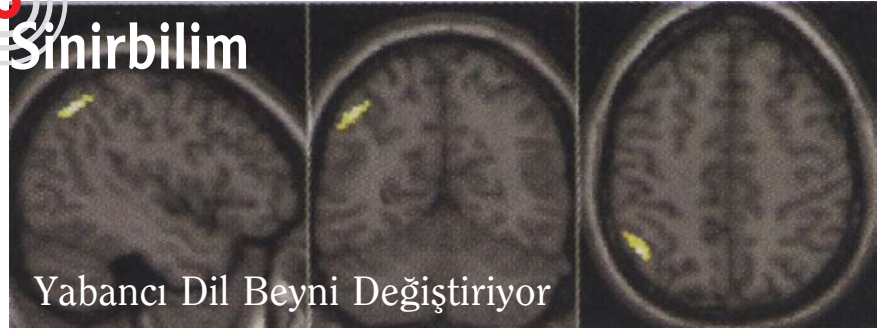
izlediği yolu karmaşık hale getiriyor ve dönmeyen bir başka önemli etkisini, aerodinamik kaldırma kuvvetini tersine çeviriyor. Topa yukarı ya da aşağı, sola ya da sağa falso veren, işte bu kaldırma kuvveti. Adına karşın, kaldırma kuvveti normal olarak üstspinli bir topu kaldıracağı yerde aşağı inmeye zorlar. Çünkü topun üzerindeki dönen bir nokta, arkadaki çalkantılı alan içinde tırtıklı bir yatak üzerinde hareket eden bir dişli gibi yol alır. Bunun anlamı, üstspinli bir servisin, spini olmayan bir topa göre daha çabuk dalışa geçeceği. Ancak Cairn, aynı hızla yol alan spinsiz bir servise göre daha çok havada kalan bir üstspinli servis izlemiştir. Ayrıca gene üstspinli bazı servislerin, alışıldık yönün tersine falso aldığı, hatta birkaç servisin önce bir yöne, sonra da ters yöne doğru falso aldığı gözlemlenmiştir. Cairn, sonunda bu etkileri öngörüp denetim altına alabilmeyi ve oyunculara “şöyle yapmak istiyorsan topa bu hızla vuracaksın” gibi kesin direktifler verebilmeyi umuyor. Ancak, NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden aerodinamik uzmanı Rabindra Mehta'ya göre, bazı oyuncular bu garip aerodinamik etkileri kavramış görünüyor. Mehta'ya göre erkek oyuncular servis atarken topa olabildiğince hızlı vurmaya çalışıyorlar. “Ancak, kız voleybolcular topa saniyede 15 metre hızla vuruyorlar ve bu etkilerin devreye girmesini sağlıyorlar.”

Science, 1 Ekim 2004

oranını yükselttiği için S-çekişinin enerjinin en etkin kullanımını sağladığını, ancak en yüksek itkiyi oluşturmadığını bulmuş. İto'ya göre en yüksek itkiyi, kulaçların su içinde dümdüz geriye çekildiği “I-çekişi” sağlıyor.

İto, incelemelerinde tatlusu kaplumbağalarından esinlenmiş. Kaplumbağalar su içinde gezinirken, bacaklarını S-çekişinin sürüngen biçimi olan bir tarzda kullanıyorlar. Ancak tehdit edildiklerinde hayvanlar bir an önce uzaklaşmak için bacaklarını su içinde düz biçimde geriye çekiyorlar. I-çekişinin yararını başka türler de kavramış görünüyor. 9 olimpiyat madalyalı Avustralyalı yüzücü Ian Thorpe'un, bu stili ilk kez 2000 Sidney Olimpiyatları'nda başarıyla denemesinden sonra öteki yüzücülerin de I-çekişine ısınmaya başladıkları görülüyor.

Science, 1 Ekim 2004

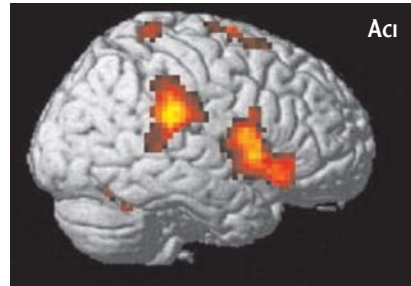


Yabancı Dil Beyni Değiştiriyor

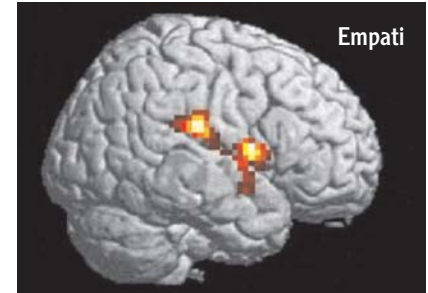
Birden fazla dil öğrenen, insanlara özgü bir yetenek. Bu yeteneğin, beyinde oluşan bazı işlevsel biçim değişiklikleri ile sağlandığı sanılıyor. Şimdiyse İngiliz ve İtalyan biliminsanları, ikinci bir dil öğrenmenin, beyin sol yarıkürsünde, yanal lobun alt kısmındaki gri madde yoğunluğunu artırdığını ortaya koydular. Wellcome Görüntüleme Nöroloji Bölümü araştırmacılarından Andrea Mechelli başkanlığındaki ekip, yaşları 2 ile 34 arasında değişen 110 denek üzerinde yürütülen deneylerin ayrıca, bu bölgedeki

yeniden yapılanma derecesinin, yeni dili öğrenmede erişilen düzey ve öğrenme yaşıyla yakın ilişkisini belirledi. Araştırmacıların Nature dergisinde yayımladıkları deney sonuçları, iki dil konuşanların sol alt yanal beyin kabuklarındaki gri madde yoğunluğunun, yalnızca ana dilini konuşanlarınkine göre zaman içinde arttığını, ve bu artışın küçük yaşta dil öğrenenlerde daha belirgin olduğunu ortaya koydu.

Nature, 14 Ekim 2004



Acı



Empati

Beyin Sevilenin Acısını da Duyuyor

Sinirbilim (nöroloji) araştırmacıları beyin görüntüleme teknikleri kullanarak insanın beyninin, sevdiği yakınlarının acılarını da kısmen hissettiğini belirlediler. İnsanın başkalarının hissettiklerini hissedebilme yeteneği (empati), insanların sosyal çevrelerine uyum sağlamalarında büyük önem taşıyan kişisel ilişkiler geliştirmelerinde yardımcı oluyor. Londra'daki University College araştırmacılarından Tania Singer yönetimindeki ekip, aralarında romantik ilişkiler bulunan 16 çiftle deneyler yürütmüş. Deneylerde odaya adılan çiftlerden kadın bir manyetik rezonans görüntüleme makinesi içine alınıyor ve ya kendi eline ya da partnerinin eline bir saniye süreyle bir elektrik şoku uygulanırken beyninin görüntüleri izleniyor. Kadın, erkeği göremiyor; ancak, bir ekrandan şokun kendisine mi, yoksa partnerine mi uygulanacağını ve derecesini görebiliyor.

Kadına şiddetli bir şok uygulandığında beyninin duygularla ilgili limbik bölgesinde acı bölgesi hareketleniyor. Bunlar, ön singulat korteksi, beyin kabuğundan (korteks) alınan bilgileri ileten insula, tüm duyu alanın kortekse gitmeden önce uğradığı röle istasyonu görevi yapan talamus ve dokunma, ağrı ısı gibi duyu alanı algılayan duyu korteksi (somatosensory korteks) gibi bölgelerden oluşuyor. Ancak kadının, partnerine şiddetli bir şok uygulanacağını öğrenince empati nedeniyle harekete geçen beyin bölgeleri arasında, kendi bedenine ait acı vb gibi duyu alanı algılayan duyu korteksi bulunmuyor. Ancak, duyulan değil de zihinde canlandırılan acıyla ilgili bölgeler hem kişisel acı duygusunda, hem de partnere uygulanan acı sırasında harekete geçiyor. Bu da Singer'e göre empatinin temelini oluşturuyor. Araştırmacıların deneylerden elde ettikleri bir başka sonuç da, empati nedeniyle harekete geçen aynı nöron gruplarının, kişinin kendine bir acı uygulanacağı beklentisi karşısında da harekete geçmesi.

Science, 20 Şubat 2004

Tüberküloz Sempozyumu

Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Derneği-Tüberküloz Çalışma Grubu ve Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin ortaklaşa düzenleyeceği "3.Tüberküloz Sempozyumu ve 3. Tüberküloz Laboratuvar Tanı Yöntemleri Uygulamalı Kursu, 25-27 Kasım tarihleri arasında, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Konferans Salonu'nda yapılacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Ahmet Sanic (Bilimsel Sekreter)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fak. Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kurupelit -Samsun
Tel : (362) 457 60 00 / 2253 - (533) 725 36 46
Faks : (362) 457 60 41 e-posta : asanic@omu.edu.tr
Web: <http://www.klimik.org.tr/tuberkuoz/3/>



Dünya Şehircilik Günü

8 Kasım Dünya Şehircilik Günü Kolokyumlarının 28.si, 8-10 Kasım tarihleri arasında, "Değişen - Dönüşen Kent ve Bölge" ana başlığı altında, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde düzenlenecek. Kolokyumda, kentlerimizin bugününü olduğu kadar geleceğini de ilgilendiren süreçlerin ve sorunların kavranması ve anlaşılması, gerekli planlama yaklaşımlarının geliştirilmesi ve uygun uygulama araçlarının tanımlanması konuları tartışılacak.

İlgilenenler için: TMMOB Şehir Planları Odası Genel Merkezi
Hatay Sokak 24/17 Kocatepe/Ankara
Tel: (312) 417 87 70 Faks: (312) 417 90 55
e-Posta: spo@spo.org.tr Web: www.spo.org.tr

Nanoteknoloji ve Patent Sempozyumu

Avrupa Patent Ofisi Uluslararası Akademisi, Avrupa Patent Enstitüsü, Alman Mühendisler Birliği İleri Teknolojiler Bölümü ve Licensing Executive Society işbirliğiyle, 9-10 Kasım tarihlerinde Lahey'de "Nanoteknoloji ve Patent Sempozyumu" düzenlenecek. Sempozyumda nanoteknoloji konusunda Avrupa platformunda bilgi ve görüş alışverişi yapılacak.

İlgilenenler için: http://academy.epo.org/schedule/2004/se1/se1_more.en.php

Viral Hepatit Kongresi

Viral Hepatitle Savaşım Derneği, 24-28 Kasım tarihlerinde, Ankara Hilton Oteli'nde, Viral Hepatit Kongresi'ni düzenliyor.

İlgilenenler için: Prof. Dr. İsmail Balık
AÜ Tıp Fak. Klinik Bakterioloji ve İnfeksiyon Hast. Anabilim Dalı
Tel: (312) 312 30 25 Faks: (312) 324 03 28
e-posta: vhsd@vhsd.org

Barış Bursu

Dış Politika Enstitüsü, İhsan Doğramacı Barış için Uluslararası İlişkiler Bursu için çağrıda bulunuyor. İki yılda bir verilecek olan 20.000 ABD Doları tutarındaki burs (fellowship) uluslararası ilişkilerin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve uluslararası dostluk ve yakınlaşmaya katkıda bulunacak bilimsel araştırmaların desteklenmesi amacıyla

yönelik. 1 Mart 2007'de tamamlanacak olan araştırma projesi için müracaatların 30 Kasım tarihinden önce sunulmuş olması gerekiyor.

İlgilenenler için: Dış Politika Ens. Bilkent Üniv. Doğu Kampüsü
Tel: (312) 266 28 69 Faks: (312) 266 28 71
e-posta: fpi@foreignpolicy.org.tr
web: http://www.foreignpolicy.org.tr/tur/duyuru/oduullani_19022004.htm

Peyzaj Mimarlığı Kongresi

TMMOB Peyzaj Mimarları Odası, 25-27 Kasım tarihleri arasında Ankara'da, Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde Peyzaj Mimarlığı II. Kongresi'ni düzenliyor. Kongrede, yirmibirinci yüzyılı yönlendirecek 1954 - 2004 yılları arası dönemin, bilimsel ve mesleki toplantılar, sergi, açık oturum, ödüllendirme, inceleme gezisi gibi etkinlikler dizisi içinde ele alınarak kamuoyunun bilgilendirilmesi ve peyzaj mimarlığı mesleğine yeni boyutlar kazandırılması hedefleniyor.

İlgilenenler için: Funda Başarır
TMMOB Peyzaj Mimarları Odası, Şehit Adem Yavuz Sok. No:14/ 17
06640 Yenşehir/ Ankara
Tel: (312) 418 15 06 Faks: (312) 419 64 27
Web: peyzajmimoda.org.tr e-posta : peyzaj@peyzajmimoda.org.tr



Sağlık Eğitimi

24-26 Kasım tarihleri arasında, gerçekleştirilecek uluslararası katılımlı Sağlık Geliştirme ve Sağlık Eğitimi Sempozyumunun amacı, sağlığı geliştirme ve sağlık alanındaki ulusal ve evrensel bilgi birikimini paylaşmak, toplumumuzun sağlık düzeyine yansımaları sağlamak. Sempozyum AÜ Tıp Fakültesi Morfoloji Binası'nda gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Ankara Üniversitesi Sağlık Eğitim Fakültesi
Tel : (312) 357 14 24 Faks : (312) 357 53 23
e-posta : sebsempozyum@yahooogroups.com
web: <http://www.health.ankara.edu.tr/semputyuru.html>



Yücel Yılmaz Türkiye Jeolojisi Çalıştayı

"Yücel Yılmaz Türkiye Jeolojisi Çalıştayı" 8-9 Ekim tarihlerinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Troya Kültür Merkezi'nde yapıldı. Toplantının birinci gününde, "Türkiye ve çevresinin aktif tektoniği ve depremselliği" gibi yer bilimlerinin güncel sorunları yanı sıra, "ofiyolit topluluğu kayaların yer kürenin evrimindeki rolü" gibi dünya yer bilimlerini camiasının yakından ilgilendiren temel sorunlara yönelik konuşma ve tartışmalar yer aldı. Toplantının ikinci gününde ise, Biga yarımadasının jeolojisi, doğal ve kültürel özelliklerini tanıtmaya yönelik bir arazi gezisi düzenlendi. 80'in üzerinde yer bilimcinin katıldığı gezinin rehberliğini Prof. Dr. Yücel Yılmaz ve Yrd. Doç. Dr. Alper Baba yaptı. Çalıştay, Türkiye jeolojisi ve özel olarak Biga yarımadasının yer bilimlerini sorunlarına yönelik tartışma ve önerilerle son buldu.



Mekansal İletişim Tasarımı

Kadir Has Üniversitesi, Uluslararası Enformasyon Tasarımı Enstitüsü'yle birlikte tarihi Cibali Kampüsü'nde, mekansal iletişim tasarımı üzerine uluslararası bir atölye çalışması düzenliyor. 25 Aralık 2004 - 3 Ocak 2005 tarihleri arasında gerçekleştirilecek olan atölye çalışması için son başvuru tarihiyse 19 Kasım. Yapılacak seçimler sonucunda, 14 yabancı ve 14 Türk tasarımcı Tokyo Media Enstitüsü'nden Doç. Dr. Andreas Schneider ve Tokyo Tama Sanat Üniversitesi'nden Dr. Cihangir İstek'in düzenleyeceği iki ayrı atölye çalışmasına katılabilecek.

İlgilenenler için: <http://www.interaction-idea.info>

Logo Yarışması

Çevre ve Orman Bakanlığı, Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nın, tarihi ve coğrafi önemi dikkate alınarak simgeleştirilmesi amacıyla, Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı Logo Yarışması'nı düzenliyor. Çalışmaların postayla ya da elden en geç 22 Kasım tarihine kadar "Çevre ve Orman Bakanlığı Gazi Tesisleri, 11 No'lu bina, 3. Kat 06530-Ankara" adresine ulaştırılması gerekiyor. Yarışma sonuçları 10 Aralık'ta, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından açıklanacak. Ödül Töreni yine aynı tarihte Ankara'da yapılacak.

İlgilenenler için: Selçuk Özmen-Sibel Çakan
Tel: (312) 212 63 00 / 25 48 - 23 34 Faks: (312) 222 51 40
e-posta : sozmen2002@yahoo.com

Bilgi, Ekonomi ve Yönetim

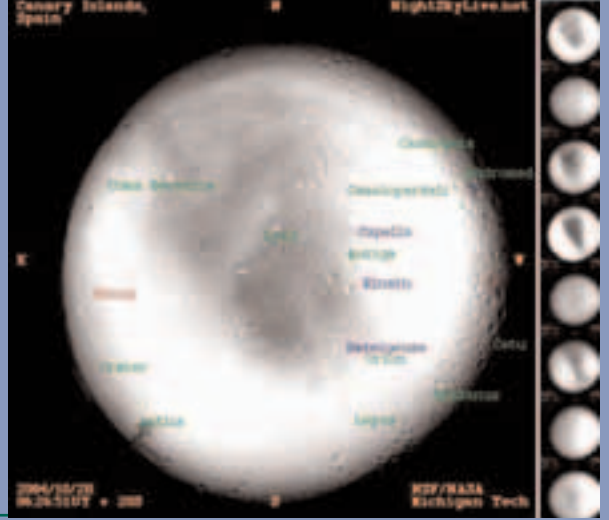
Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi'ni, 25-26 Kasım tarihleri arasında, Eskişehir'de gerçekleştirecek.

İlgilenenler için: 3.Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi
Meşelik Kampüsü 26480 Eskişehir
Tel: (222) 239 37 50 / 1732 Faks: (222) 229 25 27
e-posta: kongre@ogu.edu.tr web: <http://iibf.ogu.edu.tr>

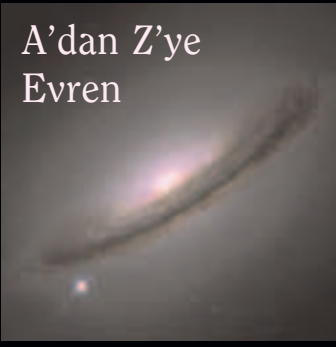
Gerçek Zamanlı Gökyüzünüz

Gece soğuğa çıkıp gökyüzünü seyretmeye üşendiniz diyelim. Ya da yurtdışındaki sevgilinizle aynı anda aynı yıldızla bakabiliyor musunuz, merak ettiniz. Sorun değil. Bunları sizin için yapanlar var. Üstelik karda kışta nöbet tutmaktan da gocunmuyorlar. İsrail'den Hawaii adalarına ve Güney Afrika'ya kadar uzanan hatlar üzerine yerleştirilmiş 10 kamera gökyüzünü sürekli izliyor ve görüntüleri siteye gönderiyor. Tabii büyük teleskopların sağladığı yüksek çözünürlükte nefes kesici görüntüleri beklememek lazım. Ancak, insan gözünden biraz daha duyarlı olan kameraların sağladığı balıkgözü görüntülerdeki yıldızların konumunu gökyüzü atlaslarıyla karşılaştırabilir, takımyıldızların ve öteki ilginç gök cisimlerinin yerlerini daha kolaylıkla belirleyebilirsiniz.

nightskylive.net



A'dan Z'ye Evren



Başlık klişe gibi görünebilir, ama bir başka klişe kullanmak gerekirse “gerçek bir hazine”. Astrobiyoloji, Astronomi ve Uzay Uçuşu Ansiklopedisi adlı site, bu alanlarda alfabenin herhangi bir harfiyle başlayan bir konuyu basit ve ayrıntılı

biçimde, üstelik hiperlinklerle anlatıyor. Örneğin, Antarktika'daki 3700 metre kalınlığında bir buz tabakası altında yalıtılmış olan Vostok gölünün önemini merak ettiniz (Jüpiter'in uydusu Europa'daki olası okyanuslar için bir model oluşturması). Ya da hangi kütledeki yıldızın ömrünün ne kadar olduğunu öğrenmek istiyorsunuz (Güneş kütleesindeki yıldızların ortalama ömrü 10 milyar yıl; Alnitak gibi mavi devlerin ömrüyse yalnızca 10 milyon yıl). Bunlar gibi sayısız bilginin yanı sıra, gökbilim, roket bilimi ve ilgili alanlarda isim yapmış araştırmacıların biyografilerine de erişebilirsiniz.

www.daviddarling.info/encyclopedia/ETEmain.html



Gemileri Dağdan Aşırmak

Fikir babalığını Julius Caesar yapmış olsa da (Fatih Sultan Mehmet öyle söylüyor) gemileri karadan aşırmanın daha teknik bir yönteminin bulunması için yaklaşık 19 yüzyıl daha beklenmesi gerekmiş. Smithsonian Enstitüsü tarafından hazırlanan bu sanal sergide, Panama Kanalı'nın yapılış öyküsünün fotoromanını izleyebilirsiniz.

<http://www.sil.si.edu/Exhibitions/Make-the-Dirt-Fly/>



Kendimizi Tanıyalım

Tanıyalım da, nereden başlayacağız? Bu site eksik hiçbir şey kalmaması diye işe en başından, temel genetik ve hücre bilgileriyle başlamayı seçmiş. Çok da iyi yapmış, en iyi bildiğimizi sandığımız konularda bile aklımıza gelmeyen detaylar bilgilerimizin daha

da sağlamlaşmasını sağlıyor. Bu arada ilginç bilgiler. Kromozom sayısının fazla olmasının, bir organizmayı daha karmaşık yapmaması gibi. Örneğin, yaklaşık 1 trilyon hücreden oluşan, dünyanın en karmaşık organizma, olan İnsanın genetik şifresi 46 kromozom üzerinde toplanmışken, tek hücreli *oxytricha* adlı organizmanın kromo-

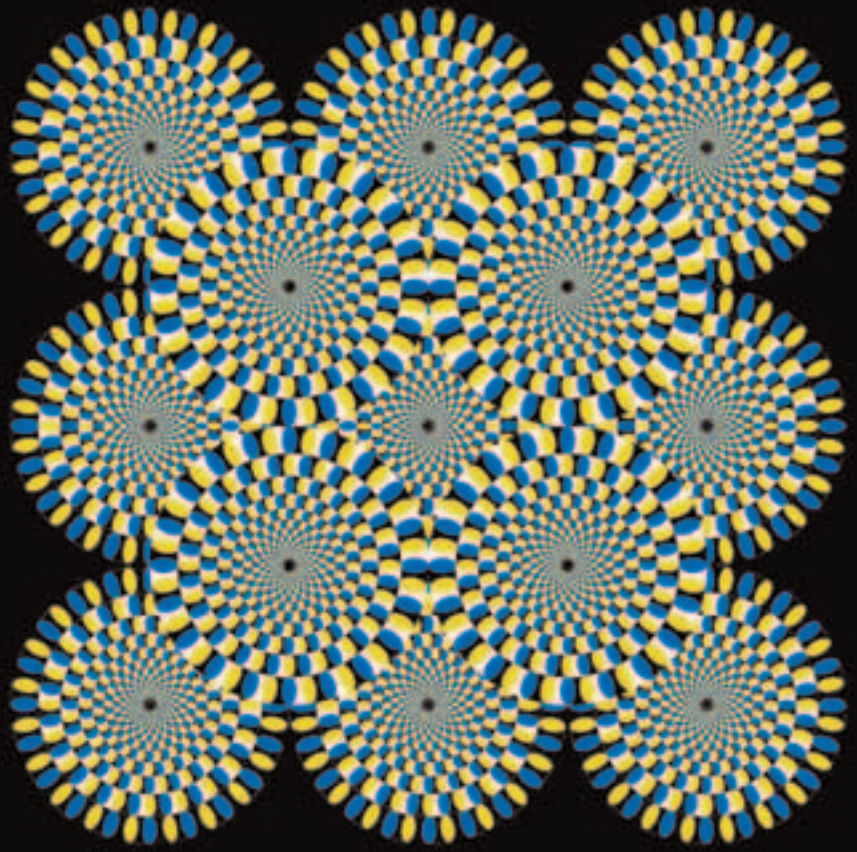
zom sayısı, (sıkı durun!) 46 milyon. Sitenin fiziki antropoloji bölümünde primatların ve insanın evrimi ayrıntılı biçimde anlatılırken, kültürel antropoloji bölümünde de insan toplulukları arasındaki ilişkiler, farklı kültürler ilginç anlatım ve fotoğraflarla tanıtılıyor. Ayrıca, ziyaretçilerin kendilerini sınamaları için quizler ve flaşkartlı bulmacalar da siteyi çekici kılan unsurlardan. Her düzeyde bilim meraklısının, içinde çok şey bulabileceği ve yeni bilgiler öğrenebileceği önemli bir site.

anthro.palomar.edu/tutorials

Gözler Yalan Söyler mi?

Söyler. Ve nedense bu da vazgeçilmez eğlencelerimizden biri olur. Göz yanılmaları (illüzyon) yüzyıllardır merak uyandıran eğlenceli ve düşündürücü çalışmalara konu olmuş. Bu sitelerin örneklerini geçmiş sayılarımızda da verdik; ama bu en zenginlerinden. Bu arada bilimi biraz eğlenceyle birleştirmek de fena olmuyor.

www.michaelbach.de/ot



bilmediğimiz pek çok şey olduğunu kabul etmek zorundayız. Yazılı ve görsel başvuru kaynakları genel bilgiler mi içeriyor? Özgün sorunuza ya da aradığımız o çok özel ayrıntıya cevap vermiyor mu? O halde yapılacak şey bizden daha bilgili olanlara başvurmak.

İnsan arayınca da buluyor. Çünkü bilime gönül vermiş misyoner ruhlu araştırmacılar her yerde var. Yeter ki merak duygumuzun körelmesine izin

vermeyelim. Virginia Üniversitesi fizikçilerinden Louis Bloomfield, işte basit, karmaşık ayrımı yapmaksızın sekiz yıldır sorulan tüm soruları yanıtlamaya çalışıyor. Roketlerin nasıl yol aldığından, kağıt havluların suyu nasıl emdiğine kadar. Tabii insan üzülüyor bilim sitelerinin hemen tümünün İngilizce olmasına. Biliyoruz ki, pek çok okurumuz, bu sitelerden hakkıyla yararlanacak kadar dil bilmiyor. Bizim de bunları çevirmeye vaktimiz yetmiyor. Ancak, yeri gelmişken bu hizmeti biz de Bilim ve Teknik Dergisi olarak verdiğimizizi hatırlatalım...

howthingswork.virginia.edu

Fizikte Merak Edilenler

Bilmemek değil, öğrenmemek ayıp. Olur ya öğrenci de olsak bir konunun profesyoneli de olsak,

buluyor. Çünkü bilime gönül vermiş misyoner ruhlu araştırmacılar her yerde var. Yeter ki merak duygumuzun körelmesine izin

Jurasik Müze

Dinozorlar da vazgeçemediğimiz saplantılarımızdan. Dev cüsselerinden mi (aslında hepsi dev değil) yoksa akıl almaz çeşitlilik ve gariplikteki anatomilerinden midir, çocuk olsun, yetişkin olsun, sonuncuları büyük bir gökçismince 65 milyon yıl önce dünyamızdan uçurlanan bu canlılara ilgi duyarız. Bu ilgide,



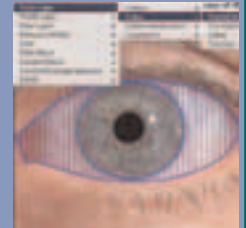
yaratıcı çalışmalarıyla gördüğümüz birkaç kemiğe "can veren"

dinozor resimlerimizin payı da büyük. Sitede, 70 kadar dinozor türüne ait çizimlerin toplandığı çok sayıda sitenin adresi veriliyor. Aslında birçok sitedeki görüntüler copyright ile korunuyorsa da, bazı siteler eğitim amaçlı kullanımlar için görüntülerin indirilmesine izin veriyor.

www.search4dinosaurs.com

Kendi Gözümüze Bakmak

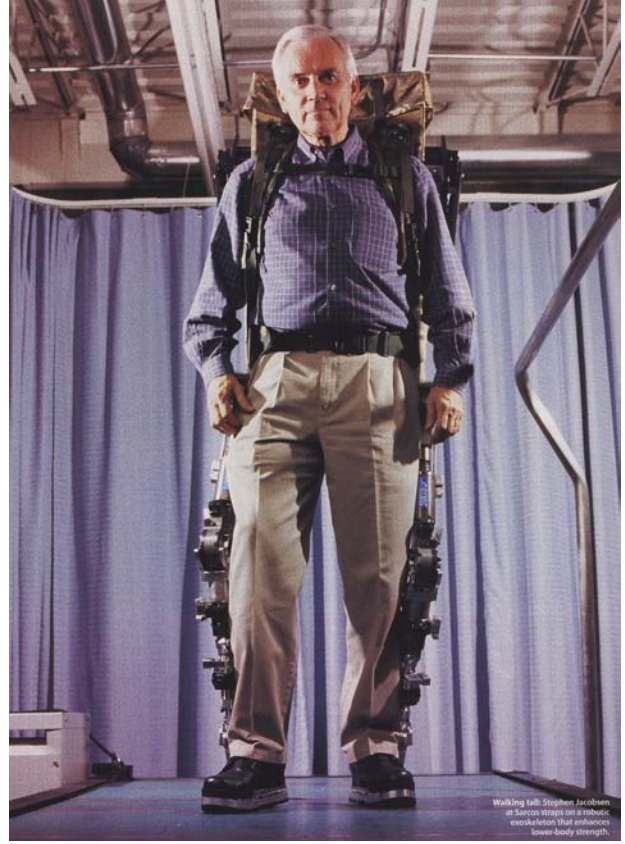
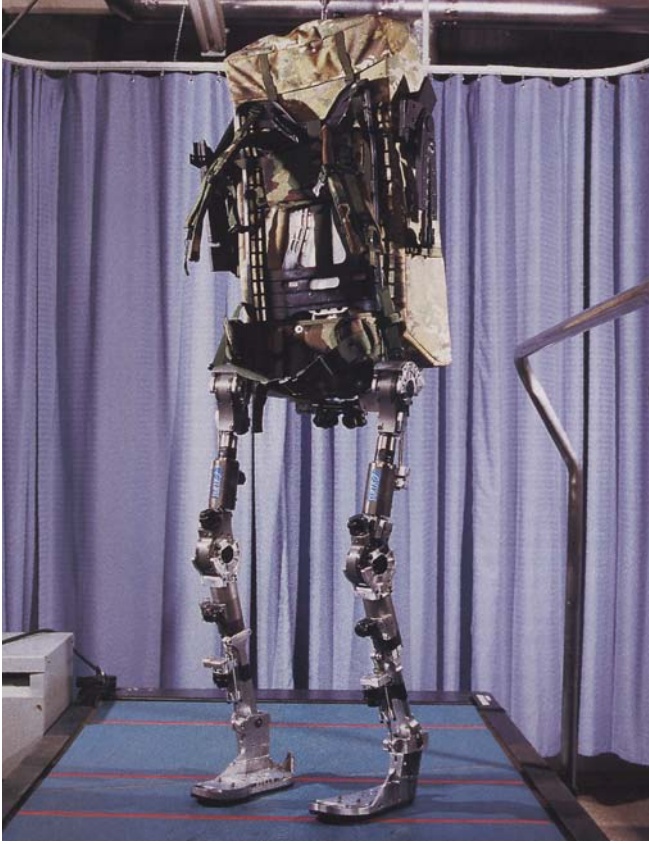
Aslında ziyaretçiler için fazla konforlu olmasa da özellikle gözler konusunda ayrıntılı bilgi arayan meraklılara ve profesyonellere yönelik zengin bir site. Göz konusundaki temel bilgilerden,



mercek, retina ve kornea, optik sinir anatomisi ve işlevlerinden tutun, gözlerimizin yaşa bağlı evrimine, kataraktan başlayarak 5000 kadar göz hastalığının tanım ve anlatımına kadar aranan hemen her şey bulunabiliyor.

www.eyepathologist.com

GIYİLEBİLİR ROBOTLAR



Üstün insan üzerine anlatılan öyküler Atlas'tan Zeus'a, Superman'den bilimkurgu filmleriyle tanıdığımız Arnold Schwarzenegger'e kadar uzanıyor. Utah Üniversitesi'nden robotik uzmanı olan Stephen Jacobsen, bunun artık gerçek dünyaya yansıtılmasının zamanının geldiğini söylüyor. Jacobsen'in Salt Lake City merkezli şirketi Sarcos, bunu gerçekleştirebilmek için robot giysileri üretiyor. Bu güçlendirilmiş iskeletler ağır yükleri uzak mesafelere taşıyabiliyor. Giysiler, bir kaza sırasında bu giysileri giyen kurtarma ekipleri kazazedeleri kolayca kurtarabiliyor, hatta bu robot giysileri giyen engelliler rahatça kendi başlarına çevrede dolaşabiliyor. Bunlar gözüpek bir vizyon olarak görülebilir ve Sarcos da bunu öne süren ilk şirket, yine de Jacobsen kendine güveniyor. Kariyeri boyunca bu becerikli buluşçu birçok alet geliştirmiş. Bunlar arasında protez kollar ve Las Vegas Bellagio Otel'deki danseden çeşmeler de var. Bütün bunlar yapılırken robotik teknolojisinin elverdiği

bütün gelişmelerden yararlanılmış. Jacobsen bir çeşit dış iskelet gibi görünen bu robot giysileri yıllar boyunca geliştirdiğini ve doğruyu bulunca ya kadar birçok düzeltmeler yapıldığını anlatıyor.

Algılayıcı Elbise

Jacobsen giyilebilir robotların nasıl yapıldığının süreçlerini anlatıyor. Bunun ilk aşamasında dış iskeletin tasarlanması yer alıyor. Tasarımcılar insan vücudunun nasıl hareket ettiğini öğrenmek için önce plastik bir model kullanıyorlar. Bu modeli kullanan gönüllüler üzerinde 30 algılayıcıyla ölçüm yapılıyor. Böylece hareketlerin ölçüleri hesaplanıyor. Koşma, yürüme, zıplama, titreme, çömelme gibi hareketlerin nasıl olduğu, bunlar yapılırken zamanlamanın ve hareketin nasıl olduğu değerlendirilerek bilgisayara aktarılıyor.

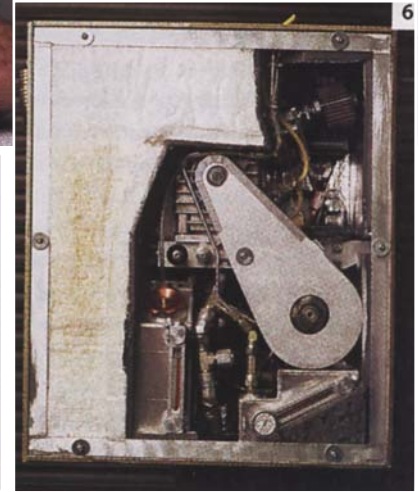
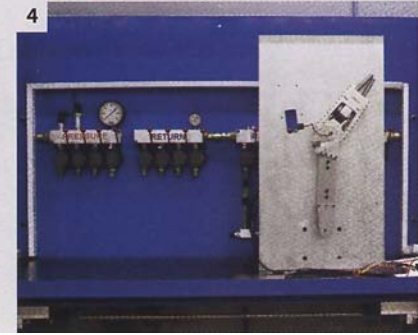
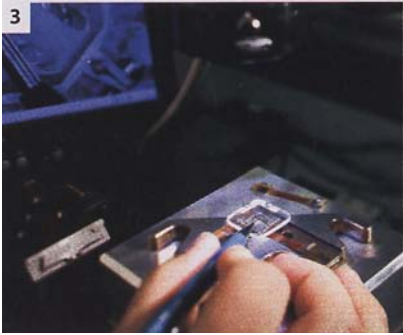
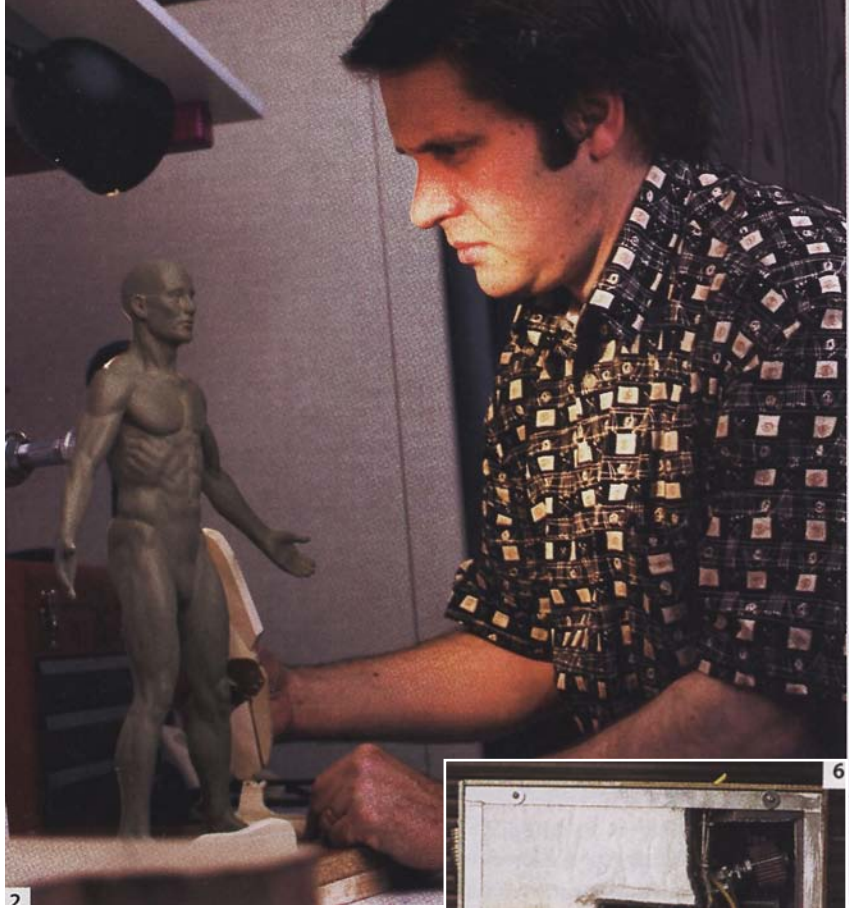
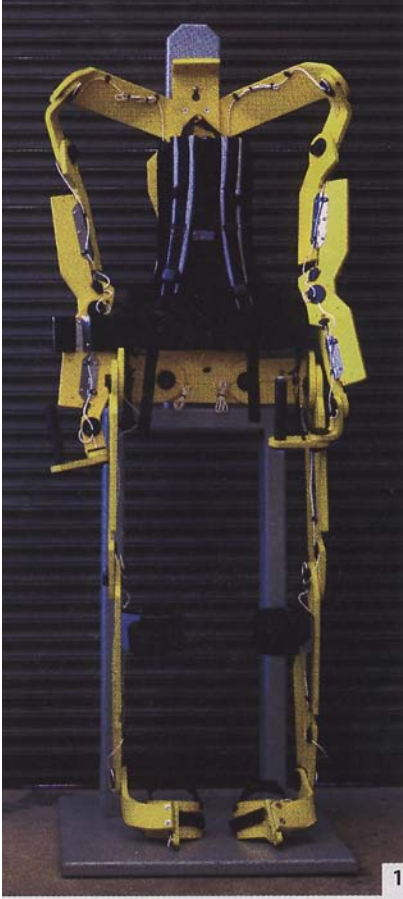
Mini Model

Çeşitli tasarımların nasıl yapılacağı konusunda fiziksel modellerin

yapılmasının da önemi var. Bir donanım odasında tasarımcı Jon Price, bir insanın dörtte biri ölçeğindeki kil bir maket üzerinde minyatür tahta modellerle çalışıyor. Bu düzenek araştırmacılara deneyin çevresindeki mekanizmanın sorun çıkarıp çıkarmayacağını görmesine yarıyor. Bu aşamada yapılacak değişiklikler çok daha kolay gerçekleştirilebiliyor.

Güçlü ve Hassas

Bu dış iskeletin temel tasarımı tamamlandıktan sonra araştırmacılar tüm dikkatlerini detaylara yöneltiyor. Sözgelimi fabrikasyon test istasyonunda bir mühendis iskeletin pelvis ayarlarını yapıyor. Robot giysinin kullanıcının ne yaptığını hissetmesi ve hareketlerini kısıtlamadan ona yardımcı olması gerekiyor. Biraz güç yönlendirmesi, ki Jacobsen buna "yoldan çıkma kontrolü" adını veriyor. Bunun çalışabilmesi için karmaşık algılayıcıların kullanıcıların ayakları çevresindeki platformlardaki bacak eklemlerinin her birine yerleştirilmesi



gerekiyor. Jacobsen bir test istasyonunda eklemlerin hidrolik aracılığıyla nasıl kontrol edildiğini gösteriyor. Bir valf kümesi kullanarak araştırmacılar farklı sıvı basınçlarında ve hızlarında eklemlerin nasıl hareket ettiğini test ediyorlar. Jacobsen, Sarcos'un en büyük başarılarından birinin, güçlü, hızlı ve becerikli makineler yapabilmek olduğunu söylüyor.

Ben Robot

Hangarın yanındaki geniş bir odada Jacobsen, bu denemelerin sonunda ortaya çıkan şeyi ortaya çıkarıyor: Bu, mavi bir perdenin arkasında, yürüme bandının üzerinde duran ve gövdenin alt kısmı olarak tasarlanmış bir prototip. Her iki bacakta kal-

ça, diz ve ayak bileklerindeki eklemlerde yaklaşık 20 algılayıcı var. Bunlar bir PC'ye bağlı ve uyumlu bir biçimde çalışıyor. Bu aleti giyip yürüyüş bandı üzerinde yürüdüğünüzde, merdivenlerden aşağı yukarı inip çıktıkça, sırtınızda 90 kilo taşımaya karşılık hiç ağırlık hissetmezsiniz diyor Jacobsen. Hatta arkanızda birini taşırsanız ve sanki tak başıyaymışsınız gibi hiç yorgunluk hissetmezsiniz. Bu dış iskelet bir güç ilave ediyor çünkü bacakları kullanıcının gibi yere paralel duruyor. Bunun yanında bu yalnızca bir test birimi. Daha karmaşık birimlerin bir arada üretilmesinin ardından hepsini birden test etmek gerekecek.

Güç Paketi

Şimdilik bu dış iskeletin gücü, bir yakıt tankına bağlı motorun sağladığı hidrolik gücünden kaynaklanıyor. Jacobsen taşınabilir motoru göstererek şöyle diyor: "Gelecekte Sarcos, dış iskelet için daha küçük ve daha etkili güç birimleri üzerinde çalışacak. İskeletler de daha hafif, daha güçlü ve kullanıcı dostu olacaklar." Kullanım kolaylığı, uzun mesafeler almak için ve hayat kurtarmak için gerekli. Sarcos, dış iskelet yardımıyla giyilebilir robotları geliştirmeyi ve çok daha ileri noktalara taşımayı hedefliyor.

Kaynak:
Huang, G., Wearable Robots, Technology Review, July/August, 2004

Sergimize bekliyoruz

Ekim ayının başarılı çalışmalarından bazıları. Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.

Adı Soyadı: Mücteba SEZEN
Yaş:15
Çekim Yeri:İzmir
Çekim Tarihi: 26.10.2004 22:26
Kamera: JVC 1080 dijital (teleskop ile)



Adı Soyadı: Ahmet Salih
Mesleği: Coğrafya Öğretmeni
Çekim Yeri: Rize



Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.

Adı Soyadı : Serdar Terzi
Yaş: 39
Çekim Yeri: Ayalık
Çekim Tarihi: Ağustos 2004
Fotoğraf Makinesi: Kodak DX6440 Dijital
İlgi Düzeyi: Amatör



Adı Soyadı : Kemal Aygün
Mesleği: Coğrafya Öğretmeni



Adı Soyadı: © Nihat Kulaboğa
Yaş: 32
Fotoğraf Makinesi: Nikon CoolPix 2100 (dijital)
Çekim Yeri: Tayland (Pattaya)



Adı Soyadı: Mümtaz Güran
Yaş: 19
Fotoğraf Makinesi: CANON EOS 300d
İlgi Düzeyi: Fotoğraf Sanatçılığı ve Öğrencilik



Adı Soyadı : Ümit Kozalı
Yaş: 21
Mesleği: Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: hp635
Çekim Yeri: Kuşadası



Adı Soyadı: Ülkütan Çimen
Yaş: 31
Fotoğraf Makinesi: Sony DSC-
S50 dijital



Adı Soyadı : Kemal Ayvıgın
Mesleği: Coğrafya Öğretmeni

Adı Soyadı: Erbil Abacı





Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Ankara muhabirimiz Müge Simin Tansı ODTÜ Biyoloji Bölümü'nde doktora çalışmalarını sürdürüyor. Simin, çok tehlikeli patojen olan Clostridium botulinum mikroorganizmasından elde edilen zehirin insanı nasıl güzelleştirdiğini anlatıyor.



BOTOX GÜZELLİĞİ

"İnsan yaşadığı anlarda değil, yaşamadığı anlarda ihtiyarlar" diyor bir İskoç atasözü. Yine de yaşlanma izlerine, kırışıklıklara karşı mücadele edip duruyor insanlar. Bu amaç için kullanılan pek çok teknik var. Cerrahi müdahalelerden kaçıp acısız güzelliğe kavuşmak için uygulanan son tekniklerden biri de botox.

Botox'un klinik kullanımı modern tıbbın tanık olduğu belki de en dramatik rol değişikliği: Doğanın en öldürücü toksinlerinden biri terapetik bir ajana dönüşürmüş durumda.

Peki nedir botox? Botox, *Clostridium botulinum* adlı bakterinin ürettiği 7 farklı sinir toksininden biri; botulinum toksin-A'nın piyasadaki adı ve bu toksinler arasında en etkili olanı. Bilinen en zehirli maddelerden biri aslında, bir yemek kaşığı dolusu saf toksin-A binlerce insanı öldürmeye yeterli. Doğanın en zehirli ikinci biyolojik nörotoksini kabul edilen kobra zehiri (bulgarotoksin), botulinum toksin-A'nın sadece milyonda biri kadar zehirli.

Clostridium botulinum, botulinum adlı hastalığa sebep olan bakteri. Bu hastalığın esas nedeni bakterinin ürettiği sinir toksinleri. Hastalığın başlaması için üremekte olan bakterinin ya da toksinin direk olarak kana karışması gerekli. Üç farklı şekilde olabiliyor bu durum. Birinci olarak botulinum toksini içeren yemeklerin yenmesiyle (genellikle hijyenik hazırlanmamış konserve gıdalardan geçiyor, toksin kana karışıyor), ikincisi olarak açık yaraların *Clostridium botulinum* bakterisiyle enfekte olmasıyla (bakteri vücutta üremeye başlıyor ve toksin kana karışıyor), ve üçüncü olarak bu bakteriye ait sporların (sporlar bakterilerin uygun olmayan ortam koşullarında oluşturduğu koruma birimleridir, metabolizmaları yok denecek kadar azdır) yenmesiyle (sporlar tekrar aktif hale geçiyor ve bakterinin vücutta üremesiyle toksin kana karışıyor). Belirtilerse şöyle: Bulanık ve çift görüş, gözkapaklarında kapanma, konuşmada kayma, ağız kuruluğu, yutma zorluğu ve kaslarda güçsüzlük. Tedavi edilmemesi durumunda kol, bacak ve son olarak diyaframda paraliz görülüyor ve hasta hayata veda ediyor. Antitoksin kullanılarak tedavisi mümkün.

Bu toksin sinir-kas birleşimlerinde etki gösteriyor ve kasların kasılmasını engelliyor. Normalde vücudumuzdaki kaslar sinirlerimizden uyarı alırlar. Beyinden gönderilen sinyaller sinir boyunca ilerler ve sinir-kas



birleşimine geldiğinde sinir uçları asetilkolin isimli bir kimyasal salgılar. Asetilkolin sinir ucundan ayrılır, ve kastaki reseptörlere bağlanarak kasılmaya sebep olur. Botoks ise sinir ucundan asetilkolin salgılanmasını engelliyor. Toksin önce sinir ucunun içine giriyor, sonra da burada asetilkolinin salgılanmasında rol alan SNAP-25 adlı bir proteini parçalıyor. Böylece etkilenmiş sinir uçları salgı yapamıyor ve kasları uyaramıyor. Daha sonra hasta yaşarsa bu sinir uçları gelişip yeni sinir-kas birleşim noktaları oluşturuyor ve herşey normale dönüyor.

Bu etki mekanizmasının anlaşılması, dünyanın en kuvvetli toksinlerinden birinin tedavi amaçlı kullanılmasını sağladı. 1960ların sonunda Alan B. Scott (MD, Smith-Kettlewell Göz Araştırmaları Kurumu) ve Edward J. Schantz (PhD, Wisconsin Üniversitesi Gıda Mikrobiyolojisi ve Toksikolojisi Bölümü Başkanı) botulinum toksin-A kullanarak kasların normalden fazla çalışmasından kaynaklanan pek çok nörolojik hastalığın izlerini yok edebileceklerini düşünüp çalışmalara başladılar. 1989'da Allergan, Inc. bu toksinin üretim ve satış haklarını satın aldı ve toksine botox adını taktı.

Botox bazı felçler, göz tiki ve şaşılık dahil olmak üzere birçok nörolojik hastalığın semptomlarını yok etmek için uygulanıyor. Gerilim tipi baş ağrısının ve ayrıca el, ayak ve koltu-

kaltı bölgelerinde aşırı terlemenin engellenmesinde botox kullanılıyor.

Son ve belki de en çok ilgi çeken kullanım amacı da yaşlanmaya bağlı kırışıklıkların giderilmesi. Botox ile yüz bölgesinde alın, kaş arası ve göz kenarı kırışıklıklarının yanı sıra dudak üstü ve boyun çizgileri tedavi edilebiliyor. Yüzümüzde mimiklerimizi her hareket ettirdiğimizde yani güldüğümüz, şaşkırdığımız, ya da kızdığımız zaman cildimizin altındaki kaslar hareket ediyor. Bu hareketlerin sürekli tekrarlanması ile zamanla yüzümüzde kırışıklıklar oluşuyor. Kişinin mimiklerini kullanma sıklığı, güneşe maruz kaldığı süre, cilt ve kas yapısı, yaşı ve cinsiyeti bu kırışıklıkların seviyesinde belirleyici faktörler. Kırışıklıkların giderilmesi için botox bu konuda eğitim görmüş kişilerce belirlenen kaslara, belirlenen miktarlarda enjekte edilerek bu kaslarda güçsüzlüğe ya da paralize sebep oluyor. Dolayısıyla kaslar kasılmıyor ve yaşlılık çizgileri zamanla kendini onarabiliyor, en azından söz konusu bölgelerde yeni kırışıklıklar oluşmuyor. Bu etki yaklaşık 3 ay sürüyor ve yavaş yavaş ortadan kayboluyor. Etki geçtiğinde tekrar enjeksiyon yapılabilir.

Böylece zamana karşı kendini koruyabiliyor güzellik, zamanla evcilleştirilmiş bir toksin tarafından...

Kaynaklar

<http://www.botox.com>

Martin T.F.J., "Stages of Regulated Exocytosis", Trends Cell Biology

7:271-276, 1997.

"Clinical Use of Botulinum Toxin" NIH Consensus Statement 8(8):1-20

Bell ve ark., "Pharmacotherapy With Botulinum Toxin: Harnessing Nature's Most Potent Neurotoxin", Pharmacotherapy 20(9):1079-1091, 2000.

Davis L.E., "Botulinum Toxin", The Western Journal of Medicine 158:25-29, 1993.



Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslere şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

İzmir muhabirimiz Yoldaş Seki, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nde Araştırma Görevlisi. Muhabirimiz, kimyasal reaksiyonlarda oldukça önemli rol oynayan katalizörler hakkında bizlere öğretilen yanlışları düzeltiyor.

Hız ve Daha Gerçekçi Algılamalar

Hız herkes için çok önemli. Hayatın her kademesinde olduğu gibi hız faktörünün etkili kullanılması yaşama büyük katkıları var. Özellikle endüstri alanında üretim süreçlerinin hızlı gerçekleşmesi, verimlilik ve kazanç açısından çok önemli. Kimyasal olaylar bir dakika, bir saat, bir gün .. gibi çeşitli sürelerde gerçekleşir. Bu süreler doğanın bize sunduğu olanaklardır. Ama yine doğanın kurallarını kullanarak doğanın ötesine geçmek olası. Bu durum endüstride katalizör adı verilen bazı maddeleri kullanarak kimyasal tepkimeleri hızlandırmak, üretimi ve verimliliği arttırmak şeklinde olur. Bu maddeler endüstri alanında uzun yıllardan beri kullanılmakta. Aslında bu yapılan da bir tür doğanın taklidi. Çünkü vücudumuzda gerçekleşen tepkimelerin çoğunda katalizör adı verilen hızlandırıcılar kullanılmakta. Bu da yaşamın devamı için vazgeçilmez bir süreç. Örnek olarak nişastanın şekere dönüştürülmesinde asitlerin kullanılması olayın çok daha hızlı gerçekleşmesini sağlamak. Bu olayda asit katalizör olarak düşünülür. Peki bu katalizörlerin ne gibi özellikleri var. Aslında en önemli özelliği olarak bilenen, katalizörlerin tepkimeye girip hızlandırdıktan sonra sanki hiçbir şey olmamış gibi aynen çıkmalarıdır. En azından okullarda öğretilen ve birçok kitapta

olan tanımlama bu. Peki bu tanımlama ne kadar doğru? Aslında bunun tam olarak doğru olduğunu söylemek yanlış, daha doğrusu eksik olur. Katalizörler tepkimeden sonra değişime de uğrayabilirler. Aslında bu sonuç 1900'lü yıllarda Bredig tarafından ortaya konmuştu. O zaman hangi maddeler katalizör demek uygun olur? Katalizör tepkime sırasında değişmeden kalan ya da ürüne dönüşen girdi miktarıyla değişen katalizör miktarı arasında tam sayılı stokiyometrik bir oranın olmadığı durumda tepkimeyi hızlandıran maddelere katalizör demek daha uygundur.

Peki katalizörler ne yapar da tepkimeyi hızlandırır? Bunu anlayabilmek için olayın doğal ve hızlanmış bir şekilde nasıl gerçekleştiğine bakmak lazım. Bir tepkimede ürünün oluşabilmesi için ilk olarak moleküllerin çarpışması gerekir. Ayrıca ürünün oluşabilmesi için çarpışmanın uygun geometride olması gerektiğini de belirtmek lazım. Zaten her çarpışma ürünle sonuçlansaydı nefes alacak oksijen bulamazdık herhalde. Pazardan ya da marketten aldığımız her şeyin bir bedeli olduğu gibi her çarpışmanın da çarpışan moleküller açısından bir bedeli var. Nasıl ki siz bir şey satın aldığınızda en değerli varlıklarınızdan bir olan paranızı veriyorsanız, çarpışan moleküllerde yeni bir ürünün oluşabilmesi için en değerli varlıklarını yani enerjilerini vermek zorundadırlar. Bu süreci kısaca belli enerjiye sahip moleküller belli geometride çarpıştıkları da yeni bir ürün ortaya koyar şeklinde özetlemek

mümkün. Peki bu sürece katalizör nasıl müdahale ediyor da olay hızlanıyor? Bunu şöyle bir örnekle açıklamak mümkün. Bir ev var 500 TL değerinde ve siz bu evi satın almak istiyorsunuz. Ama toplam 400 TL paranız var. Normal şartlarda bu evi satın alamıyorsunuz. Ancak babanız 100 TL'lik kısmını karşılayabileceğini söylüyor. Sizde 400 TL paranız olmasına karşın 500TL'lik bu evi satın alıyorsunuz. Babanızı katalizör olarak düşünmek mümkün. Önemli olan noktaysa babanız sizin evin fiyatını düşürmemiştir, yalnızca belli miktarını karşılamıştır. Fiyat düşürmemiştir. Bu olayı kimyasal olaylara uyarlıysak katalizörler tepkimenin gerçekleşmesi için gerekli enerjinin bir kısmını düşürmediğini yalnızca karşıladığını söylemek olası. Ancak genelde bilinen ve ilköğretimde öğretilense, katalizörlerin tepkimenin gerçekleşmesi için gerekli enerjiyi düşürerek tepkimenin daha az enerjiyle oluşmasını sağladığı şeklinde. Yine bu düşüncenin de tam olarak doğru olduğunu söylemek yanlış olur.

Görüldüğü gibi hızla ilgili bazı yanlış algılamalar da olsa, hız herkes için çok önemli ve gelecekte hızın, hızlı olanların, sürekli iyileştirmelerle verimliliği yakalayanların, mükemmelliği hedefleyenlerin olacaktır. Bizim burada yaptığımızıza, yaşamın var olan gerçeklerini sorgulamak ve şüpheyle bakmak anlayışının bir örneği olarak düşünmek doğru olur. Ayrıca geleceğe ve başarıya bu düşünce sistemiyle girebileceğini unutmamak gerekir.

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Cerrahi Bilimler Öğrenci Kongresi Yapıldı

Firat Üniversitesi Sağlık Kulübü Bilimsel Araştırma Topluluğu'nun (FÜSBAT) düzenlediği 1. Ulusal Cerrahi Bilimler Öğrenci Kongresi, 1 - 3 Ekim tarihleri arasında Firat Üniversitesi Tıp Fakültesi Amfi 1'de gerçekleştirildi. Kongreye 12 ayrı üniversitenin tıp fakültelerinden toplam 160 öğrenci katıldı (katılımcı üniversiteler: Erciyes, Uludağ, Atatürk, Dicle, Marmara, Ankara, Gazi, Osmangazi, Firat, 100. Yıl ve Gaziantep Üniversiteleriyle Gülhane Askeri Tıp Akademisi). Kongrede, kasık fıtığı, bacaklardaki toplardamar hastalıkları ve akut apandisit, mide-bağırsak tıkanmaları gibi karın ağrısıyla başlayan hastalıklar konularında, birer panel ve konferansla yedi serbest bildiri ve bir poster sunumu olmak üzere toplam 24 sunum gerçekleştirildi. Yoğun bilimsel programın yanı sıra zengin sosyal programa da yer verilen kongrede katılımcılara Elazığ'ın tarihi mekanlarından Harput, ülkemizin 2. büyük barajı olan Keban ve Hazar Gölü gezdirildi. Akşamları da Hazar gölü kıyısında düzenlenen eğlence programlarıyla katılımcıların günün yorgunluğundan sıyrılıp eğlenmeleri sağlandı. Program dahilinde düzenlenen "Paintball turnuvası" ise katılımcılardan yoğun ilgi gördü ve beğeni kazandı.

Kongre, Firat Üniversitesi Rektörlüğü ve Firat Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı'nın yanı sıra Elazığ Emniyet Müdürlüğü, DSI, Elazığ Belediyesi, TUSDATA, HARVAK, Ufuk Hastanesi ile Roche, Abdi İbrahim, Eczacıbaşı ve Bilim İlaç firmaları tarafından desteklendi.

İlk kez gerçekleştirilen bu öğrenci kongresinde amaç, tıp fakültesi öğrencilerinin henüz fakülte sıralarındayken bilimsel çalışmalarda bulunmalarını ve gelecekte katılacakları kongrelere şimdiden alışmalarını sağlayabilmenin yanı sıra farklı üniversitelerden gelen öğrenciler arasında bilgi alışverişi ve sosyal dayanışmayı da temin etmek.

Murat İzgi
Bilim ve Teknik Kulübü Elazığ Muhabiri

Bitkilerden Bilimsel Olarak Yararlanma

Tüm Eczacı Kooperatifleri Birliği'nin (TEKB) düzenlediği "Fitoterapiye Genel Bakış ve Tıbbi Çay Hazırlama Teknikleri" konulu eğitimde eczacılar konuyla ilgili olarak bilgilendirildiler. Eğitime katılan, TEKB'ye bağlı İstanbul ve Bursa Eczacı Kooperatifleri'ne üye yaklaşık yüz eczacı, 2-3 Ekim tarihlerinde Bolu Dağı Kuru Otel'de düzenlenen törenle de sertifikalarını aldılar.



TEKB Başkanı Eczacı M.Sait Yücel, eğitime ilgili olarak yaptığı açıklamada, bitki çayları ve bitkisel ilaçların ehil olmayan ellerden alınarak toplumun bitkilerden bilimsel olarak faydalanmasını sağlayabilecek eczacılar eliyle sunulması için bir proje başlattıklarını söyledi. Yücel, eczacılığın, bitkilerin taşıdığı etken maddelerin, etkilerinin, kullanılış biçimlerinin ve zararlarının eğitim sırasında öğretilmesi tek meslek grubu olduğunu belirtti. Başlatılan bu proje kapsamında olan bu eğitim, İstanbul Üniversitesi Farmakognosi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Filiz Meriçli, Prof. Dr. Ali Hikmet Meriçli, Prof. Dr. Nurhayat Sütlüoğlu ve Prof. Dr. Günay Sarıyar tarafından 'Fitoterapiye Genel Bakış ve Tıbbi Çay Hazırlama Teknikleri' konusunda verildi. Ayrıca, bir tıbbi çaylar kataloğu ile tüketiciye yönelik 'Doğal Şifa' konulu bir broşür hazırlandı; eczacılara, bitki çaylarını hazırlayabilmeleri için gerekli droglar temin edildi.

Türkiye'deki mevcut eczacı kooperatiflerinin üst birliği olarak kurulan Tüm Eczacı Kooperatifleri Birliği (TEKB), dünyada ve Türkiye'de eczacılık sektörüne yönelik gelişmeleri yakından takip etmekte; ortak kooperatiflerin ve üye tabanlarının gelişmesi için özendirici önlemler almakta; ilaç ve eczacılık konularında yeni projeler ve etkinliklere imza atmaktadır.

Dünya Mimarlık ve Konut Günü” her yıl Ekim ayının ilk pazartesi, Birleşmiş Milletler (BM) ve Uluslararası Mimarlar Birliği’nin (UIA) ortak etkinliği olarak tüm dünya’da kutlanıyor. Bu yıl, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Çankaya Belediyesi ve Mimarlar Derneği 1927, bu günü, 4-11 Ekim tarihleri arasındaki bir haftaya yayılan etkinliklerle kutladılar. Ana teması “Ankara’nın Söküklerini Dikelim” olarak belirlenen hafta boyunca, Ankara’nın önemli sorun alanları ve projeleri kentlilerle birlikte tartışmaya açıldı, konserler, sergiler ve söyleşilerle birlikte, Ankaralı bir kültürler festivalini yaşadı. Muhabirimiz Savaş Volkan Genç de bu etkinlikleri izledi ve bizlere “Varolmayan Ankara” başlıklı sunumlarla ilgili aşağıdaki haberi hazırladı.

4-11 EKİM MİMARLIK HAFTASI



Mimarlık Haftası etkinlikleri çerçevesinde düzenlenen “Varolmayan Ankara” başlıklı sunumda oturumu yöneten Şube Başkanı Ali Ulusoy açış konuşmasında, düzenledikleri etkinliklerin kısa bir özeti yaparak, mimarının ortaya koyduğu ürünlerin toplum tarafından kullanıldığını ve bu nedenle mimari sanatının kamusal bir hizmet olduğunu belirtti. Ulusoy, bu haftanın en önemli konusu olan “Ankara’nın Söküklerini Dikmek” bu düşüncenin bir ürünü yani kenti kullanan bireylerin direkt etkilenecekleri çalışmalarını dedi. “Varolmayan Ankara” sunuşunuysa, Ankara için önemli bulunan, bir zamanlar gündeme alınmış, yarışmalar sonucu projeleri ortaya konmuş çalışmalarını tekrar kentliler için gündeme taşıma amacıyla gerçekleştirdiklerini belirtti.

Ulusoy’un ardından konuşma yapan Prof. Dr. Bozkurt Güvenç, varolmayan kent konusunda Ankara’nın yalnız olmadığını söyleyerek heyecan, umut ve tutkuyla kurulan Ankara’nın bu hale gelmesinin “ortak bir akıl ve bilinç” yoksunluğundan kaynaklandığını vurguladı. Ortak akıl ülküsüne yaklaşan toplumların olduğunu, ama bunlara erişen toplumların olmadığını, dünyanın en gelişmiş ülkelerinde dahi bundan yakını olduğunu söyledi. Mimari eserlerin işletme sistemlerinden de bahseden Güvenç bu konularda megalomaniye kaçmanın zararlarını çeşitli örneklerle belirtti. En büyük olanı değil en uygun olanı yapmanın gerekli olduğunu söyleyerek, 1200 yataklı hastane yapmanın yarardan çok zarara yol açtığını, araştırmaların 500 yataktan sonra hastane yönetilmez hale geldiğini ortaya koyduğunu belirtti. Prof. Güvenç konuşmasını, “yaşadığımız sorunları çözemiyorsak bu görkemli kaosa dokunalım mı dokunmayalım mı?” sorusuyla bitirdi.

Güvenç’in sunumunu takiben söz alan Kadri Atabaş, 1977-1980 yılları arasında Ankara Belediyesi’nin ortaya koyduğu Ulus-Sıhhiye bölgelerini bağlayan kentsel dönüşüm düşüncesini anlattı. Birkaç sorunu birlikte çözmek için yola çıkan bu projenin, kentin Frig, Roma, Bizans, Selçuklu, Osmanlı dönemlerinden gelen yapısını, Cumhuriyet

dönemi ve geleceğin Ankara’sı ile bütünleştirmeyi amaçladığını söyleyen Atabaş, böylece, Ankara’nın tarihsel sürekliliği ortaya çıkacaktı dedi. Bu çalışmanın, kentin içinde bulunduğu yeşil alan azlığını, bundan da öte, rekreasyon alan yoksunluğunu ortadan kaldırıp, AOÇ’den başlayan kilometrelerce uzunluktaki bir yeşil bandı kentin tüm merkezine bağlamayı hedeflediğini belirtti. Kentteki kitlelerden oldukça az ilgi gören ve de soyutlanmış kültürel etkinlikler bu yeşil bandın içine dağıtılarak önemli bir bütünleşme sağlayacak ve binlerce insanın her mevsim değişik işlevleri bulabilecekleri tüm günlerini geçirebilecekleri, tarih, kültür, rekreasyon amatör spor, yeşil bütünlüğünü yaşayabilmesi olanaklı kılınacaktı dedi.

Atabaş’ın peşinden Ankara için ortaya konmuş projelerin sunumuna geçildi. Bu sunumlarda, Abdi Güzer ve Ömer Kırıl, Ankara Ulus Tarihi Kent Merkezi Koruma ve Gelişme Projesi’ni; Semra Uygur ve Özcan Uygur, Atatürk Kültür Merkezi CSO Konser Salonu – Koro Çalışma Binaları’nı; Ali Ulusoy, Tülin Akman ve Ayşe Ergül,

Altındağ Belediyesi Ankara Kalesi Koruma ve Geliştirme Fikir Projesi’ni; Özgür Ecevit ve Azize Ecevit, Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi projelerini anlattılar.

Henüz hiçbirisi tamamlanmamış olan bu projelerin, bir gün tamamlanacak olursa Ankara’yı bambaşka bir çehre ve işlevselliğe büründürecekleri vurgulandı. Örneğin, Ankara Kongre ve Kültür Merkezi projesi’nin 700.000 m² alana sahip bir park içinde bulunan ve bir defada toplam 7500 kişiye hizmet verecek kapasitede bir merkez ol-



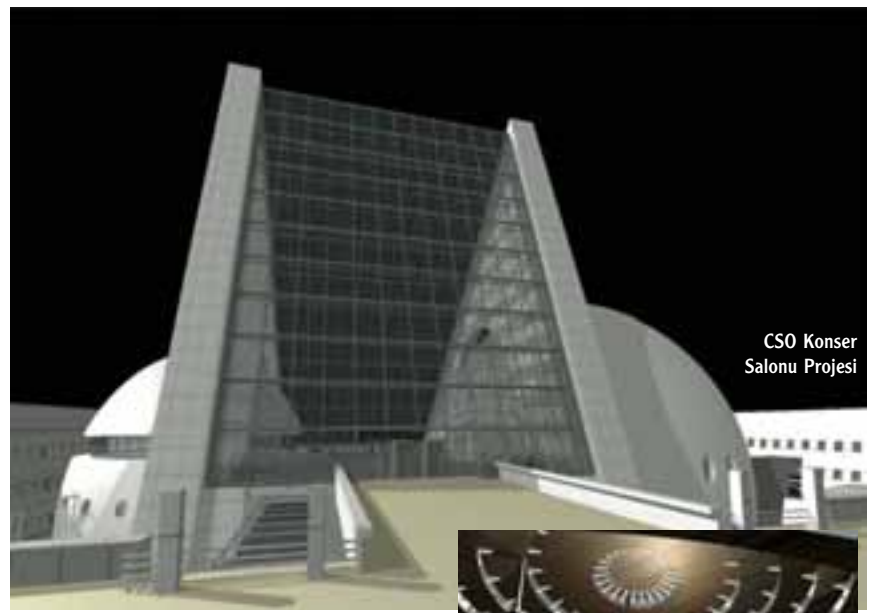
Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi Projesi

duğu, proje bitirildiği takdirde Ankara, Avrupa'nın en büyük ve en gelişmiş teknolojiye sahip kültür ve kongre merkezine kavuşacağı Özgür ve Azize Ecevit tarafından vurgulandı.

AKM Cumhurbaşkanlığı Senfoni Orkestrası Konser Salonu ve Koro Çalışma Binaları projesinin tanıtımını yapan Semra Uygur ve Özcan Uygur'sa projelerini, belirli bir zaman kesimi için geçerli olabilecek bir tasarım diliyle ele alınmış bir yapıdan çok, kent ölçeğinde zamanla eskimeyecek bir simgesel davranış ortaya koyan ve bu tutumyla öne çıkmış bir proje olarak tanımladılar.

Ali Ulusoy, Tülin Akman ve Ayşe Ergül'ün sunumunu yaptıkları Ankara Kalesi Koruma ve Geliştirme Fikir Projesi, şehircilik, mimarlık, restorasyon disiplinlerinin bu dallardaki bilgi birikimi, beceri ve duyarlılığıyla bütünleşmiş, bunun yarattığı güç birliğiyle yeni sentezler ortaya koyan bir çalışma olarak tanımlandı. Proje aynı zamanda Ankara'nın çok önemli şehir elemanı olan Ankara Kalesi için ilk ciddi planlama girişimi olduğu ve proje bütününde koruma ve geliştirme dengesinin kurulması çabasındaki duyarlılığı için 40 proje içinde birincilik ödülüne değer görüldüğü açıklandı.

Racı Bademli, Ömer H Kiral, Turgay Ateş ve Abdi Güzer, Ankara Ulus Tarihi Kent Merkezi Koruma ve Geliştirme Projesi'nin temel özelliğinin, koruma amaçlı kentsel tasarım ve planlamaya "süreç yönetimi" vurgusuyla yaklaşması olduğu-



CSO Konser Salonu Projesi

nu belirttiler. Ulus Planı'nın koruma amaçlı tasarım ve planlama literatürüne yeni kavramlar kazandırdığını; "Ara Plan" kavramı ve "Plan Alanı" ile "Program Alanı" ayrımları ülkemizde eylemleri planlamanın öncü örnek uygulamalarına zemin sağladığını açıkladılar.

Ankara'nın Söküklerini Dikelim başlıklı atölye çalışmalarınıysa, Murat Uluğ, Kemal Nalbant, Mehmet Tunçer, "Modern Çarşı-Hal-Suluhan"; Yüksel Öztan, Baykan Günay, Ayşe Tekel, "AOÇ"; Kenan Güvenç, Semra Uygur, "Demiryolu Güzergahı"; Erdal Kurttaş, Kadri Atabaş, Türkey Ateş, "Kızılay Yaya Bölgeleri"; Emre Mardan, Sevdan



Teber, Nimet Özgönül, Sevgi Aktüre, Kutalmış Gürkay, Musa Kadioğlu, "Geçmişimize Bir Gelecek - Antik Tiyatro ve Çevresi" konularında yürüttüler.

Erdal Kurttaş ve öğrencileri atölye çalışmaları sırasında...



Kızılay Yaya Bölgeleri atölye yürütücüsü, Şehir Plancısı Erdal Kurttaş çalışmaları hakkında şunları söyledi: "Çalışmaya katılmak isteyen kişilere açık, rahat bir ortam hazırladık. İlk gün 20 civarında bir katılımcı mevcuttan ikinci gün bu sayı 30'a yükseldi. Saha çalışmalarının ikinci gününden itibaren üniversitede okuyan katılımcılar derslerinden dolayı gelemediler. Atölyemiz kapsamında yaya bölgelerini öncelikle tarihsel perspektif içerisinde hangi tür gereksinimlerden ortaya çıktığını sorgulayarak ele aldık. Antik Kentte, Orta Çağ Kentinde durum neydi? İnsan mekan ilişkisi nasıl şekillendi? Ne tür gereksinimlerle ortaya çıktı? İnsan ölçeğinde yaşam nedir? gibi sorgulamaları katılımcı arkadaşlarımızla birlikte karşılıklı bir etkileşim sürecinde, günümüz interaktif eğitim anlayışıyla ele aldık. Çalışmamızda bir beyin fırtınası ortamı yaratmaya çalışarak, neticede ülkemizdeki uygulamalardan Ankara'daki özgün örnekleri değerlendirmeye çalıştık. Onların katkılarıyla da bu çalışma giderek zenginleşti. Saha çalışmalarında da kentteki sö-

kükler temasına uygun düşen analizler yapmaya başladık o arayışı gerçekleştirdik. Neydi yaya bölgesindeki sökükler? Onları gözden geçirdik. Bu kullanılan malzemeden tutun da, yersiz, biçimsiz, şekilsiz kullanılan her tür kentsel mobilyayı ya da ticari aktiviteyi içeren bir araştırmaydı. Dolayısıyla biz bu çerçevede arkadaşlarımızla bir yaya bölgesinde nelerin olmaması gerektiğini öncelikle gözden geçirdik. Çalışma materyali olarak da dijital fotoğraf makineleri kullandık, 500 den fazla görüntü kaydettik. Tüm bu görüntüleri 2 farklı eledemene geçirerek neticede 100-140 civarında görüntüye indirdik. Onlarla ilgili sunuş senaryosunu her bir sokağı ayrı ayrı gruplayarak şekillendirdik. Birbirlerine eklenince bir ana senaryonun alt parçaları gibi sunulur hale geldi. Çalışma ekibi mimarlık öğrencileri, okullarını bitirmiş birkaç kişi, bir fotoğrafçı ve henüz üniversiteye hazırlanan gençlerden oluşuyordu. Neticede keyifli, zevkli, eğitici bir süreçti ama ürünümüz 3-4 güne sığdırılmış olduğundan dolayı yeterince tatminkar olmadık.

Atölye çalışmalarına katılan bazı kursiyerlerin düşünceleri de şöyle:

Buğra Kılıçarslan (ÖSS'ye hazırlanıyor): Projeyi duyduğumda bilgi almak için gittim, gerçekten çok hoşuma gitti zaten ben şehir bölge planlama okumak istiyordum. Bu çalışmadan Kızılay'ın fazla düzenli olmadığını öğrendim. Bu kadar düzensiz olduğunu bilmiyordum.

Ekin Ertaş (ÖSS'ye hazırlanıyor): Arkadaşım Buğra söylediği için katıldım. Bilgisayar animasyonlarında yardım etmek istedim. Benim de hoşuma gitti; güzel bir çalışmaydı. Ankara'nın bu tür sorunları olduğunu bilmiyordum.

Mete Sezer (Gazi Ü. Mimarlık Öğrencisi): Mimarlık pratik yapılarak öğrenilen bir bölüm. Konunun ne olduğu benim için o kadar önemli değil açıkçası. Bugün yaya bölgelerine katıldım ileride başka bir çalışmaya katılırım. Ama sürekli birliktelik, birlikte bir şeyler yapma bilinci, anlaşma, grup içinde görev ve sorumluluk paylaşma. Bunlar gerçekten güzeldi. Teknik olarak ise çevremi farklı görmeyi, her gün yanından geçtiğimiz ama hiç algılayamadığımız şeyleri irdelemeyi onların neden burada olduklarını sormayı öğrendim.

Didem Yılmaz (Gazi Ü. Mimarlık Öğrencisi): Antik Tiyatro ve Çevresi atölye çalışmasına katıldım. Bu çevre hakkında bilgi edindim. Bir de arkeolojinin ayrıntılarını, bazı terimleri öğrendim.

İnci Bulut (Gazi Ü. Mimarlık Öğrencisi): Ankara'yım ve Ankara'da yaşıyorum ama daha önce Ulus ve çevresine bu gözle hiç bakmamıştım. Yani bir bütün olarak. Roma kalıntılarının bir yerde olması vs. bir bütün olarak düşünmemiştim ve Antik Tiyatro dediğimizde buranın tekrar canlandırılması tiyatro halinde kullanılmasını düşündüğümüzde mimaride akustığı hiç düşünmemiştim.

Ülkemizin Efsane Kedisi: Anadolu Leoparı

(*Panthera pardus tulliana Valenciennes, 1856*)

Biliyor musunuz? Bugün belgeselerde ya da hayvanat bahçelerinde gördüğümüz ve sadece Afrika'nın balta girmemiş ormanlarında veya Asya'nın bize çok uzak kısımlarında yaşadığını sandığımız Aslan, Kaplan, Çita gibi büyük kedilerin pek çoğu bir zamanlar Anadolu'da da yaşamışlar. Ama bunların soyları avlanma ve çevre kirliliği nedeniyle ülkemizde tükenmiş ve artık yapılabilecek bir şey yok. Ülkemiz faunasına ait vahşi ve büyük kedi türlerinden birisi de Leoparlar. Ve bu hayvanların bugün hâlâ ülkemizde yaşadığına dair önemli kanıtlar var.

Leoparlar sistematik açıdan Memeli hayvanların (Mammalia), Yırtıcı memeliler (Carnivora) takımında yer alıyorlar. Kedigiller olarak bilinen familyanın bilimsel adı Felidae.

Leoparlar uzun kuyruklu, zarif görümlü büyük kediler. "Leopard", "Pars" ya da "Panter" isimleri de verilen bu hayvanlar 2 metreye yaklaşan boyları ile yurdumuzda yaşayan vahşi kedilerin en büyüğü. Omuzlarının yerden yüksekliği de yarım metre kadar olan leoparların kuyrukları ise vücut uzunluğunun yarısından daha fazla oluyor. Büyük ve yuvarlak bir başları, kısa boyunları var. Bacakları güçlü kaslara sahip. Pek çok yırtıcı memelide görüldüğü gibi çeneleri ve pençeleri çok güçlü. Tüylü ve yumuşak olan pençelerinin ucunda, parmakların içine çekebildikleri tırnakları çok keskin ve sivri.

Kürkleri genellikle benekli desenli ve parlak renklere sahip. Fakat tamamen siyah olan bireylere de rastlanıyor. Benekler yaklaşık 5-8 cm. çapında, ortası boş ve koyu sarı renkte. Yüz ve ayaklarındaki beneklerin ise içi dolu ve bu benekler bazen bir araya gelerek aşağı doğru inen çizgiler oluşturuyorlar.

Yaşam alanı olarak genellikle ormanlık, çalılık ve makilerle örtülü kayalık arazileri, derin vadileri tercih ediyorlar Yüksek tepelere de rahatlıkla çıkabiliyor. Çok hızlı ve çok uzun mesafelerde koşamamalarına rağmen, çok iyi tirmanıp, çok iyi sıçrayabiliyorlar.

Leoparlar yalnız kediler. Genellikle tek yaşamayı seviyorlar fakat bazen gruplar da oluşturabiliyorlar. Geceleri avlanıyorlar. Geyikler, yabankeçileri, yabandomuzları, antiloplar ve diğer küçük memeliler en sevdikleri yiyecekleri. Bunun yanı sıra evcil hayvanlara, kuş ve sürüngenlere saldırdıkları da biliniyor.

Kedigiller ailesinin en saldırgan bireylerinden birisi olan bu hayvanlar üzerlerine gidilmediği sürece insanlara saldırmıyorlar. İnsanın bulunduğu bölgelere fazla yaklaşmıyorlar.

Özellikle üreme mevsiminde erkek bireyler kendilerine ait bir alan belirliyorlar. "Teritoryum" adı verilen bu alanı da idrarlarıyla işaretliyorlar. Kışın sonlarına doğru çiftleşiyorlar. Gebelikleri süreleri yaklaşık 3 ay. Doğum Mayıs sonu-Haziran başında oluyor.. Dişi yılda 2-3 yavru doğuruyor. Erkeklerde dişi bireyler için kavga görülüyor. Doğduklarında tüsüz ve gözleri kapalı olan yavruların yaklaşık 2 hafta sonra gözleri açılıyor ve 3 yıl sonra da erginleşiyorlar. Ömürleri

15-20 yıl kadar.

Önceleri dünya üzerinde tropik ve subtropik Afrika'da, güney Asya'da, Anadolu'da, Akdeniz çevresinde, Hazar Denizi'nin doğusundan Çin, Kore ve Java'ya kadar yayılmış gösteren Leoparların bugün çok yerde soyu tükenmiş. Günümüzde sadece Akdeniz çevresinde, Anadolu'da, ve yakın Doğu çöllerinde küçük popülasyonlar halinde sıkışmışlar. Bu bölgelerde de sayıları hızla azalmakta. Bunun en önemli nedeni de çok değerli olan kürkleri nedeniyle bugüne kadar bilinçsizce avlanmaları.

Leoparların yaşadıkları bölgelere göre farklılık gösteren pek çok alttürü tanımlanmış. Bu alttürlerden birkaç tanesi Yakın doğu'da yaşıyor. Bunlardan Kuzey-Batı Afrika'da yaşayan alttür



Panthera pardus panthera. Bu alttür günümüzde özellikle Fas'ta yaşıyor.

Arap yarımadasında yaşayan ve Arap Leoparı adı verilen alttür ise *Panthera pardus nimr*. Leoparların en küçük alttürlerinden biri olan Arap Leoparının sayılarının birkaç düzineyi geçmeyeceği tahmin ediliyor.

İran Leoparı olarak bilinen ve zaman zaman Doğu Anadolu'da da görülen alttür ise *Panthera pardus saxicolor*. Bunların genel rengi Arap Leoparından daha koyu, benekleri daha büyük, kürkleri daha kalın ve Anadolu leoparından daha küçük yapılaşmalar. Bu alttüre ait bireyler de özellikle Gürcistan, Ermenistan ve kuzey İran'da yaşıyorlar.

Türkiye'de yaşayan ve bilim çevrelerinde "Anadolu Leoparı" ya da "Anadolu Parsı" olarak bilinen alttür *Panthera pardus tulliana*. Anadolu'da eskiden çok geniş yayılışa sahip olan ve Ege, Akdeniz, Batı Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da bol olarak bulunan bu alttürün ülkemizde çok yerde soyu tükenmiş.

Sayıları çok azaldığı için bu hayvanların ülkemizde de soylarının tamamen tükendiği sanılmış. Ancak yapılan çalışmalar ve gözlemler bu vahşi

kedilerin ülkemizde hâlâ yaşadığını gösteriyor. Bu türün ülkemizde yaşadığına dikkat çeken bilimadamlarından ikisi Alman biyologlar Riffel ve Ulrich. 1985-1992 yılları arasında güneybatı Anadolu'yu birkaç kez ziyaret eden bu iki biyolog, 1992 baharında Termessos Milli parkında büyük bir olasılıkla bu hayvanlara ait olduğunu sandıkları dışkıya rastlamışlar. Ancak yaptıkları tüm incelemelere rağmen, 1 ya da 2 hafta önce yapıldığını tahmin ettikleri bu dışkının çevresinde herhangi bir beslenme izine rastlayamamışlar. Yine bu ziyaretlerinde çevrelerinde yaptıkları gözlem ve görüşmeleri de rapor eden bilimadamları özellikle Alanya çevresinde ve Kaş'ta bu türe ait bireylerin görüldüğüne dair bilgileri de kaydetmişler.

Aynı bilimadamlarına göre çok küçük bir popülasyon Finike-Antalya ve Alanya civarında hâlâ bulunmakta. Bu bölge dışında ise Güney Anadolu'da Leopara rastlanmayacağına sanıyorlar. Demirsoy'a göre bu bölgenin yanısıra Güney Ege ve Hakkari çevresinde de görülmeleri mümkün. Yine yerel avcılarının bu bölgelerde Leoparlara rastlandığını söylemeleri de alınan bilgiler arasında. Bunun yanında vurularak öldürülen Leoparlara ait yakın kayıtlar var. Bolu Dağında 1967 yılında bir bireyin vurulduğu biliniyor. 1974 yılında Beypazarı'nda vurulan bir Leoparda doldurulmuş olarak şu anda MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergileniyor. 1989 yılında Kaş yakınlarında da bir Leopar vurulduğu yine Riffel ve Ulrich tarafından rapor edilmiş.

Bunun yanı sıra Doğu Karadeniz'de Kaçkar Dağları ve çevresinde şu anda leopar bulunduğu biliniyor. Ancak buradaki leoparların İran leoparı olma olasılığı da var.

Leoparlar çevre açısından "Endangered" yani soyu tükenme tehlikesi bakımından yüksek risk altındaki canlılar arasında yer alıyorlar. Ayrıca CITES'in (Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin, Türkiye'nin de taraf olduğu sözleşme) I. ekinde yer alıyorlar. Yani her türlü ticaretleri yasaklanarak koruma altına alınmışlar.

Uzmanlara göre ülkemizde, sayıları birkaç tane de olsa yaşadıkları bilinen bu iri kedilerin yaşatılabilmesi ve sayılarının artırılabilmesi için kalan bireylerin ciddi biçimde korunması ve eğer mümkün olursa erkek-dişi bireyleri bularak üretilmelerinin sağlanması gerekiyor. Ve tabii çağın teknolojisine uygun olarak bu hayvanların klonlanması da bugün tartışılan konular arasında.

İbrahim Mete Mısırlıoğlu
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Biyoloji Bölümü

Kaynaklar
Demirsoy A., Türkiye Omurgalıları-Memelileri, 1997.
Kuru M., Omurgalı Hayvanlar, 1987.
Masseti M., Wild cats (Mammalia, Carnivora) of Anatolia with some observations on the former and present occurrence of leopards in south-eastern Turkey and on the Greek island of Samos, 2000.
<http://www.turkiyeavcileri.com>
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu>



RÜYALAR

“Her insan uyanıkken ortak bir dünyadadır, fakat uykuda herkes kendi dünyasındadır”

Plutharkos, MS 46-125

Beynin en büyük gizemlerinden birisi de “rüya”. İster kabul edelim, ister etmeyelim hepimiz rüya görüyoruz. Rüya görmediğini söyleyen kişilerin diğerlerinden tek farkıysa gördükleri rüyaları hatırlamamaları. Rüyalar uykunun önemli bir parçası, uyku da ömrümüzün. Ömrümüzün yaklaşık üçte biri uyuyarak geçiyor. Bebekler neredeyse bu sürenin iki katını uykuda geçiriyor. Hayvanlardaki uyku düzeni insanlardan farklı. Örneğin bazı kuşlar tek gözü açık olarak ve çok kısa süreyle uyu-

yorlar. Yunus balıklarının uykusuysa oldukça ilginç. Yunuslar uyurken beyin yarımkürelerinden sadece birisi uyuyor, diğeryse uyanık kalıyor. Her 2 saatte bir uyuyan ve uyanık olan yarımküreler nöbet değiştiriyor. Ayrıca, yunuslar akvaryum gibi ortamlarda aynı yönde daire çizerek uyuyorlar. Rüya görüp görmediklerini bilmiyoruz, ama neredeyse tüm hayvanlar uyuyor.

İnsanlık var olduğundan beri uyku ve rüyalar var. Kimi araştırmacılara göre uykunun en önemli işlevi, rüyalara

zemin hazırlaması. Rüyalar yüzyıllardır insanoğlunun merakını çekmiş. Binlerce yıl önce Eski Mısırlılar zamanında rüyaların gerçeküstü bir dünyanın habercileri olduğu düşünülüyordu. Onlara göre rüyalar, felaketlerin ya da iyi talihin ön habercileri olarak tanrılar tarafından gönderilen mesajlardı. İlk rüya tabirleri kitabı Eski Mısırlılar tarafından yazıldı. Rüyalar aynı zamanda tedavi amaçlı da kullanılabiliyordu. Kötü durumda olan bir kişi, bir tapınakta uyuyarak tanrılardan kendisini iyileştir-

melerini diliyordu. Ertesi gün, kişinin gördüğü rüyayı yorumlayan rahipler nasıl bir mesaj geldiğini anlamaya çalışırlardı. Eski Yunanlılar da MÖ 8. yüzyılda rüyaların tanrılardan gelen kutsal mesajlar olduğuna inanıyordu. Rüyaların dış dünyadan ya da tanrılardan gelen mesajlar değil, insanın kendi zihninden kaynaklandığı fikri ilk olarak MÖ 5. yüzyılda Heraklitos tarafından ortaya atıldı. Ünlü düşünür Aristoteles ise, rüyaların tanrı mesajları olduğu fikrine son noktayı koydu. “*Parva naturalia*” adlı eserinde Aristoteles rüyaların günlük hayatta meydana gelen olayların birikimi sonucunda oluştuğu fikrini ortaya attı. Rüyaların insanın sağlığını yansıttığını ve rüyalar sayesinde çeşitli hastalıkların iyileştirilebileceğine inanıyordu. Modern tıbbın kurucusu olan Hippokrates de bu fikri destekleyenlerdendi. Ünlü psikiyatrist Sigmund Freud, rüyaların ruhsal hastalıkları anlamak ve tedavi etmekte çok önemli olduğunu savunuyordu. Günümüzde bazı bilimadamları rüyaların beyin biyokimyasının bir yan ürünü olduğunu ve özel bir amacı olmadığını ifade ediyorlar. Ancak, halen araştırmacıların çoğu, rüyaların bir işlevi olduğunu ve bunların tedavi amaçlı kullanılabileceğini düşünüyorlar.

Rüyaların mekanizması hakkında yoğun araştırmalar yapıyor. Eskiden REM uykusuyla rüyaların eşanlı olduğu düşünülürken, yapılan son araştırmalar bunların birbiriyle bağlantılı ancak benzer kavramlar olmadığını gösterdi. Rüyaların en yoğun görüldüğü REM uykusunun sadece memelilerde ve bazı kuş türlerinde olduğu biliniyor. İnsanoğlunun en ilkel hayatta kalma mekanizmalarından biri olarak kabul edilen uyku ve rüyalar, bazı kimyasal maddelerin salgılanmasına bağlı. Beyinde mesajcı görevi yapan bu moleküller sayesinde uyku, derin uyku ve rüyalar oluşuyor. Tam olarak detayları anlaşılabilen mekanizmalar sayesinde beyinde, bilinç düzeyinden çok farklı bir düzeyde sesli, görüntülü ve duygu dolu imajlar oluşuyor. Bu imajların çoğu hatırlanmasa da, bunların beyin kendi kendine gönderdiği önemli mesajlar olduğu düşünülüyor. Bu mesajlar sayesinde beyin birçok problemini çözebiliyor, kendisini yeniden şekillendirip kişiyi günlük hayata hazırlıyor. Gün içerisinde azalan ya da tükenen

çeşitli moleküller, rüyalar sırasında tekrar sentezleniyor. Rüyaların, öğrenme ve bellek geliştirmede de önemli rolü var. Rüya görürken beyin, neredeyse uyanıkken olduğu kadar etkin. Uyku ve rüyalar sırasında beyinde gerekli bağlantılar sağlamlaşıp, gereksiz olanlar kopuyor ve günlük hayata daha kolay uyum sağlayacak hale geliyor. Beynin bu yoğun çalışması, hiç farkında olmadığımız ruhsal ve duygusal sorunlarımızın çözümüne de katkıda bulunuyor. Böylece rüyalar sayesinde beynimiz, ertesi güne çok daha iyi ve zinde başlama olanağı tanıyor bize.

Rüyanın Zamanı

Uyku, beyin rüya görmesi için gerekli ortamı sağlıyor. Yüzyıllardır insanoğlunda merak uyandıran ve birçok araştıranın konusu olan uykunun nedeni ve mekanizması tam olarak bilinmese de, bu konuda son yıllarda önemli aşamalar kaydedildi. Uyku üzerinde yapılan çalışmalar uykunun çeşitli evrelerden oluştuğunu gösteriyor. Uyku sırasında beyin dalgalarını algılayan ve “EEG” (elektro-ensefalogram) denen bir cihaz sayesinde uykunun değişik evreleri tespit edilebiliyor. Uyku esas olarak iki bölümden oluşuyor. “NREM” (non-rapid eye movement) denen bölümde, yüksek dalga boyunda ve düşük frekansta beyin dalgaları oluşuyor. NREM uykusu sırasında kan basıncı ve solunum sayısı düşüyor. Bunlara ek olarak kaslarda gevşeme ve yavaş göz hareketleri görülüyor. NREM uykusu kendi içinde dört evreye ayrılıyor. İlk evre, uykuya geçiş dönemi. Uykuya geçiş döneminden önce, çok kısa süreyle “hipnagogik faz” denen bir evreden geçiliyor. Hipnagogik faz, gözlerimizi kapatmayla uykuya dalma arasında geçen süre. Bu sürede, rüya benzeri çeşitli anlamsız şekiller görülebiliyor. Bunlar çoğunlukla daha sonra hatırlanmıyor. Hipnagogik fazdan sonra girilen ilk evrede kalp hızında yavaşlama ve kaslarda gevşeme başlıyor. Bu evrede, şiddeti ve frekansı düşük olan “teta” dalgaları görülüyor. Kısa süren bu evreden sonra biraz daha derin olan ikinci evreye giriliyor. Uykunun ikinci evresinde beyin dalgalarındaki düzensizlik artıyor. Dalga şiddetinde ani yükselme ve düşüşler görülüyor. Uykunun başlangıç evrelerindeki beyin dalgaları,

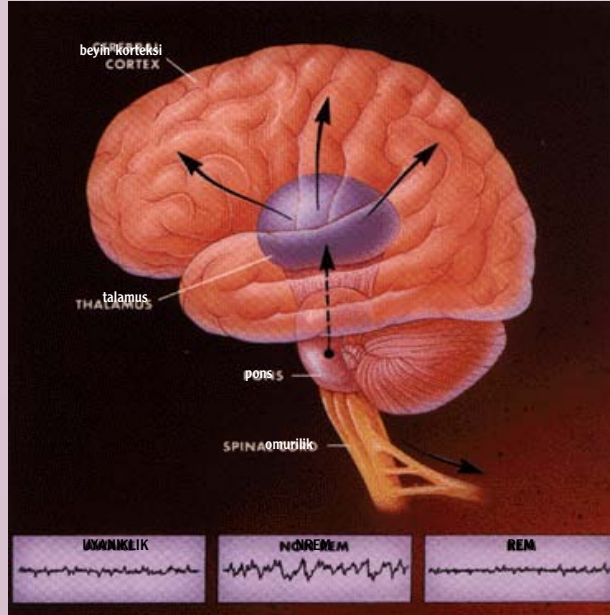
uyanık ancak son derece gevşek durumda görülen alfa dalgalarına benziyor. Uykunun bu ilk iki evresinde ani kas ve vücut hareketleri görülebiliyor. Aniden sıçrayarak uykudan uyanmak, genellikle bu evrede oluyor. Üçüncü evrede, uyku iyice derinleşiyor. Dış ortamdaki seslerin çoğu, artık kişiyi uyandıramıyor. Bu evrede beyin dalgalarındaki ani yükselme ve düşüşler bitiyor, bunun yerini “uzun delta” dalgaları alıyor. Dördüncü evrede elde edilen dalgaların yarısından fazlasının delta dalgası olması nedeniyle, bu evre “delta uykusu” olarak adlandırılıyor. Uykunun dördüncü evresi en derin uyku hali. Halk deyimiyle bu evrede kişi top atılsa uyanmıyor. Birbirini izleyen bu dört evre yaklaşık 90 dakika sürüyor. Daha sonra uykunun farklı bir bölümü olan “REM” uykusuna giriliyor. İlk olarak 1953 yılında tanımlanan REM uykusunda düşük dalga boyunda, yüksek frekansta, daha düzensiz beyin dalgaları oluşuyor. REM uykusunu kontrol eden merkezler beyin sapında bulunuyor. Uykunun bu bölümünde oluşan beyin dalgaları, uyanıkken oluşan dalgalara oldukça benziyor. REM uykusunun en önemli belirtilerinden biri de hızlı göz hareketleri. REM sırasında gözler sağa sola hızlıca hareket ediyor. Kan basıncı ve kalp hızı yükseliyor, göz kasları dışındaki istemli kaslarda felç benzeri bir gevşeme meydana geliyor. Kaslardaki bu geçici felç durumunun, rüyalar sırasında vücudu beklenmedik hareketlerden ve kazalardan korumak için olduğu düşünülüyor. Uykunun bu bölümünde erkeklerde ereksiyon, yani cinsel organda sertleşme, kadınlardaysa vajinal kan akımında artış görülüyor. Ortalama her 90 dakikada bir tekrarlanan ve 5-30 dakika kadar süren REM uykusu, 8 saatlik bir uykuda yaklaşık 5 kez tekrarlanıyor. Sabaha karşı görülen REM uykusu daha uzun sürüyor. Bu sırada görülen rüyalar daha net hatırlanıyor.

REM uykusu vücut ve ruh sağlığı için oldukça önemli. REM evresini belli bir sürenin altında yaşayan kişilerde ruhsal bozukluklar, konsantrasyon zorluğu, öğrenme sorunları görülüyor. REM uykusunun en önemli özelliklerinden biri de, rüyaların yoğun olarak bu evrede görülmesi. Bu evrede uyanıtılan kişilerin yaklaşık %90’ı rüya gördüklerini ifade ederken NREM uy-

kusunda uyandırılanların sadece %7-8'i rüya gördüğünü söylüyor. REM uykusu sırasında esas olarak halüsinasyon, delüzyon, abartılı duygulanım ve amnezi, yani bellek kaybı meydana geliyor. Halüsinasyon, hiçbir dış uyaran olmadan, yani gerçekte var olmayan bir imajın görülmesi. Delüzyon, diğer bir deyişle sanrılar, gerçekte olmayan kavram ve düşüncelere inanılması; kişinin kendisini kral ya da peygamber olarak görmesi gibi. REM uykusu sırasında çok yoğun duygular yaşanıyor. Görülen rüyalar bazen kişiye çok büyük bir mutluluk verirken bazen de büyük üzüntüler yaşatabiliyor. Rüyaların çoğuysa sonradan hatırlanmıyor. Rüyalar, bu unsurların birleşiminden meydana geliyor. Beynin neredeyse uyanık durumda olduğundan fazla çalışma halinde olduğu ve rüyaların görüldüğü REM uykusu, halen beyinle ilgili araştırmaların odağını oluşturuyor.

vücudun dinlenmesi için gerekli süreyi sağlamanın dışında, uykunun başka faydaları da var. Uyku, ilk insanın düşmanlarından kurtulmak için çok enerjiye ihtiyacı olduğu ve gıdanın az olduğu çağlarda çok önemli bir enerji tasarruf

damları, bu verilerin çocukluk çağlarında algılanan ve beynin derinliklerinde saklanan kaygılar olduğunu savunurken kimileri de rüyaların kaynağının, etkisi altında kalınan günlük olaylardan başka bir şey olmadığını savunuyor. Kaynağı ne olursa olsun rüyaların işlevlerinin ne olduğu konusu da oldukça tartışmalı. Rüyaların gelecekte haber getirdiği ve insana doğru yolu gösteren tanrı mesajları olduğu halen bazı dinlerde kabul görüyor. Henüz olmamış bir olayı birkaç gün önceden rüyasında gördüğünü ifade eden birçok insan bulunuyor. Örneğin rüyasında bir yakınının öldüğünü görüp ertesi gün ölüm haberini alan, rüyasında para görüp ertesi gün piyangodan para kazanan bazı insanlar var. Her ne kadar toplumda rüyaların gelecekte haber getirdiği düşünülse de bilimadamları bu tür olayların sadece birer rastlantı olduğunu ifade ediyorlar. İnsanlar geceleri birçok rüya görüyor. Milyonlarca insanın her gece gördüğü rüya sayısı milyarları buluyor. Bu rüyalarından bir kısmının gerçek hayatta daha sonra olması bilimsel olasılık hesaplarının dışında sayılmaz.



Rüyalar Ne İşe Yarıyor?

“Şu anda sorulduğunda uykuda mı yoksa uyanık mı olduğumuzu, zihnimizden geçenlerin rüyada mı yoksa uyanırken mi olduğunu gösterecek bir dayanak var mı?”

Sokrates

İnsanlık tarihiyle aynı tarihe sahip olan rüyalar, yıllar boyu insanoğlunun kafasını meşgul etti, kimi zaman hayatını etkiledi ve birçok araştırmancının konusu oldu. Rüyaların işlevinden önce, bilimadamları rüyaya zemin hazırlayan uykunun önemi üzerinde duruyor. Özellikle REM uykusu insan sağlığı için çok önemli. İnsanın evrimi sırasında doğal ayıklanma mekanizmaları dikkate alınacak olursa, uyku ve rüya oldukça önemli olsa gerek. Doğal ayıklanma mekanizmasına göre insanın yararına olan özellikler kalıcı hale gelip nesilden nesile aktarılıyor. Ancak işe yaramayan ya da zararlı özellikler doğal ortam içerisinde eriyip gidiyor ve ileri nesillere aktarılmıyor. Bu durumda, ilk insandan bu yana süregelen uykunun önemli bir işlevi olsa gerek. Uykunun ilk insanın hayatta kalması için önemli mekanizmalardan birisi olduğu düşünülüyor. Gün içinde yorgun düşen

sistemiydi. Daha da önemlisi, tehlikeli ve karanlık gecelerde insanın ortalıkta dolaşıp düşmanlarına av olmamasını önleyen bir savunma mekanizmasıydı. Günümüze kadar gelen uykunun önemli bölümlerinden biri de REM uykusu. REM uykusunun hem vücut hem de ruh sağlığı açısından çok önemli olduğu kabul ediliyor. REM uykusunda çeşitli sinapsların güçlendiği, yenilerinin oluştuğu ya da gerekli olmayan sinaps bağlantılarının koptuğu gösterildi. Kısacası REM uykusu beyindeki bağlantıların yeniden şekillenmesinde çok önemli. Belleğin gelişmesine ve öğrenmeye de önemli katkısı var. REM uykusunu yeterince alamayan kişilerin belleğinde zayıflama oluyor ve öğrenme güçlüğü çekiyorlar. İnsan beyni için çok önemli olan REM uykusuyla yakın bağlantısı olan rüyaların da, bu açıdan çok önemli olduğu düşünülüyor.

Binlerce yıl önce rüyaların tanrılardan gelen mesajlar olduğuna inanılırken artık günümüzde, rüyanın beyin içerisinde gerçekleşen kimyasal bir dizi reaksiyonun sonucu olduğu biliniyor. Rüyalar, beyin kimyasının psikolojik yansımaları olarak kabul ediliyor. Rüyaların kaynağını, esas olarak daha önceden algılanmış ve belleğe atılmış çeşitli veriler oluşturuyor. Kimi bilima-

lar geceleri birçok rüya görüyor. Milyonlarca insanın her gece gördüğü rüya sayısı milyarları buluyor. Bu rüyalarından bir kısmının gerçek hayatta daha sonra olması bilimsel olasılık hesaplarının dışında sayılmaz.

Rüyanın ne işe yaradığı tam olarak bilinmese de, beynin önemli bir işlevi olması nedeniyle sürekli araştırma konusu oldu. Rüyaların işlevi konusunda yapılan araştırmalar sonucunda, genellikle rüyaların bir amacının olduğu konusunda fikir birliği olsa da, bunların ne olduğu halen tartışılıyor. Kimi kuramlara göre rüyalar bilinçaltından gelen mesajlar; baskılanmış arzu ve korkuların tercümanı. Bunlara kulak verecek birçok sorunumuzu çözebiliyoruz. Kimileri içinse rüyalar sadece günlük olayların tekrar gözden geçirilmesi; etkisi altında kalınan ve bilinçaltına itilen olayların su yüzüne çıkması. Bu kurama göre, rüyalar beynin kendisine yoladığı önemli mesajlar. Bu mesajları iyi değerlendirmek gerekiyor. Rüyaların duygusal termostatlar olduğu, yani duygularımızı düzenlediğini savunanlar da var. Rüyalar, dış ortama duygusal olarak uyum sağlamamıza aracı oluyor, bir bakıma günlük hayattaki davranışlarımızı düzenliyorlar. Çeşitli günlük olaylara tepkileri güçlendiren ve

davranış şekillerini ayarlayan rüyalarla bir bakıma günlük olayların simülasyonu oluşturuluyor. Bu simülasyonlar sayesinde sanal rüya ortamında duygusal ve davranışsal olarak günlük hayata hazırlanıyoruz. Araştırmacıların bir kısmı rüyaların öğrenme ve bellek güçlendirmeyle yakın ilişkisi olduğunu savunuyor. Rüyalar sırasında beyinde var olan bağlantılar güçlenirken yeni bağlantılar oluşuyor. Beyinde yeni nöron bağlantılarının oluşması, öğrenmenin mekanizması olarak biliniyor. Rüyalar sırasında, mevcut nöron bağlantıları defalarca uyarılıyor. Bu da gün içinde öğrenilen bilgilerin sağlamlaşmasını sağlıyor. Sağlamlaşan bilgi kalıcı hale geliyor, yani belleğe atılıyor; böylece bellek güçleniyor. Bunun tam aksine, rüyaların unutmak için görüldüğünü düşünen bilimadamları da var. Onlara göre rüyalar, gereksiz ya da zararlı bilgilerin silinmesi için gerekli. Rüyalar sırasında gereksiz bağlantılar kopartılıyor ve beyin bir bakıma temizlenip yeni bilgileri yüklemek için hazır hale getiriliyor. Rüyalar, beynin kendi kendini tamir etmek için gerekli ortamı sağlıyor olabilir. Rüyalar sırasında, beyinde azalan mesajcı moleküller yeniden sentezleniyor, gerekli proteinlerin yapımı artıyor. Böylece beyin, rüyaları kendisi için gerekli maddeleri temin etmede kullanıyor. Bütün bu kuramların aksine, rüyaların hiçbir işe yaramadığını düşünenler de var. Bu araştırmacılar rüyaların beyin metabolizmasının bir yan ürünü olduğunu ifade ediyorlar. Onlara göre rüyalar, beynin alt merkezlerinde rasgele oluşan uyarıların, beynin üst merkezlerinde anlaşılmaya ve ifade edilmeye çalışılması. Tüm bu kuramların hangisinin doğru olduğu henüz bilinmiyor. Ancak, insanın milyonlarca yıldır süregelen evrimi içerisinde hala korunmuş olan bir beyin işlevinin yararlı bir amacı olsa ger

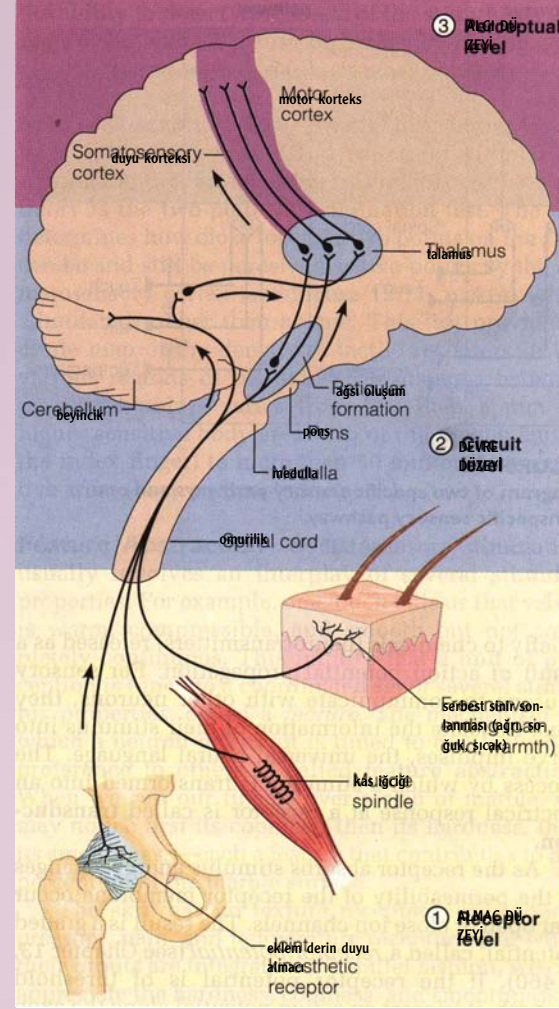
Yaratıcı Rüyalar

Bazı bilimadamları, rüyaların öğrenme sürecinde çok önemli olduğunu savunuyorlar. Hatta bazıları rüyalarda yeni buluşlar yapılabileceğini ya da sanat eserleri yaratılabileceğini düşünüyor. Bu tezi savunanların gösterdiği en önemli örnekler arasında “modern atom kuramı”nın doğuşu var. Niels Bohr adlı bir genç, rüyasında Güneş’in

kızgın gazlarla dolu merkezinde durduğunu, gezegenlerin ince ipliklerle bağlı oldukları Güneş’in çevresinde döndüğünü gördü. Her gezegen Bohr’un yanından geçerken bir ses çıkartıyordu. Sonra yanan gazlar soğuyup katılaştı, Güneş ve gezegenler uzaklaşıp gitti ve Bohr uyandı. Bohr, bu rüyayı, Güneş Sistemi’yle atom yapısı arasında bir benzerlik olarak yorumladı. Ortada bir çekirdekle bunun etrafında dönen elektronlar, yani modern atom kuramı ortaya çıktı. Buna benzer diğer bir örnek de Richard Wagner’in “Tristan ve Isolde” adlı operasının bestelenişi. Bu eserin çok beğenilmesinden sonra kendisine yapılan iltifatlarla ilgili olarak Wagner bir arkadaşına şu samimi itirafta bulunmuş: “Kıymetli dostum. Bu opera benim dehamın eseri değildir. Rüyamda gördüğüm ve işittiğim sesleri uyanır uyanmaz notaya döktüm. Beğendiğiniz bu müzik, rüyalarımın sesidir. Benim zavallı kafam, böyle bir harikayı asla isteyerek ve düşünerek bulamazdı.” Bu ve benzeri örnekler her ne kadar rüyaların başka bir dünyadan gönderilen mesajlar olduğu fikrini verse de günümüzdeki bilimsel veriler, rüyaların beyin kendi kendine verdiği önemli mesajlar olduğunu gösteriyor. Rüyalar, beyinin alt merkezlerinin ve bilinçaltının, kendilerine has dilleriyle üst beyne, yani kortekse verdiği mesajlardan oluşuyor. Kimi bilimadamları rüyaları “açılmamış mektuplar” olarak tanımlıyorlar. Bu araştırmacılar, rüyaların çok önemli anlamları olabileceğini, bu nedenle dikkatle incelenip yorumlanmaları gerektiğini düşünüyorlar.

Bilinçaltından Mesajlar

Rüyalar üzerindeki bilimsel çalışmalar 19. yüzyılda yoğunlaştı. Araştırmalarının büyük kısmını rüyalar üzerinde yapan ünlü psikiyatrist Sigmund Freud’a göre rüyalar, çocukluk çağlarımız kadar uzanan ve bilinçaltında saklı, bastırılmış ve kökünde cinselliğe dayanan arzularımızın, korkularımızın kısa bir süre için de olsa bilinç düzeyine çıkmasıydı. Çocukluk çağından itibaren bastırılarak bilinçaltına itilen arzularımız ve korkularımız rüyalar sırasında su yüzüne çıkıyor ve biz de bu gerçeklerle yüzleşebiliyorduk. Ancak bu rüyaların çoğu uyanınca hatırlanmıyor ve bu nedenle önemi anlaşılıyor. Yani



Normalde eklemler, kas içicikleri ve derinin almaçlarında sonlanan sinir lifleri, buradan gelen duyuusal bilgileri, beyin duyu istasyonu olan talamus’a taşıyor ve uyarılar buradan beyin duyu korteksine iletilir. Burada değerlendirilen uyarıların niteliğine bağlı olarak devreye giren motor korteks ise, verilecek yanıtı göre, ilgili vücut bölgeleri ve kaslara gerekli uyarıları gönderir. Talamus’a doğru yol alan liflerin bir kısmının beyin sapı, özellikle de pons ve ağsı oluşumunda sonlanmaları, uyku sırasında birçok vücut etkinliğinin düzenlenmesi açısından önem taşıyor. Ağsı oluşum (retiküler formasyon), tam bilinçlilik durumundan uykuya geçiş sürecinin düzenlenmesinde rol oynar. Bu geçiş sırasında, sinirde elektriksel iletimi başlatmak ve kas kasılmasını sağlamak için “kutupsuzlaşma (depolarizasyon) eşik değeri”, sinir zarı boyunca artan toplam iyon geçirgenliğine bağlı olarak, düzgün bir şekilde artar. Bu değişikliğe bağlı olarak REM uykusunda kaslar da dereceli olarak gevşeyerek, sonunda neredeyse tümüyle gevşek duruma geçer. Bu değişiklikler, yalnızca iskelet kasları için geçerlidir.

mektup açılmıyordu. Bu nedenle Freud, rüyaların hiç de küçümsenmemesi gerektiğini, aksine onların üzerine gidilip mutlaka yorumlanması gerektiğini savunuyordu. Bu sayede birçok psikolojik sorunun çözümlenebileceğine inanıyordu. O yıllarda beyin çalışma mekanizması ve kimyası hakkında bilinenler, oldukça azdı ve Freud’un çalışma

ları belirli bir sınıra ötesine gidemedi. Yani Freud, bu kuramlarını bilimsel olarak tam anlamıyla kanıtlayamadı. Günümüzde bazı bilimadamları, Freud'la benzer görüşleri taşısa da bazıları da rüyaların kaynağı ve işlevleri konusunda farklı fikirlere sahipler. Freud'un öğrencisi olan Carl Jung'sa rüyaları, bilinçaltındaki cinsel ağırlıklı isteklerin su yüzüne çıkması olarak değil, bazı saklı istek ve kaygılarımızın dile getirildiği bir mekan olarak görüyordu. Jung'a göre, rüyalarda karşılaşılan bu istek ve kaygılar, Freud'un savunduğu gibi çocukluktan beri bastırılmış duyguların sonucu değil, günlük hayattaki sıradan olayların etkisiyle meydana geliyordu. Jung'a göre rüya, insan beyninin yine kendisine gönderdiği mesajlardı. Bu mesajlardan yararlanarak gizli kalmış isteklerimizin, sıkıntılarımızın çözüme kavuşturulabileceğine inanıyordu. Freud ve Jung'unkilerden başka, rüyaların işlevi konusunda yüzlerce kuram ortaya atıldı.

Beynin Atık Ürünü!

Kimi bilimadamları, rüyaların çok önemli görevleri olduğunu savunurken bazıları da rüyaların hiçbir işe yaramadığı, sadece beynin fizyolojik bir yan ürünü olduğunu düşünüyorlar. Rüyaların öğrenme, bellek ya da günlük hayata uyumu güçlendirmedeki işlevlerine karşı çıkan araştırmacıların en önemli dayanak noktalarından biri,

rüyaların çoğunun hatırlanmaması. Bu araştırmacılara göre eğer rüyalar bu derece önemli olsaydı büyük bir kısmı hatırlanabilirdi. Halbuki rüyaların çoğu sabah uyanınca hatırlanmıyor. Genellikle REM uykusundan uyanıldığı sırada ya da sabaha karşı görülen son rüyalar hatırlanıyor. Rüyaların önemli amacı olduğu kuramlarına getirilen önemli eleştirilerden bir başkasıysa, rüyaların genellikle 4-5 yaş sonrası görülmeye başlanması. Beyin gelişiminde bu derece önemi olan rüyaların, gelişimin en hızlı olduğu bu yaşlarda daha çok görülmesi gerekiyor. Bu araştırmacılara göre rüyalar beynin uyku sırasındaki metabolizmasına bağlı yan ürünler.

Rüyaların kökeninde psikolojik olayların varlığını savunanların aksine, bazı bilimadamları rüyaların tamamen fizyolojik kökenli olduğunu düşünüyor. Harvard Üniversitesi'nden Dr. Hobson ve Dr. McCarley'in ilk olarak ortaya attığı "aktivasyon-sentez" modeline göre rüyaların hiçbir psikolojik kökeni ya da amacı yok. Bu kurama göre rüyalar, beyin sapından kaynaklanan bir dizi nöron bombardımanının yol açtığı düzensiz sinyallerin beynin üst merkezlerinde, yani kortekste yol açtığı etkiler sonucu ortaya çıkıyor. Beynin bilinçten sorumlu kısmı olan korteks, bu düzensiz ve kontrolsüz sinyalleri algıladığında bunları belirli bir düzene sokmaya çalışıyor. Son derece düzensiz olan bu uyarılarla ancak belirli imajlar yaratabiliyor, yani rüyaları oluşturuyor. Rüyalarımızda suda yürümemiz, kafası hayvan, vücudu insan olan yaratıklar görmemiz, beyin alt merkezlerinden gelen düzensiz sinyallerin kortekste mümkün olduğunca düzenleme çabasının sonucu.

Unutmak İçin Rüya

Birçok bilim adamı rüyaların sadece beyin metabolizmasının bir yan ürünü olduğu görüşünü paylaşmıyor. Rüyaların çok önemli fizyolojik görevleri olduğunu düşünen araştırmacılar çoğunlukta. DNA'nın çift sarmal yapısını ortaya çıkaran Nobel Ödüllü bilim adamı Francis Crick ve yardımcısı Graeme Mitchison'a göre rüyaların en önemli amacı, unutmak. Yani, esas olarak unutmak için rüya görüyoruz. Bu kurama göre rüyaların amacı, beyindeki



gereksiz hatta zararlı bazı bağlantıların yok edilmesi. Bu "ters-öğrenme" modeline göre rüyalar sırasında bağlantılar güçlenmiyor, tam tersine zayıflıyor. Rüyaların çoğunun hatırlanamamasının nedeni de bu ters-öğrenme mekanizması. İstenmeyen, yetersiz nöron bağlantıları REM uykusu sırasında belirleniyor ve adeta bilgisayarların virüs tarama-yok etme programlarının yaptığı gibi, bu gereksiz ve zararlı bağlantılar siliniyor. Böylece beyin bir bakıma virüslerden temizlenmiş oluyor. Kuramına göre rüyaları hatırlamamak çok daha iyi. Onları hatırlamaya çalışmaksa, Freud'un savunduğunun tam tersine, beyne zarar veriyor. Crick'in henüz ispatlanamamış olan Crick'in "ters-öğrenme" kuramı, rüyaların amacını açıklamakta yaygın kabul gören bir model değil. Bu kuramın tam tersi olan düşünceler daha fazla taraftar topluyor. Yani, rüyaların ters öğrenmeyi değil, öğrenmeyi güçlendirdiğine inanılıyor.

Rüyalarda Öğrenmek

Boston'lu psikiyatristler Dr. Greenberg ve Dr. Pearlman, REM uykusu sırasında karmaşık öğrenmenin mümkün olduğunu ifade ediyorlar. Bu bilimadamlarının kuramlarına göre, gün içerisinde beyne kaydedilen bilgiler, rüyalar sırasında işleniyor. Rüya sırasında beyin, bilgileri toplayarak sanal bir ortamda, hiçbir dış uyaran olmadan tekrarlanmalarını sağlıyor. Böylece nöronlar arasındaki bağlantılar daha da güçleniyor. Bellek için, beynin orta alt

kesiminde bulunan “hipokampus” çok önemli. Beynin hipokampus bölgesinde birbiri ardına gelen uyarılar, oluşan bilgilerin sürekli kalması için beynin dış kabuğundaki üst merkezlere depolanmak üzere gönderiliyor. Rüyalarda nöronlar defalarca uyarılıyor. Bu uyarıların sonucunda sürekli yeni bağlantılar oluşuyor ve mevcut bağlantılar güçleniyor. Sinirsel uyarıların devamlılık göstermesi sayesinde hipokampus'ta tekrarlanan bilgiler, uzun süreli belleğe atılmak üzere beynin üst merkezlerine gönderiliyor. Böylece bilgilerin daha da kalıcı hale gelmesi sağlanarak öğrenme güçlendiriliyor. Tekrarlanmayan bilgiyse depolanmadığı için, kısa bir süre sonra kayboluyor.

Yapılan çalışmalarda, REM uykusunun kesintiye uğradığı ve buna bağlı olarak rüyaların da kesintiye uğradığı durumlarda bellek ve öğrenme yeteneği azalıyor. Yani, rüyalar öğrenmede etkili görünüyor. Farelere belirli komutlar öğretildikten sonra REM uykusu sırasında beyin dalgalarının arttığı gözlemlendi. Bunun üzerine, öğretilen komutlar müzikle eşleştirildi. Her komut öğretilirken aynı müzik dinletildi. Daha sonra bir grup fareye aynı müzik REM uykusunda dinletildi. Ertesi gün uykuda müzik dinletilen farelerin, verilen komutları müzik dinletilmeyenlere göre daha çabuk yaptıkları görüldü. REM uykusunda dinletilen müzik, olasılıkla gün içerisinde verilen komutu çağrıştırdı ve beyin bu komutu tekrarlayarak belleği güçlendirdi. REM uykusu, belleğin tazelenmesi ve güçlenmesi için oldukça önemli görünüyor.

Greenberg ve Pearlman'a göre rüyalar sırasında bilgiler toparlanıp, bilgisayar terimiyle “back-up” yapılıyor ve bellek güçleniyor. Aynı zamanda bağlantılar sağlamlaştırılıyor, yeni ve daha ileri bağlantılar kuruluyor, diğer bir deyişle beyindeki programlar güncelleniyor. Ernest Hartmann'a göre rüyalar sırasında, gün içerisinde azalmış olan “nörotransmitörler”, yani beynin mesajcı molekülleri salgılanıyor. Beyin için gerekli olan birçok protein de REM uykusu sırasında sentezleniyor. Yıpranmış nöronlar ve bağlantıları da bu sırada onarılıyor, yeni çapraz bağlar oluşuyor. Rüyalar, beyinde azalmış olan yararlı moleküllerin sentezi için gerekli zaman dilimleri. REM uykusu sırasında “büyüme hormonu”nun sal-

gılanmasında artma olduğu bilinen gerçeklerden. Bebeklerin günün çoğunu uyuyarak geçirmelerinin nedeni de bu olabilir.

Duyguların İnce Ayarı

Rüyalar sadece bilgiyi değerlendirme ve öğrenmeyi geliştirmede işe yararak kalmayıp, ruhsal durumumuzu da etkiliyorlar. REM uykusunu tam olarak alamayan kişilerde ruhsal bozukluklar ya da duygulanım bozuklukları görülmesinden yola çıkan bilimadamları, rüyaların normal psikolojik durum için çok önemli olduğu görüşündeler. Rüyalar, bir bakıma bizi psikolojik olarak bir sonraki güne hazırlıyor. Uykusunu yeterince alamayan kişilerin ertesi gün daha saldırgan olduğu, toleransının azaldığı ve daha çabuk sinirlendiği, bilinen bir gerçek. Arizona Üniversitesi psikoloji bölümünden Dr. Perlis, rüyaların insanın günlük davranışlarını ve duygularını önemli ölçüde etkilediğini savunuyor. REM uykusu sırasında görülen rüyaların bir tür tedavi edici niteliği olduğunu belirten araştırmacı, REM uykusunu kullanarak bazı ruhsal bozuklukların tedavi edilebileceğini ifade ediyor. Rüyaların insan psikolojisini düzenlemedeki etkisine diğer bir gösterge de, geceleri uykudan uyandıığımızda içinde bulunduğumuz moral bozukluğu ya da sinirlilik halinin sabah uyandıığımızda kaybolması. Kısaca, insan beyni rüyalar sayesinde yine kendisine gece boyunca bir bakıma psikoterapi uygulayarak bizi günlük hayata hazırlıyor. Böylece rüyalar, bilgilerimizi güçlendirmek ve öğrenmeyi kolaylaştırmanın yanı sıra, duygusal termostatlar olarak görev yapıp ruhsal durumumuzu da düzenliyorlar. Rüyalar kişinin duygusal durumunu düzenlerken öte yanda kişinin içinde bulunduğu duygusal durum da yönlendirebiliyor. Hartmann'a göre rüyalar sırasında oluşan yeni bağlantılar rastlantısal olarak değil, kişinin duygusal durumuna göre kontrol ediliyor. Bu nöronal bağlantılar uyanıkken olanlardan çok daha güçlü kurulabiliyor ve esas kontrol mekanizması, kişinin duygusal durumu. Rüyalar da nöronal bağlantıların kurulduğu ve güçlendiği gerçeğinden, “rüyalarda gün içerisindekinden daha fazla öğreniyoruz” gibi bir sonuç çıkarmak da



yanlış olur. Rüyaların tümyararlarına karşın, yine de öğrenme ve yaratıcılık gibi yeteneklerin en çok geliştiği zaman dilimi, uyanıklık hali.

Rüyanın Biyokimyası

Ünlü bilgin Alkmaion'a göre uykuya, derideki kanın vücudun iç taraflarına doğru akması yol açıyordu. Aristoteles'in uykusu kuramıysa daha değişikti. Aristoteles'e göre yenilen yiyeceklerin buharı sıcak olduğu için, yükselerek başbölgesinde birikiyordu. Akşama doğru başın soğumasıyla su buharı soğuyarak aşağı iniyor ve kalbi soğutuyordu. Bu da uykuya yol açıyordu. Eski Babilli'ler rüyaların insanüstü dünyadan yollandığına, iyi rüyaların tanrıların, kabuslarınsa şeytanların mesajları olduğuna inanıyorlardı. O çağlardan beri uyku ve rüyaların kökenini, mekanizmasını anlayabilmek için insanoğlu yoğun çaba harcadı. Modern bilimin kullandığı EEG ve PET cihazları sayesinde, uyku sırasında beynin yaydığı dalgalar ve hangi bölgelerin çalıştığı gösterilebiliyor. REM uykusu, 1950'li yılların başlarında ilk keşfedildiğinde bilim dünyasında büyük heyecan yarattı. REM uykusunda uyandırılan kişilerin çoğu rüya tanımladıkları için, uzun yıllar REM uykusuyla rüyaların aynı kökenli olduğu düşünüldü. Ancak, daha sonra yapılan çalışmalar REM uykusuyla rüyaların oluşum me-



kanizmasının aynı olmadığı, yani REM'in rüya olmadığını gösterdi. REM uykusunun rüyalarla eşanlı olmamasına karşın, rüyaların oluşumunu tetiklediği düşünülüyor. REM uykusunun rüya demek olmadığı anlaşıldıktan sonra, rüyaların kökeni ve mekanizmasıyla ilgili yeni tartışmalar ve araştırmalar başladı. Rüya görmeye zemin hazırlayan uykunun hormonu "melatonin" olarak biliniyor. Beyindeki "pineal bez"de üretilen melatonin, belirli bir biyolojik saate göre salgılanıyor. Bazı araştırmacılar melatonin'in doğal bir narkotik, yani uyku getirici molekül olduğunu ifade ediyorlar. Havanın kararmasıyla melatonin düzeyinde artış oluyor. Hava kararınca ya da göz kapakları kapanınca göze giren ışık miktarı azalıyor. Buna paralel olarak melatonin sentezi artıyor. Melatonin'in artması "DHEA" (dehidroepiandrosteron) denen diğer bir hormonun düzeyinde düşmeye yol açıyor. Bu hormonal değişimler NREM ve REM uykularının oluşumuna yol açıyor. NREM uykusunun ilk evrelerinde "serotonin" denen bir hormon salgılanıyor. Bu hormon NREM uykusunun devamlılığından sorumlu. Beyindeki serotonin miktarı azalmaya başlayıp melatonin düzeyi yükseldikçe, uykunun derinliği de artıyor. NREM'den REM uykusuna geçişteyse "asetilkolin" adlı bir mesajcı molekül önemli rol oynuyor. Asetilko-

lin beyin sapından salgılanıyor, yani REM uykusundan sorumlu molekül. REM uykusu sırasında salgılanan asetilkolin, beyin sapından, beyin orta-ç kesiminde bulunan talamus'a sinyaller gönderiyor. Talamus'tan çıkan sinyaller, beyin korteksine yollanarak kaslara giden sinir uyarılarının bloke olmasına yol açıyorlar. Böylece REM uykusundaki rüyalar sırasında kaslarımızı geçici bir süreyle felç oluyor. Bu geçici felç durumu, rüyalarımız sırasında bilinçsiz vücut hareketlerini engellemede oldukça önemli. Özellikle duyu içeriği çok yoğun rüyaların etkisiyle insanın kendisine zarar verebilecek hareketlerde bulunmasını, bu geçici felç durumu engelliyor.

REM uykusundan asetilkolin sorumlu tutulsa da rüyaların bir dizi başka molekül tarafından başlatıldığı düşünülüyor. REM uykusunda salgılanan asetilkoline ek olarak, "dopamin", β -karbolin" ve "dimetiltriptamin" denen bir grup molekül de salgılanıyor. Bunların rüyadan sorumlu moleküller oldukları düşünülüyor. Beynin orta merkezlerinden salgılanan bu moleküller üst merkezlerini harekete geçirerek rüyaların görülmesini sağlıyor. Yaklaşık 5-30 dakika kadar süren REM uykusu sırasında beyinde "pinolin" denen bir molekülün seviyesindeki düşmeye bağlı olarak, serotonin seviyesi tekrar yükselmeye başlıyor. Bu sırada "noradrenalin" denen başka bir molekül de salgılanıyor. Serotonin ve noradrenalin rüyayı sonlandırıp, REM uykusundan tekrar NREM uykusuna geçişi sağlıyor. NREM uykusu sırasında seviyesi yükselen serotonin, çeşitli enzimler tarafından melatonin'e dönüştürülüyor. Böylece melatonin, β -karbolin ve dimetiltriptamin düzeyleri tekrar artarak REM uykusu ve rüya başlıyor. Bu döngü, uyku sırasında yaklaşık her 90 dakikada bir, toplam 4-5 kez tekrarlanıyor.

Beynin Rüya Merkezleri

"PET scan" tekniğiyle bilimadamları artık beyindeki çeşitli molekülleri takip edebiliyor ve beyin hangi işlevinde hangi bölümünün çalıştığını tespit edebiliyorlar. Bu yöntem sayesinde rüyaların oluşum mekanizmasının esas olarak beyinden salgılanan asetilkolin,

serotonin, melatonin, β -karbolin, dimetiltriptamin ve pinolin gibi moleküllerinin seviyelerindeki değişikliklere bağlı olduğu gösterildi. Molekül düzeylerindeki bu oynamalar NREM ve REM uykusu geçişlerini ve rüyaları yönetiyor. Rüyalardaki görüntü, düşünce ve seslerin oluşumundan beyin üst merkezleri sorumlu. Ancak beyin alt merkezlerinden birisi olan ve "pons" denen bölüm, rüya görmeyi tetikleyen önemli merkez. Yani, rüyalar pons bölgesinin uyarısıyla başlıyor. Daha sonra beyin orta merkezlerinden salgılanan bir dizi molekül, üst merkezleri harekete geçirerek rüyaların görülmesini sağlıyor. Rüyaların belirli konuları olması, düzenli ses ve görüntülerin oluşması nedeniyle, rüyaları oluşturan esas bölgeler arasında beyin kabuğundaki düşünce, ses ve görüntü merkezlerinin önemli rol oynadığı düşünülüyor.

REM uykusu sırasında beyin kan akımında %17'ye varan artış gözleniyor. Rüyalar sırasında kan akımının fazla arttığı merkezler, reflekslerden sorumlu olan beyin sapı, duygularımızın merkezi olarak bilinen limbik sistem ve entelektüel düşünce merkezi olan önbeyin. Limbik sistem içerisinde yer alan amigdala ve hipokampus adlı merkezler, davranış ve duygulardan sorumlu. Rüyaların duygusal içeriğinden, yani rüyalar sırasında hissedilen korku, heyecan gibi abartılı duygular, bu merkezlerin yönetiminde. Beynin ön tarafında bulunan "prefrontal" bölge, günlük yaşamda bilinçten ve tüm entelektüel işlevlerden sorumlu olan merkez. Bu merkezin etkinliği NREM uykusunda kayboluyor. Ancak REM uykusuna geçişte bu bölgelerde hareket başlıyor. REM uykusunda beyin algılama işlevleri neredeyse tamamen bloke oluyor. Dış dünyadan gelen sesler ya da ışık algılanmıyor. Yani dış dünyayla bağlantı tamamen kopuyor. Aynı zamanda vücudun istemli kontrolünü sağlayan kasları kontrol eden merkezler de baskılanıyor. Böylece, gözlerimiz dışında tam olarak hareketsiz kalıyoruz. Rüyalarda oluşan seslerin, beyin yan tarafında bulunan "temporal" bölgedeki işitme merkezinin harekete geçmesine bağlı olduğu düşünülüyor. PET yöntemiyle yapılan çalışmalarda, rüya sırasında kan akımının arttığı gösterilen diğer bir bölge de, beyin arka kısmında bulunan "oksipital" bölge.

Bu bölgede görmeden sorumlu merkez bulunuyor. Rüyalarda etkinleşen bölgeler, esas olarak asetilkolin tarafından uyarılıyor. Asetilkolin etkisinin bitmesinden sonra beyin sapından salgılanan serotonin ve noradrenalin'e bağlı olarak, rüya bitiyor.

Rüyalarda etkin hale geçen görme ve işitme merkezleri, bellekte önemli yeri olan talamus ve limbik sistemle de yakın bağlantı içinde. Rüyalardaki görüntü ve seslerin kaynağı, daha önce belleğe kaydedilmiş bilgiler. Beynin çeşitli merkezlerinde kayıtlı olan yakın ve uzak bellek bilgileri kullanılarak çeşitli ses ve görüntüler oluşuyor. Limbik sistemin etkisiyle, bellekten alınan ses ve görüntülere duygusal unsurlar ekleniyor. Beynin ön bölümlerindeki bilinçten sorumlu merkezler de tüm bu unsurları belirli bir düzene sokmaya çalışıyor, yani bir bakıma eldeki malzemeyle belirli bir senaryo oluşturuyor. Rüya birçok merkezin aynı anda uyarılması ve günlük hayatta bizi kontrol eden bilincin baskılanması nedeniyle rüyalarımız her zaman anlamlı ve düzenli olmuyor. Bu nedenle rüyalar da bazen son derece akılcı bir senaryo yaşanırken çoğu kez anlam veremediğimiz şekiller ve sesler duyabiliyoruz.

Rüyaların oluş mekanizması, esas olarak bir dizi molekülün beyin bazı merkezlerini uarması ve bazılarının da baskılanması. NREM ve REM uykusu geçişleri sırasında değişik moleküller görev yaparak değişik merkezleri uyarıyorlar. Rüyalarda duygusal, görsel ve işitsel unsurları, beyin çeşitli merkezlerinin etkinleşmesinden kaynaklanıyor. Rüyalarda mekanizması hakkında henüz bilinmeyen oldukça fazla nokta var. Rüya sadece kontrolsüz bir elektro-kimyasal uyarılar zinciri sonucu mu oluyor, yoksa beyin içerisinde bunu düzenleyen bilmediğimiz bir sistem mi var? Günlük hayattaki bilincin devre dışı kaldığı rüya dünyasında, beyin nasıl oluyor da görüntü, ses ve duyguları uyumlu bir birleşime çevirebiliyor? Rüyalarda çeşitli buluşlara yol açması, şarkıların bestelenmesine katkıda bulunması, acaba önemsenmeyecek rastlantılar mı? Tabii bu soruların cevapları henüz bilinmiyor. Hangi rüyayı niçin gördüğümüz, rüyaların anlamları ve rüyaların amacı tam olarak bilinmiyor. Fakat bilimadamlarının çoğu, yaşamımızın önemli bir parçasını oluşturan



rüyaların çok önemli faydaları olduğu ve mekanizmasının anlaşılmasının, beyin anlaşılmasında çok önemli rol oynayacağı konusunda birleşiyorlar.

Cinsel İçerikli Rüyalarda

Asetilkolin dışında REM uykusunda etkili moleküller arasında seks hormonları da var. Seks hormonları olarak bilinen "östrojen" ve "testosteron" düzeyleri, hipofiz bezi tarafından sentezlenen FSH (Follicle-Stimulating Hormone) ve LH (Leutinizing Hormone) adlı moleküller tarafından kontrol ediliyor. Bu hormonların salgılanmasını, vücudumuzun biyolojik ritmi kontrol ediyor. FSH ve LH seviyeleri beyin ortasında bulunan "hipotalamus" adlı bir merkezin kontrolünde. Hipotalamus'tan salgılanan "gonadotropik hormon", belirli saatlerde salgılanarak hipofiz bezine ulaşıyor ve buradan LH salgılanmasına yol açıyor. Hipotalamus, duyguların kontrolünü sağlayan limbik merkezle yakın ilişki içerisinde. Rüya sırasında uyarılan limbik sistem, hipotalamusa mesaj yollayarak gonadotropik hormonun salgılanmasını sağlıyor. Gonadotropik hormon uyarısıyla hipofiz tarafından salgılanan LH hormonu, erkeklerde testosteron

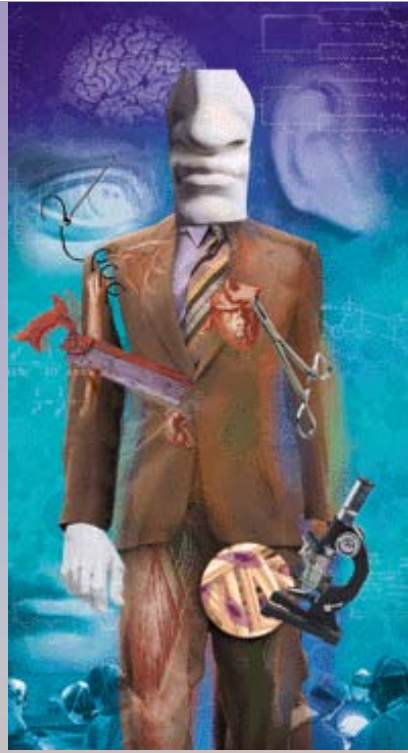
sentezini artırıyor. Rüyalarda cinsel içeriğinin bu mekanizmaya bağlı olduğu düşünülüyor. Cinsel içerikli rüyalar, genellikle cinsel isteklerin uzun süreli karşılanamamasına bağlı görülüyor. Rüya sırasında meydana gelen diğer bir fizyolojik olay da, erkeklerde görülen cinsel organ sertleşmesi, yani ereksiyon. Ereksiyon oluşması için mutlaka cinsel içerikli rüya görmek gerekmiyor. REM uykusu sırasında olan ereksiyonun, beyin alt merkezlerinden salgılanan asetilkolin yoluyla limbik sistemin uyarılması sonucu olduğu düşünülüyor.

Bilinçli Rüya Görmek

Birçok insan, hayatında en az bir kez de olsa, rüya görürken bunun rüya olduğunun farkında oluyor. Bu olayı yaşayan kişiler, rüya görürken aslında bunun bir rüya olduğunu ve yaşananların sanal bir ortamda meydana geldiğini biliyorlar. Ancak buna karşın rüya devam ediyor. Bu tür rüyalar genellikle keyif verici oluyor ve duygu yoğunluğu oldukça fazla. Bazen kabus görürken de kişiler rüya gördüğünün farkında olabiliyor ve bilinçli olarak kendilerini uyandırabiliyorlar. Rüya görürken bunun rüya olduğunun farkında olma

ya “bilinçli rüya” (lucid dreaming) deniyor. Zaman zaman her insanın yaşadığı bu tür rüyalar, genellikle insanın kendi isteğine bağlı oluşmuyor. Yani, kişi her istediğinde bilinçli rüya görmüyor. Bilinçli rüya sırasında görülen diğer bir olaysa “yanlış uyanma”. Kişi, rüyada olduğunun farkında oluyor ve bu sırada uyandığını sanıyor, ancak uyanmıyor. Yani, rüyasında uyandığını görüyor. Sonra tekrar rüya gördüğünü anlıyor ve bu gerçekten uyanana kadar devam ediyor. Bu, bilinçli rüyayla yakından ilgili bir olay.

Tam anlamıyla bilinçli rüya görmenin tanımına, sadece rüyanın farkında olmak değil, aynı zamanda onu kontrol edebilmek. 1900’lerin başında tanımlanan bilinçli rüyanın bilimsel dayanakları, ilk olarak 80’li yıllarda elde edildi. Halen bu kavram üzerinde yoğun araştırma yapılıyor. Rüya görürken farkında olan ve rüyanın akışını kontrol edebilen insanlara “oneironot” deniyor. Bu tür rüyaların insanın ruh sağlığını olumsuz etkilemediği, tam tersine bilinçli rüyaların, insanın kendi kendini anlamasında önemli olduğu düşünülüyor. Bilinçli rüya görmenin tam olarak ne faydasının olduğu anlaşılmasa da, bunun eğitimini veren merkezler bulunuyor. Yani rüyadayken bunun farkında olmanın yolları öğretiliyor. Bunun için en önemli unsurlardan biri, gördüğünüz rüyayı hatırlayabilme gücü; yani rüya belleği. Bilinçli rüya görmeye başlamadan önce rüya belleğinizi, geliştirmemiz gerekiyor. Bunun için REM uykusu sırasında uyanabilmemiz gerekiyor. Her 90 dakikada bir tekrarlanan REM uykusundan uyanabilmek için, alarm saatini bu düzene göre ayarlamak gerekiyor. Bu yolla rüya belleği geliştirilip bilinçli rüyayı öğrenmede ilk adım atılıyor. Diğer bir basamaksa gerçeklik testleri. Rüya ya da gerçek yaşam olup olmadığını anlamak için çeşitli yöntemler var. Örneğin, her iki burun deliğini ve ağızımızı kapattığımızda hâlâ nefes alabiliyorsak bu bir rüya. Havaya zıpladığımızda uzun süre düşmeden havada asılı kalabiliyorsak rüyadayız demektir. Bu testler gün içerisinde sürekli yapıldığında, rüyada da görülüyor ve kişi bu sayede rüyada olduğunu anlayabiliyor. Kişinin kendisini dışarıdan görmesi, ölen bir yakını görmesi ya da süpergüçlerinin olduğu görmesi de rüyanın kanıtı. Bu dü-



şünelere yoğunlaşan kişi, bunları rüyada gördüğünde bunun rüya olduğunu anlıyor. Uykuya dalmadan önce belirli bir konu üzerinde yoğun olarak düşünmek ya da kitap okuyarak uykuya dalmak, bilinçli rüya görmeye yol açabiliyor. Bu tür rüyaların öğretilileceği konusu halen tartışmalı olsa da, gün içerisindeki olayların ve yoğun duyguların rüyaları etkilediği bir gerçek. Günlük hayatta üzerinde yoğun olarak durulan konular, geceleri rüyalarımıza girebiliyor. Örneğin, gün içerisinde sürekli sınava hazırlanan bir öğrencinin gece rüyasında öğretmenlerini ve sınavları görmesi, ertesi gün tatile çıkacak bir kişininse bununla ilgili rüyalar görmesi, oldukça yaygın karşılaşılan durumlar. Benzer şekilde, bilinçli rüya üzerinde yoğunlaşarak bunu sağlamak mümkün olabilir.

Uyku Felci

Uyurken aniden uyanıyorsunuz, bilinciniz tam olarak yerinde; ancak hareket edemiyorsunuz. Vücudunuzdaki hiçbir kası kımıldatamıyorsunuz. Adeta tüm vücudunuzun felç olduğunu hissettiğiniz ve öleceğinizi zannettiğiniz bu duruma “uyku felci” deniyor. Uyku sırasında birçok insanın en az bir kere yaşadığı bu olay, beynin REM uykusuyla uyanıklık arasında yaşadığı ani bir geçiş dönemi. Uyku ve uyanıklık arasındaki bu dönemde bazı halüsinasyonlar da görülebiliyor. Oldukça korkutucu olan bu durum, genellikle birkaç saniyeyle bir dakika arasında sürüyor. Uyku felcini yaşayan kişiler bu süreyi genellikle daha uzun hissediyorlar. Bey-

nin bir tür karışıklığından kaynaklanan bu durum, vücutun her tür pozisyonunda meydana gelse de, en sık olarak sırtüstü pozisyonda uyurken oluyor. Nedeni tam olarak bilinmeyen uyku felcinin, genellikle çok yorgunken ya da uykunun az alındığı durumlarda oluştuğu düşünülüyor. Uyku düzeninin bozulduğu, vücutun biyoryitminin aksadığı dönemlerde de uyku felci yaşanabiliyor. Yoğun stres zamanlarında ya da psikolojik sorunlar yaşayan kişilerde daha sık görüldüğü belirtiliyor. Bazı sakinleştirici ilaçlar kullanan kişilerde uyku felci görülme olasılığı, normale göre 5 kat daha fazla. Uyku felci yaşayanların yaklaşık üçte birinde, gün içinde panik atak olduğu belirlenmiş. Uyku felci, bir hastalık değil. Kişiyi çok büyük bir ölüm korkusu yaşatsa da, hiçbir zararı yok. Ancak insanı korkutan bu durumun yaşanmaması için alınabilecek bazı önlemler bulunuyor. En önemlisi, yeterince uykuyu almak. Mümkün olduğunca stresten uzak durmak ve uyku düzenini korumak da önemli.

Doç. Dr. Ferda Şenel
Ankara Dr Sami Ulus Çocuk
Hastanesi

Kaynaklar

- Dreaming and the Dream: Social and Personal Perspectives. The Journal of Mind and Behavior, Spring and Summer 1986, Vol. 7, Numbers 2 and 3, Pages 429 [299]-448 [318], ISSN 0271-0137, ISBN 0-930195-02-7
- A Study of the Neurophysiological Mechanisms of Dreaming
M. Jouvet and D. Jouvet *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 1963 Suppl. 24
- Revonsuo, Antti : The Reinterpretation of Dreams: An evolutionary hypothesis of the function of dreaming, *Behavioral and Brain Sciences* 23 (6):
- Solms, Mark : Dreaming and REM sleep are controlled by different brain mechanisms, *Behavioral and Brain Sciences* 23 (6):
- Braun, A. et al. : Regional cerebral blood flow throughout the sleep-wake cycle. *Brain* 120, 1173-97.
- Freud, S: The interpretation of dreams. Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud, 4 & 5. Hogarth: London.
- Heiss, W.-D., Pawlik, G., Herholz, K., Wagner, R. & Wienhard, K: Regional cerebral glucose metabolism in man during wakefulness, sleep, and dreaming. *Brain Res.* 327, 362-6.
- Maquet, P. et al: Functional neuroanatomy of human rapid-eye-movement sleep and dreaming. *Nature* 383, 163-6.
- Sleep Mechanism: *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 1824, 91
- Brain Physiology: *J. Neuropathology and Experimental Neurology* 1991; 50: 29
- Barrett, D. (1993). The "committee of sleep": a study of dream incubation for problem solving. *Dreaming*, 3, 115-122.
- Domhoff, G. W. (1996). *Finding Meaning in Dreams: A Quantitative Approach*. NY: Plenum Press.
- Ellman, S. J., Spielman, A. J. & Lipschutz-Brach, L: REM Deprivation Update. In: S.J. Ellman & J.S. Antrobus (Eds.), *The mind in sleep*, 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. pp. 369-376.
- Greenberg, R., Pearlman, C. & Gampel, D: War neuroses and the adaptive function of REM sleep. *British Journal of Medical Psychology*, 45, 27-33.
- Siegel, J: Brainstem mechanisms generating REM sleep. *Principles and Practice of Sleep Medicine*, 2, 125-141.
- <http://serendip.brynmawr.edu/bb/neuro/990/web2/Sancar.html>
- <http://hcs.harvard.edu/~husn/BRAIN/vol1/sleep.html>
- <http://academics.tjhsst.edu/psych/oldPsych/ch5/dreams.html>
- <http://www.sas.upenn.edu/~danielgz/dreams01.html>
- <http://www.dreammoods.com/dreaminformation/dreamresearch.htm>
- <http://www.dreams.ca/dreams.htm>

BİLGİSAYARDA YAŞAYAN PENGUEN LINUX

Ortaya çıktığı günden bu yana büyük sunucularda ve veritabanlarında kullanılmak üzere seçilen çözüm olan Linux işletim sistemi, özellikle son üç yıl içinde kişisel bilgisayarlar alanında da oldukça etkileyici bir yaygınlık kazanmakta. Bu yaygınlıkla Microsoft uygulamalarına karşı ciddi bir tehdit oluşturan Linux'un kullanıcılarına göre o yalnızca bir işletim sistemi değil, aynı zamanda bir felsefe ve yaşam biçimi.

Bugüne kadar Linux'un adını duymuş ama hiç görmemiş ya da adını bile duymamış olanlardansanız, öncelikle size Linux'un bir işletim sistemi olduğunu söylememiz gerekiyor. Nasıl ki evlerinizde ve işyerlerinizdeki kişisel bilgisayarlarınızdaki çeşitli programların çalışması için bilgisayarınıza öncelikle bir Windows işletim sistemi kuruluyorsa, Linux da aynen bunun gibi bir işletim sistemi. Aynen Microsoft'un Windows'una yaptığımız gibi, Linux işletim sisteminin de üzerine kendine ait çeşitli programları kurarak bilgisayarınızda Word programı ile yazı yazabiliyor, Excel, Powerpoint gibi programları kullanabiliyor ya da İnternet'e bağlanabiliyorsunuz. Microsoft tabanlı bir Windows işletim sisteminde bunları yapmanız için bilgisayarınıza Microsoft Office paketi kurmanız gerekirken, Linux işletim sistemi üzerinde bu işlemleri yapabilmemiz için de Linux işletim sistemi üzerine OpenOffice isimli bir ofis paketini ya da benzer bir uygulamayı kurmanız gerekiyor. Ancak bu ikisi arasındaki tek fark yalnızca isimleriyle sınırlı değil: Microsoft'a ait bir Windows işletim sisteminin ve Microsoft Ofis paketini bilgisayarınıza yüklemek için ciddi bir lisans ücreti ödememiz gerekirken, Linux'a ve Linux üzerinde kullanmak istediğiniz programlara herhangi bir ücret öde-

meniz ya da Linux'u kullanmak için herhangi bir yerden izin almanız gerekmiyor: Çünkü Linux tamamen özgür ve ücretsiz!



Bugün dünya genelinde yüzbinlerce geliştiricisi ve kullanıcısı olan Linux işletim sisteminin hikayesinin başlangıcı, 1991 yılına dayanıyor. Finlandiya'daki Helsinki Üniversitesi'nde bilgisayar mühendisliği öğrencisi olan Linus Torvalds yeni satın aldığı bir 386 Intel işlemcili bilgisayarda, Unix tabanlı bir işletim sistemi olan Minix'i kullanmaya başlıyor. Ancak kullandıkça bu sistemin bazı gereksinimlerine yanıt vermediğini gören Linus bu sorunu, kendisinin yazacağı Minix'den bağımsız bir programla çözmeye karar veriyor. Bu konuda yürüttüğü çalışmalarını belli bir noktaya getiren Linus,

25 Ağustos 1991'de yeni geliştirdiği programla ilgili olarak Unix'le ilgili çeşitli e-posta gruplarına çalışmasından kısaca söz eden ve hazırlamakta olduğu işletim sistemine katkıda bulunmak isteyen kişilere bir çağrı niteliği taşıyan bir duyuru mesajı gönderiyor. Başka hiçbir çağrıya gerek kalmaksızın insanlardan gelen katkılar ve geri bildirimler yoluyla 1991 yılının Ekim ayında açık kaynak kodlu Linux işletim sisteminin ilk kilometre taşı olan Linux 0.01 sürümü ortaya çıkıyor. O günden bu yana sürekli geliştirilen işletim sisteminin en son olarak geçtiğimiz yıl 2.6 sürümü geliştirildi; dünya genelindeki onbinlerce kod geliştiricisinin Linux üzerindeki kolektif çalışmalarına hala sürüyor.

Programın yaratıcısının ismi olan "Linus" un ve "Unix" sözcüğünün biraraya gelmesiyle oluşan "Linux", aslında Linux işletim sisteminin çekirdeğine verilen genel bir isim. Bu tür yazılım çekirdeklerine "kernel" deniyor ve yazılımın çekirdeği, bir çok program ile donatılarak bir Linux dağıtım birimini oluşturuyor. Linux ile yapılan çoğu işlemi gerçekleştiren komutların her biri, aslında ayrı birer program; çekirdeğin bir parçası değil. Linux çekirdeği vücudun tüm fonksiyonlarını yöneten beyin gibi, farklı işlemleri gerçekleştiren Linux yazılımlarının bilgi-

sayarın farklı bölümleriyle iletişim kurmasını sağlamak şeklinde bir düzenleme görevini yürütüyor. Herhangi bir yazılım Linux'tan bir donanım ya da yazılım için istekte bulunduğu, uygun donanım ya da yazılıma veriyi yönlendiriyor ve oradan gelen verileri alıp yazılıma iletiyor. Linux'un sağladığı en büyük avantajlardan biri de, sahip olduğu bu parçalı yapıdaki mimariye dayanıyor. Çekirdeğin tüm parçaları modüler olduğundan, kolaylıkla ayrılıp birleştirilebiliyor. Dünya genelindeki onbinlerce kişinin Linux üzerinde geliştirme çalışmaları yürütebilmesi de, bu özelliğin bir sonucu. Linux'un sahip olduğu bu modülerlik sayesinde farklı kişiler yazılım üzerinde birbirlerinin yaptıkları çalışmaları bozmasızın yazılımı kendi isteklerine göre düzenleyip geliştirebiliyorlar. Ayrıca herkes kendi geliştirdiği düzenlemeleri içeren Linux çalışmalarını, başkalarıyla kolaylıkla paylaşabiliyor. Bu özelliği sayesinde Linux herkesin malı, ama aslında hiç kimsenin malı değil!

Linux işletim sisteminin maskotu olan penguen de, yazılımın kendisi gibi kollektif bir çalışma sonucunda ortaya çıkmış. 1996 yılının başlarında artık Linux için uygun bir logo ya da maskot bulunmasının zamanının geldiğini düşünen Linux kullanıcıları, bir çok farklı logo ve maskot olabilecek yaratık hakkında öneriler getirmiş. Linux'un babası Linus Torvalds'ın penguenlere karşı özel bir sevgisinin olduğunu öğ-

renilmesi üzerine, Linux toplumu bu canlıya yönelmiş ve Linux'un bugünkü maskotu olan "Tux" isimli penguen ortaya çıkmış. "Tux" isminin penguenlerin derisinin smokine benzer olmasından ötürü İngilizce'de smokin anlamına gelen "tuxedo" sözcüğünden geldiğini düşünürler varsa da, bu ismin de aynen Linux ismi gibi "Linus" ve "Unix" sözcüklerinin biraraya gelmesiyle türetildiği yolunda rivayetler de yok değil.

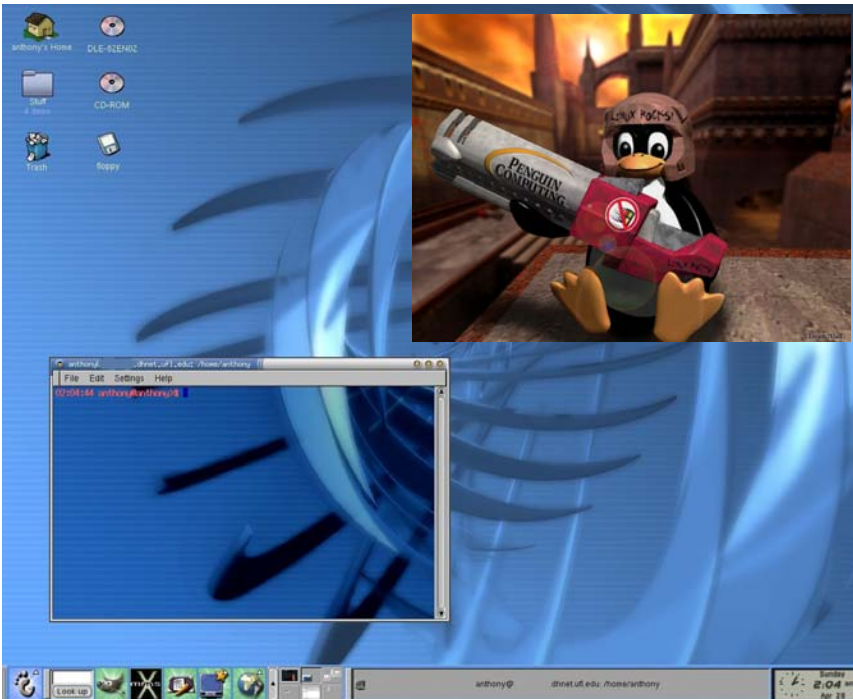
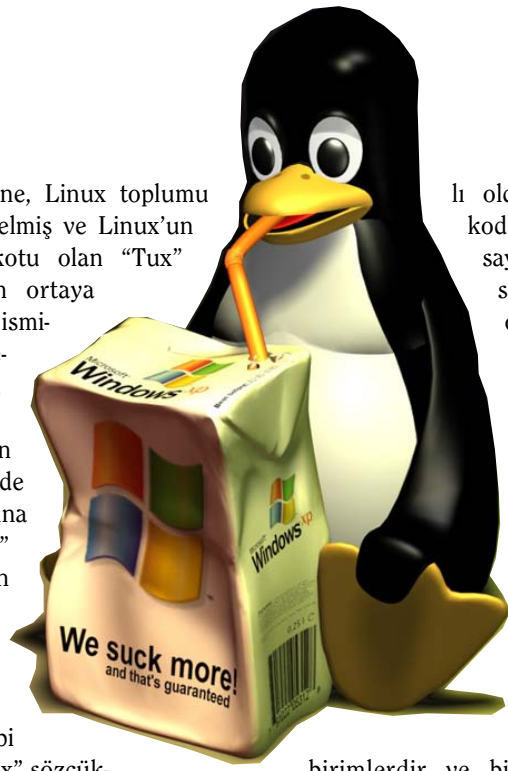
Açık Kaynak Kodu, Ne Kadar Açık?

"Kaynak kod" sözcüğü çoğunuzun kulağına belki de hiç tanıdık gelmiyor olabilir. Oysa ki bilgisayarlarımızda her gün bir çok çeşidini kullandığımız yazılımların tümü, kaynak kodların çeşitli derleyicilerden geçirilerek bilgisayarın anlayabileceği bir şekle dönüştürülmesinden meydana geliyor. Örneğin müzik dinlemek için bilgisayarınızda çalıştırdığınız mp3'leri dinlemenizi sağlayan bir program, nasıl çalıştığının yazı-

lı olduğu bir kaynak koda sahiptir ve bilgisayar kodları konusunda bilgi sahibi olan birisi bu kodlara bakarak bu programın nasıl çalıştığını ve müzik dosyalarını nasıl çaldığını kolayca anlayabilir. Kısaca kaynak kodlar bir programın bilgisayara ne yaptırarak, yani nasıl çalıştığını gösteren yazılı

birimlerdir ve bilgisayarlarımızda kullandığımız tüm yazılımların kendilerine ait birer kaynak kodu bulunur. Ancak bildiğimiz ve bilgisayarlarımızda kullandığımız, ticari yazılımların tümünde, bu kaynak kodları kapalıdır. Çünkü yazılımları üreten firmalar bu yazılımları belli bir lisans ücreti karşılığında sattıklarından, programlarının nasıl çalıştığının anlaşılmasını istemezler. Bu tür bir yazılımın ücretini ödediğinizde, bu yazılımı bilgisayarınıza kurma ve kullanma haklarını edinmiş olursunuz. Bilgisayarınızda kurulu olan yazılımla etkileşiminiz, bu çerçevede sınırlanmıştır. Açık kaynak kodlu yazılımlarda ise edinmek için hiçbir ücret ödemediğiniz gibi, yazılımın kaynak kodu açık olduğundan yazılımla etkileşiminiz çok ileri seviyeye ulaşabilir. Yazılımın açıktaki kaynak kodunu inceleyerek nasıl çalıştığını inceleyebilir, yazılımın belli bölümlerini kendi istekleriniz doğrultusunda düzenleyebilir ve hatta bu düzenlemeler sonucunda ortaya çıkan geliştirilmiş yazılımı dilediğiniz kişilerle paylaşabilirsiniz.

"Yazılımın da özgür mü olmuş!" diyenlerdenseniz, açık kaynak kodlu bu tür yazılımların hangi özelliklerinden ötürü böyle adlandırıldıklarına bir göz gezdirmenizde fayda var. Öncelikle özgür yazılımlar kişileri kısıtlamıyorlar; yani özgür bir yazılımı kullanan bir kişi bu yazılımı dilediği herhangi bir amaç için kullanmakta özgür. Ayrıca bu yazılımların kaynak kodları açık olduğundan, kullanıcılar nasıl çalıştıklarını inceleyebiliyorlar ve dilerlerse kendi gereksinimleri doğrul-

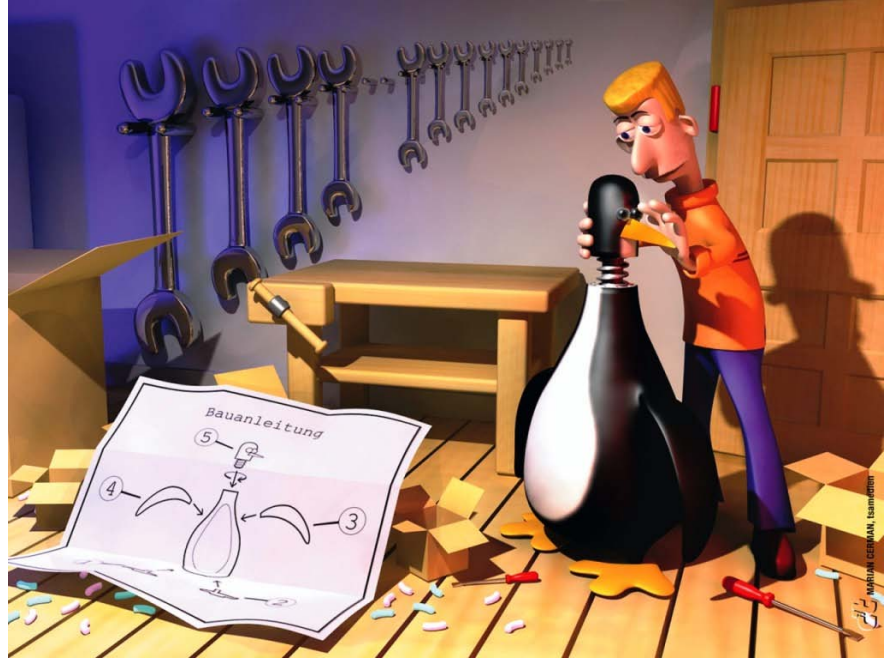


tusunda yazılım üzerinde değişiklikler uygulayabiliyorlar. Açık kaynak kodlu bir yazılımı paylaşmakta özgür olan kullanıcılar yazılımın, üzerinde kendilerinin yaptığı değişiklikleri içeren geliştirilmiş halini de istedikleri kişilerle paylaşmakta özgürler. Bu özgürlüğün sağladığı pek çok yarar var. Öncelikle yazılım geliştiricilerin daha önceden üretilmiş açık kaynak kodlarından yararlanmalarını sağlayarak, kendi yazılımlarını geliştirirken sürekli olarak herşeyi baştan keşfetmeleri yükünü ortadan kaldırıyor. Ayrıca yazılımlara ödenecek lisans maliyetlerini oldukça düşürüp hatta çoğunlukla sıfıra indirdiğinden, ciddi bir maliyet kazancı sağlıyor.

Linux kullanıcılarının çoğu açık kaynak kodlu Linux'un yalnızca bir işletim sistemi olması düşüncesine karşı çıkıp, onu bir yaşam felsefesi olarak tanımlıyorlar. Bilginin ancak kolektif olarak gelişebileceğini ve bilimin paylaşılması gerektiğini düşünen bu kişiler, özgür olmayan yazılımların hakim olduğu, kaynak kodlarının kapatılıp gizlendiği, kullanıcıların yarımsız bırakıldığı, parçalanmış ve birlikte çalışmanın korsanlık olarak nitelendirildiği çirkin bir sosyal sistemi bütünüyle reddediyor ve yazılımın özgür olması gerektiğini düşüncesini sonuna kadar savunuyorlar.

Linux'la Açılan Kapılar

Linux'u bu kadar önemli ve yaygın kılan tek özelliği, kuşkusuz, yalnızca ücretsiz ve özgür olarak dağıtılması değil. Linux'un işlevselliği, adapte olma kapasitesi ve sağlamlığı, Unix ve Microsoft işletim sistemlerine alternatif olmasını sağlayan temel özellikleri. Linux'u bağırlarına basmış olan IBM, HP gibi bilgisayar dünyasının devleri, onun sürekli gelişimine destek vermekteler. Ortaya çıkışından bu yana yaklaşık 14 yıl geçen Linux, sunucu platformları konusunda zirveye oturmuş durumda. Kişisel bilgisayarların masaüstünde yer alan Linux sayısıysa, her geçen gün artmakta. Linux'un sağladığı bir diğer yararsa, çok fazla işlemci gücü gerektirmemesi, bu sayede de eski bilgisayarlarımızda Linux kullanarak pek çok işlemi gerçekleştirebilecek olmanız. Ayrıca Linux kullandığınızda herhangi bir işlemciye de bağlı



kalmıyorsunuz; piyasada varolan tüm işlemciler üzerinde Linux kolaylıkla çalışabiliyor.

Dünya üzerinde artık tekelleşmiş olan ve neredeyse hemen hemen herkesin bilgisayarında kurulu olan Microsoft'un Windows işletim sisteminin istila ettiği bilgisayar dünyasında ciddi bir alternatif olarak yerini alan Linux, bu özelliği nedeniyle özellikle Microsoft yetkililerinin oldukça canını sıkmakta. Kişisel bilgisayar pazarının %94'ü hala Microsoft'un elindeyse de, Linux çok hızlı bir biçimde ilerleyişini sürdürmekte. Linux işletim sistemi kurulu bir makineye Windows benzeri bir görünüm veren ve böylece alıştığınız bir kullanım şeklini terketmeden Linux'a geçiş yapmanıza olanak sağlayan yazılımların hem ücretsiz verisyonlarını, hem de piyasada yer alan Novell, Red Hat, Sun Microsystems ve Windows gibi çeşitli firmalarca sunulan güçlendirilmiş ticari versiyonlarını kolayca bulmanız artık mümkün. Geçtiğimiz üç yıl içinde ev ve işyerlerindeki kişisel bilgisayarlardaki yaygınlığını iki katına çıkararak yaklaşık %3'e varan Linux işletim sisteminin, çeşitli firmalarca yapılan pazar araştırmalarına göre 2005 yılının sonunda bu sayıyı yeniden iki katına çıkartmış olacağı öngörülmüyor. Microsoft bu durumu pek de umursamıyor ve hiç paniğe kapılmıyor gibi görünse de, Linux'u şimdiden önümüzdeki yıl gelirlerini etkileyebilecek olan temel iş riskleri listesinde başa oturtmuş ve bu riske karşı çeşitli taktikler

geliştirmeye başlamış durumda. Bu taktiklerin başında, Linux karşıtı kampanyalar geliyor. Microsoft'un Linux'a karşı almaya çalıştığı bir diğer önlemse, kendi kaynak kodlarının bir kısmını paylaşımına açarak programcıların Windows işletim sistemini geliştirmeye yönelik ilgilerini çekmeye çalışmak.

Güvenilir, Sağlam ve Esnek; Çünkü Açık!

Linux'a karşı çıkanların öne sürdüğü gerekçelerin başında açık kaynak kodlu bir yazılımın güvenilir olmayacağı, çünkü kaynak koduna bakılarak nasıl çalıştığı anlaşılabilirliğinden yazılımın barındırdığı güvenlik problemlerinin de bilgisayar korsanları tarafından kolayca anlaşılıp kullanılabilirliği yaklaşımı geliyor. Ancak Linux kullanıcıları bir Linux uygulamasının geliştirilmesi sürecinden kullanımına değin geçen süreç içinde onbinlerce kişi tarafından incelenip kontrol edildiği ve bu süreç içinde olası bir güvenlik açığının kesinlikle farkedileceğini hatırlatarak, güvenlikle ilgili olarak kendilerine yöneltilen bu eleştiriyi reddediyorlar. Ayrıca Linux taraftarlarına göre onbinlerce kişi tarafından kolektif bir biçimde geliştirilen bir yazılımın bile güvenilmez olduğunu iddia edip, sınırlı sayıda kişi tarafından geliştirilen ve kaynak kodu kapatılan bir yazılımın güvenli olabileceğini ileri sürmek, herşeyden öte oldukça gülünç bir yaklaşım. Linux'un

geliştirilme süreci içinde pek çok kişi tarafından denenmesi ve ayrıntılı olarak incelenmesi, doğru bir şekilde çalışmasını ve sağlığını da pekiştiren bir özellik olarak öne çıkıyor. Bu şekilde ortaya çıkan kaliteli Linux yazılımları kişilerin istekleri doğrultusunda kolayca ve hızlı bir biçimde özelleştirilebilirliklerinden, kullanıcılarına ileri düzeyde bir esneklik olanağı da sağlıyor.

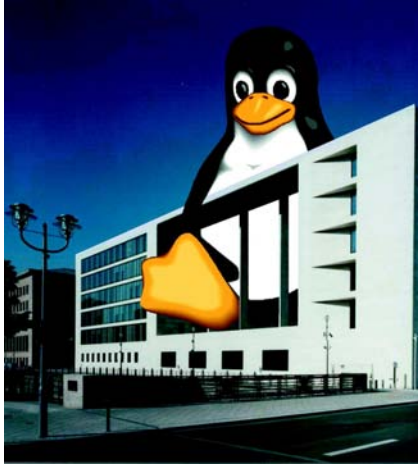
Sağladığı tüm avantajlara ve artmakta olan yaygınlığına karşın, eski Windows makinelerini Linux'a dönüştürecek olan kişi sayısını şimdiden tahmin etmek oldukça güç. Aslında bu sorunun yanıtı, soruyu sorduğunuz gruba göre de değişebilir. Bilgisayarlarını temel olarak yazı yazmak, İnternet'te gezinmek, e-posta alıp göndermek ve dijital fotoğraflarını paylaşmak için kullanan ev kullanıcılarının öncelikli beklentisi, bu gereksinimlerini yerine getirmelerini sağlayacak en düşük maliyetli makineyi edinmek. Linux tabanlı OpenOffice gibi programlar, bu kategorideki kullanıcıları için oldukça etkin ve ücretsiz bir çözüm sunuyor. Linux'a göç etme olasılığı bulunan bir diğer grupsa, işyerlerindeki görevlerini yerine getirmek için bilgisayar kullanan çalışanlar. Yardım masaları, çağrı merkezleri, bilgi işlem departmanları ya da resepsiyon bölümleri gibi çeşitli mesleklerde yer alan kişilerin gereksinim duyduğu tek şey bir İnternet tarayıcı ve web tabanlı bir e-posta ve bu da iş hayatındaki kişilerin üçte birinin kolaylıkla Linux'a geçebileceği anlamına geliyor. Amerika'da yalnızca çağrı merkezlerinde çalışan müşteri temsilcilerinin sayısının 2,9 milyon olduğu gözönüne alınırsa, bu üçte birlik oran oldukça önemli bir sayı olarak karşımıza çıkıyor.

Özgürleşen Devletler, Özgürleşen Dünya

Yazılım maliyetlerinin şirket yöneticileri için bile cezbedici olması, açık kaynak kodlu masaüstü yazılımlarını kamu kuruluşları için de önemli bir avantaj haline getiriyor. Brezilya devleti pek çok şehirde Linux ve ücretsiz programları tercih ederek, masaüstü yazılım konusunda milyonlarca dolar yükten kurtuluyor. Hükümetlerin Linux ve benzeri açık kaynak kodlu yazı-

lımlara yönelen ilgisi, bununla sınırlı değil. Geçtiğimiz günlerde Fransa ve Çin hükümetleri, özgür yazılım işletim sistemleri geliştirilmesi konusunda bir işbirliği antlaşması imzaladı. Zaten geçtiğimiz iki yıl içinde Çin hükümeti okullarında ve bakanlıklarında Linux'u geniş çaplı olarak kullanmaya başladı. Japonya, Güney Kore ve Çin, Doğu Asya dilleri için gerekli olan dil özelliklerini destekleyen bir Asya Linux versiyonu olacak Asianux üzerinde çalışmalarını sürdürmekte. Danimarka Maliye Bakanlığı da, kullanmakta olduğu farklı sistemler arasındaki veri alışverişini iyileştirmek amacıyla bir özgür yazılım projesine başlıyor.

Münih kenti telif hakları ile ilgili problemlere karşı açık kaynak kodlu işletim sistemi Linux'a geçişi tamamlamak için sürdürdüğü çalışmalarını ta-



mamlamak üzere. Avrupa Birliği yasalarının öngördüğü yeni telif hakları mevzuatına göre, Linux'un birçok telif ihlal ettiği öne sürülmüş ve bu nedenle de geçişin gözden geçirileceği açıklanmıştı. Anak Münih kent meclisi, tüm çekinceler karşın açık kaynağa geçiş uygulamasını sürdürme kararı aldığını açıkladı. A.B.D hükümeti de Linux ve açık kaynak kodlu çözümler kullanmayı benimseme yoluna ilerliyor. Başta Savunma Bakanlığı olmak üzere pek çok bölüm, Linux'a yakın olduğuna açıkça belirtiyor.

Ülkemizde de bireysel Linux kullanıcılarının ve Linux kullanıcıların biraraya geldiği platformların ve derneklerin sayısı, son yıllarda ciddi bir artış göstermekte. Ayrıca Türkiye devleti boyutunda da açık kaynak kodlu işletim sistemlerine geçiş konusunda çalışmalar başlatılmış durumda. Linux te-

melli ulusal bir işletim sistemi geliştirilmesi amacıyla TÜBİTAK bünyesinde başlatılmış olan "Uludağ" isimli ulusal dağıtım projesi, bir yılı aşan süredir hazırlıkları süren bir girişim. (Bu proje ile ilgili ayrıntılı bilgiyi, "Ulusal Dağıtım: ULUDAĞ" başlıklı çerçevede bulabilirsiniz.)

Lisans ücretlerini ortadan kaldırdığı için, korsan yazılıma karşı çözüm olarak da görülen açık kaynak kodlu Linux, bilişim dünyasının kapitalist çarklarının arasına bir çomak gibi girecek şimdiye kadar işleyen sistemi kökten değiştirebilir. Böylesine güçlü bir iddia sunan Linux'un ne olduğunu görmek ve kendiniz de denemek isterseniz, öncelikli olarak yapmanız gereken şey, kendi ülkenizdeki Linux gruplarıyla iletişime geçmek olabilir. Türkiye'de Linux kullanıcıları derneği gibi pek çok dernek ve grup, konuyla ilgilenen kişileri Linux dünyasıyla tanıştırmak için pek çok çalışma yürütüyor. Bu gruplar aracılığıyla bir Linux cd'si ve Linux'u kullanmak için gerekli temel bilgileri edinip bilgisayarınıza Linux işletim sistemi kurduğunuzda, çok da farklı bir görüntü beklememenizi öneririz. Zira Windows alışkanlığına sahip yeni kullanıcılarını şaşırtıp ürkütmemek için Linux bünyesinde son yıllarda yürütülen çalışmalar sayesinde, Linux yüklediğinizde karşınıza çıkan görüntü, Windows masaüstü arayüzüne oldukça benzer bir görünümde. Öyle ki, ilk anda kendi kendinize "Bu muymuş Linux dedikleri? Ben de çok daha karmaşık ve anlaşılmaz bir şey bekliyordum." diyebilirsiniz. Zaten aslında hepimiz belki de hiç farkında olmadan, bilgisayarlarımızın başına İnternet'te gezinirken pek çok kez Linux'u kullanıyoruz. Çünkü İnternet üzerinde çalışan pek çok veritabanı ve sunucu, Linux tabanlı makineler üzerine kurulu. Hatta her gün birçok arama yapmak için bir çoğumuzun başlıca başvuru kaynağı olan Google arama motoru bile, binlerce Linux sunucusu üzerine kurulmuş veritabanlarından oluşuyor.

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Kaynaklar:

Roush, W.; "Linux is finally offering Windows users a real choice."; Technology Review, Ekim 2004, sayfa 50 - 55.
Fişek D.; "Linux Nedir? Yeni mi?"<http://seminer.linux.org.tr/seminer-notlari/linux-nedir/>
Eren, Murat, A.; "GNU Felsefesi ve Linux İşletim Sistemi";
<http://www.lkd.org.tr>
<http://www.linux.org.tr>
<http://www.uludag.org.tr>

HÜCRESEL “CHAT”

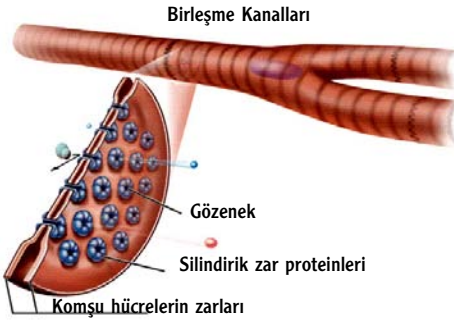
Hücrelerin bizim hakkımızda konuştuklarını, gece ve gündüz mikrodünyada gidip gelen milyarlarca fısıltıyla ne dediğimiz, ne yaptığımız hakkında yorum yaptıklarını, her hareketimizi kontrol ettiklerini düşünmek belki delice. Ancak, bu hücresele “chat”in, milyonlarca hücrenin işbirliği ve eşgüdümünün gerektiği çok hücreli canlılar için yaşamsal olduğu da bir gerçek. Peki, ama hücrelerarası iletişim nasıl gerçekleşiyor? Nasıl oluyor da, gelişen bir embriyoda hücreler nereye gideceklerini, kan hücresi mi, sinir hücresi mi olacaklarını ve ne zaman çoğalmaya başlayacaklarını biliyorlar? Kas hücrelerine enerji sağlamak için kandan şeker alımı gerektiğini söyleyen pankreas hücreleri hangi dille konuşuyorlar? Daha da can alıcısı, davetsiz konuklarla karşılaştıklarında, bağışıklık sisteminin şövalyeleri T lenf hücrelerine çoğalma komutunu kim veriyor? Elektrikler kesildiğinde, siz elektrik arızayı ararken, bu ve diğer tepkilerinizi sağlayan sinir hücreleriniz kime telefon ediyor?

Hücrelerarası iletişimle ilgili bu uçsuz bucaksız soruların yanıtları, 1950’li yılların sonlarında gün ışığına çıkmaya başlamış. Washington Üniversitesi’nden biyokimyacılar, Edwin G. Krebs ve Edmond H. Fischer’la, Vanderbilt Üniversitesi’nden biyokimyacı Earl W. Sutherland, hücrede ileti aktaran molekülleri bulmuşlar. Bu keşif, üç bilimadamına Nobel Ödülü getirmiş. Hücreler arasında bilgi aktarımıyla ilgili araştırmalar, 1980’in başlarında ilerleme kaydetmiş. Bugün, hücrelerin plazma zarıyla birbirlerinden yalıtılmadığını; birçok dokuda hücreler arasında, temel olarak silindirik zar proteinlerinden yapılmış küçük geçitler olduğunu biliyoruz. Bu geçitler, birleşme kanalları olarak adlandırılıyor. Fazla kan şekerinin (glukozun) karaciğer hücrelerinde glikojen olarak depolanması ya da ge-

rektiğinde glikojenin glukozla çevrilererek kan dolaşımına karışması birleşme kanalları aracılığıyla mümkün. Bu kanallar, kalp kasında da yaşamsal önem taşıyorlar. Yüklü iyonlar şeklindeki elektriksel uyarıların hücreler boyunca ilerlemesini sağlıyorlar. Sonuç, eşgüdümlü bir kasılma. Anlaşılacağı gibi, hücrelerarası dil, kimyasal ve elektriksel. Bu dilin etkin kullanılması için, hücreden hücreye hem yakına hem uzağa ileti alma ve gönderme yollarıyla birlikte, iletilerin değerlendirilip işleneceği bir sistemin olması da gerekli.

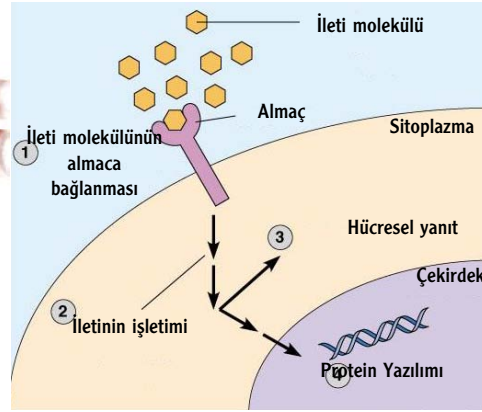
Kimyasal iletilerde, üç aşağı beş yukarı aynı temel mantık geçerli. Küçük moleküllerle kimyasal ileti gönderiliyor. Bu küçük moleküller, “almaç” (reseptör) olarak adlandırılan daha büyük moleküllere bağlanıyorlar. Alıcı moleküller olan almaçlara, hücrelerin penceresi gö-

zülle bakılabilir. Küçük moleküllerin almaçlarla birleşmesi, almaçların şeklinin değişmesine ya da diğer almaçlarla kümeleşmelerine neden oluyor. Bu, hücre içinde bir dizi protein etkileşimini başlatıyor. Kimi anahtar enzimler ya da yazılım proteinleri etkin hale geliyor ya da etkinlikleri sona eriyor. Yani iletilere yeşil ya da kırmızı ışık yakılıyor. Enzimlerin ya da yazılım proteinlerinin etkin hale gelmesiyle, kimi genler de etkinleşiyor ve bazı proteinlerin üretimi başlatılıyor. Bu da genlerde bulunan yapısal ya da işlevsel bilgilerin harekete geçirilmesi demek. Hücre, aldığı iletiye göre davranıyor; bölünüyor, farklılaşıyor ya da ölüyor. Gerçekte, hücreler sürekli yüzlerce farklı iletinin bombardımanı altında, durmaksızın çevrelerine tepki vermeye ve uyum sağlamaya çalışıyorlar.



iki hücre arasındaki iletişimi birleşme kanalları sağlar.

İletiler için, o iletilere özgü almaçlar olduğu, iletilerin farklı görevler için gönderildikleri, almaçların bekledikleri iletiler dışındakileri yok saydıkları da düşünülecek olursa, iletişim ağının olağanüstülüğü ortada. Bir, iki, -bu kadar mı?- onlarca, binlerce, milyonlarca hücrenin iletişimiyle kocaman, görünmez bir dünya oluşuyor. Bu dünyada hücre olmak ne demek anlamak istiyorsanız, kendinizi gürültülü ve kalabalık bir kafede düşünün. Dikkatinizi yeterince toplayamazsanız, o gürültü içinde arkadaşınızın ne içmek istediğini sorduğunu duymayabilirsiniz. Arkadaşınızın sesi, diğerlerinin karşılındakinin dikkatini çekmek için bağırışları arasında kaybolup gider. Kafe benzeşimiyle, iletilerin farklı uzaklıklara gönderilebileceği açıklanabiliyor. Kimi iletiler daha uzaklara gönderiliyor. Bunun için “endokrin iletiler” kullanılıyor. Bu durumda, östrojen, testosteron ya da kan şekeri ve adrenal düzenleyen insülin gibi hormonlar kana bırakılıyor. Kan yoluyla hormonlar, tüm vücuda ulaşabiliyor. Bu uzaktan iletişimi, arkadaşınızın ayağa kalkıp siparişleri kafenin öbür tarafındaki garsona bağırarak haber vermesine benzetebiliriz. Bir de uzun boylu, gizemli bir yabancıyı kulağımıza eğilip bir espresso isteyip istemediğini sorması meselesi var. Bu da yakından iletişim. “Parakrin iletilerle”, hücreler komşu hücrelerle haberleşebiliyorlar. Sinir hücreleri arasında ileti taşıyan nörotransmitterlerle, hücre bölünmesi ve yaraların iyileşmesinde içerilen büyüme etkenleri bu şekilde salgılanıyor. Gizemli yabancıyı etkisinden kurtulmak için bir bardak su içmeniz gerektiğini düşünüp, kafenin tezgâhına yöneldiğinizde ne olduğunu anlamak istiyorsanız, “otokrin iletiler” bilmeniz



Bir iletinin mekanizması 3 aşamada gerçekleşir.

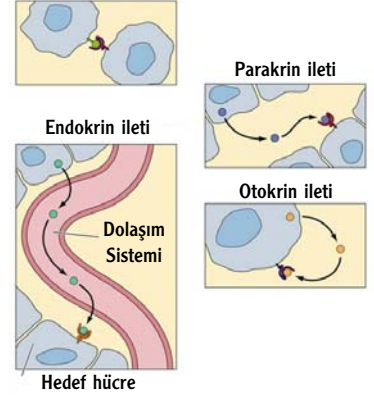
gerekıyor. Otokrin iletilerle, hücrenin kendi kendine iletişimi sağlanıyor. Bağışıklık sisteminde görev yapan T lenf hücreleri, yabancı bir proteinle karşılaştıklarında vücut savunmasını güçlendirmek için çoğalırlar. İşte, bu çoğalmayı bildirmek için otokrin iletiler kullanılıyor. Ancak otokrin iletiler, kanser hücrelerinin hızla çoğalmasına da izin veriyor. Kimi meme kanserlerinde, hücre bölünmesini hızlandırmak için östrojen üretiliyor. Bilimadamları, kanser hücrelerinin yavaşlaması için, tamoxifen adlı bir ilaç geliştirmişler. Bu ilaç, östrojen almasını engeller hale getiriyor.

Postacı Moleküller

Endokrin, parakrin ve otokrin iletileri gönderen yüzlerce farklı molekül var. Bu moleküller sınıflandırıldığında, bir grubu steroid hormonları oluşturuyor. Cinsiyet hormonları olan östrojen, testosteron ve progesterondan başka stres hormonu olarak bilinen kortizol da bu grupta. Steroid hormonların çoğu susever olduğundan, bileşiminde yağ bulunan hücre zarını kolayca aşmıyorlar. Bu özellik, kimyasal iletilerin neden almaçlara gereksinimleri olduğunu gösteriyor. Steroid hormonlar o kadar küçükler ki, susevmez moleküllerle zardan içeri girebiliyorlar. Hücre içine girdikten sonra da hücre içi almaçlara tutunuyorlar. Bu almaçlar gerçekte, yazılım proteinleri. Hormonların bu proteinlere bağlanmasıyla almaçların şekil değiştirmesi, genlerin etkin hale gelmesi ya da etkinliklerinin durması gerçekleşiyor.

Araştırmacıların kimyasal moleküllerle ilgili olarak şaşırdukları konu, çözülmüş gazların da vücut içinde ileti taşımaları. Asit yağmurlarının baş so-

Doğrudan hücreden hücreye ileti



İletinin hedef hücreye ulaşması farklı yollardan olur.

rumlusu, sigaranın toksik maddesi olarak bilinen nitrik oksit (NO), hücrelerarası iletişimde parakrin ve otokrin iletileri taşıyor. Atardamarların iç duvarında üretilen NO, difüzyonla kaslara geçerek, kasların gevşemesini ve kan damarlarının açılmasını sağlıyor. Bu, etkili bir patlayıcı olan nitroglicerinin kalp hastalarına neden verildiğini açıklıyor. Nitroglicerinin, vücutta NO'ye çevrilerek, kan damarlarının açılmasını sağlıyor. Böylece, yüksek kan basıncı düşüyor ve kan akışı hızlanıyor.

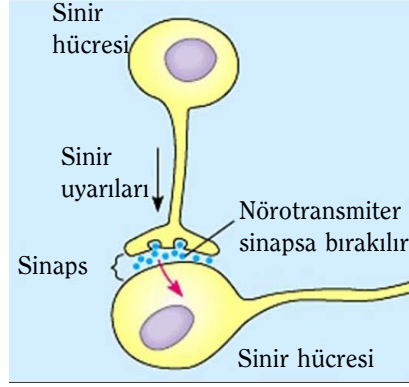
Bir diğer postacı molekül grubu, nörotransmitterler. Bunlar, sinir hücrelerinin birbiri ya da kas hücreleri gibi hedef hücreler arasındaki iletileri taşıyorlar. Bu küçük moleküller, sinir hücreleriyle hedef arasındaki “sinaps” denen aralıklarda çalışıyorlar. Sinapslara sinir hücrelerinin bağlantı yerleri olarak da bakılabilir. Sinir hücrelerinde hem elektriksel hem de kimyasal ileti birarada kullanılıyor. Elektriksel ileti, yüklü iyonların yer değiştirmesiyle oluşuyor. İleti sinir hücresi boyunca ilerleyerek, hücrenin uç kısmına ulaşiyor. Burada nörotransmitterler sinapsa bırakılıyor, yani ileti kimyasal şekle dönüşüyor. Nörotransmitterler de susever olduklarından diğer hücrenin zarını tek başlarına geçemiyorlar, hücre yüzeyindeki almaçlara bağlanıyorlar. Sürecin işleyişini daha iyi anlamak için kas hücrelerinin nasıl çalıştığına bakalım. Sinir hücrelerinde elektriksel iletileri karşılayan almaçlar iki tipte. Bunların bir kısmı, hücre zarı boyunca iyon akışını denetleyen kanalların etkinliğini düzenlemeye yarıyor. Ancak çoğu, şekil değişikliğine uğrayarak iyon kanallarının doğrudan açılmasını sağlıyor. Kas hücrelerinin kasılması, bu tip almaçlar aracılığıyla oluyor. Sinir hücrelerindeki elektriksel iletileri, bilimadamlarınca

ilk tanımlanan nörotransmitter olan asetilkolin, kas hücresine taşıyor. Asetilkolin kas hücresinde, kendine özgü almaçlara bağlanıyor. Almaçtaki şekil değişikliğiyle, iyon kanalları açılıyor ve sodyum (Na) iyonları hücre içine akıyor. Bu da, zar boyunca “aksiyon potansiyeli” denen elektrik yükü farkını oluşturuyor. Hücre bu durumu dengelemek için, hücrede bulunan kalsiyumu (Ca) salıyor. Böylece kas hücreleri kasılıyor.

Nörotransmitterler, beyinde de kilit noktaları. Örneğin, serotoninin biyokimyasal olarak kaygı gibi baskın duygularda önemli rolü olduğu, düşük miktarının depresyona neden olduğu biliniyor. Özellikle “ekstazi” adlı uyuşturucunun, serotonin düzeyini yükselttiği, bunun da kullanıcılarda vücut sıcaklığını artırdığı ve elbette yan etkilerinin olduğu belirlenmiş. Beyinde, hipotalamustaki yüksek serotonin düzeyi, böbreklerin boşaltımını durduruyor. Bu, kimi ekstazi kullanıcılarının neden fazla sıvı tüketiminden öldüklerini açıklıyor. Birçok araştırmacı, uzun süre bu uyuşturucuyu kullanmanın vücutta serotonin üretimine zarar vereceğini düşünüyor.

Hücrelerarası iletişimi sağlayan moleküller içinde en büyük grubu peptidler oluşturuyor. Peptidler, birkaç taneyle yüzlerce arasında aminoasitin birbirine bağlı olduğu zincirler. İnsülin gibi hormonlar ve büyüme etkenleri, peptid yapıdadılar. Büyüme etkenleri yaraların iyileşmesine ve pıhtılaşmaya yardımcı oluyorlar. Kimi peptidler de, hücrenin gelişimini düzenliyor, hücre bölünmesini denetliyor ve hücrelere ne olmaları gerektiğini söylüyor. İnterlökin, interferon gibi sitokinler, T ve B lenf hücrelerinin farklılaşmasını ve gelişmesini düzenliyorlar. Enfeksiyon durumunda bağışıklık sisteminde görev yapan hücreler sitokin salgılıyorlar. Örneğin AIDS hastalığında, yardımcı T lenf hücrelerinin kaybı, hastanın bağışıklık sistemini alabora ediyor.

Prostaglandinleri de içeren ekosanoidler, ileti moleküllerinden diğer bir grubu oluşturuyor. Bunlar, yağ bileşimli moleküller ve yaralanmalarda enfeksiyona karşı bağışıklık sisteminin tepkisi iltihaplanma, kanın pıhtılaşması ve düz kasların kasılmasıyla ilgili işlevlerde etkililer. Bu, ekosanoidlerin üretimini engelleyen aspirinin neden kanın



Sinir hücrelerinde elektriksel ve kimyasal iletiler birarada kullanılır.

pıhtılaşmasını ve damar tıkanmalarını engellediğini açıklıyor. Böylece kan akışı artabiliyor ve hücrelerin kan ge-reksimini daha kolay karşılanabiliyor.

Araştırmalar Hangi Aşamada?

Geçen 15 yıla bakıldığında, insan hücreleri arasındaki iletişime ilgili iki kolda ilerlendiği görülüyor. Biri, hücre-sel iletilerin hastalıklarda nasıl rol oynadığı hakkında. Bilimadamları, kanser, şişmanlık, şeker gibi hastalıklarda hücrelerin nasıl davrandığını inceliyorlar. Diğeri de gittikçe önemi artan bir diğer araştırma alanı, gelişim biyolojisine odaklı. Gelişen bir embriyoda hücrelerin nasıl iletişime geçtikleri, bu iletişim bir şekilde kesilirse neler olacağı anlaşılmaya çalışılıyor. Bu çalışmalarda diğer canlıların hücre-sel iletişimi de inceleniyor. Bir meyve sineğinin ya da bir solucanın, yani basit yapı bir canlının hücre-sel iletişimini anlamak ne işe yarayabilir diye düşünebilirsiniz. Ancak, evrimsel benzerliklerimizi ve farklılıklarımızı bulmak, önemli bilgilere ulaşmamızı sağlıyor. Genetik haritası tamamen çıkarılmış meyve sineğini ele alalım. Bilimadamları küçük kılara kaplı meyve sineklerinin embriyosunda kanat ve bacakların gelişimini incelemiş ve kanat gelişimini kontrol eden ileti moleküllerini bulmuşlar. Meyve sineklerinde kanat, tıpkı insanlardaki kollar ve bacaklar gibi bir organ. Sineklerdeki kanat gelişimini uyaran benzer moleküllerin, insan vücudunda kol ve bacak gelişiminde etkili oldukları bulunmuş. Üstelik bu moleküller, hücre bölünmesinde de görevli. Daha da ilginç, bir tür deri kanserinin bu mole-

küllerin almaçlarındaki sorunlardan kaynaklandığı ortaya çıkmış.

Bir embriyoda hücreye gelen iletilerle, genlerdeki bilgilerin işletimi başlıyor. Bunu biliyoruz. Her hücrede aynı genetik bilgi saklı. Bunu da biliyoruz. Peki, kas ya da kan dokularının oluşumunu sağlayacak hücrelerin özelleşmesi nasıl oluyor? Bunun yanıtı, hücrelerde farklılaşmayı sağlayacak farklı iletilerin olması ve bu iletilerin, hücrelerin gen havuzunda bulunan farklı gen kümelerini işletmeleriyle açıklanıyor. Bu bile, vücut içinde hücre-sel farklılaşma için, hücrelerarası iletişimin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaya yeterli. İletişimde oluşan herhangi bir terslik canlı gelişimini doğrudan etkiliyor. Bunun nasıl olduğunu, 1960'larda hamile kadınların kullandıkları, talidomid adlı ilaçtan anlayabiliriz. İlaç, uyku hapi olarak ve sabah bulantılarına karşı üretilmiş. Ancak, ilacı kullanan hamile kadınların bebekleri gelişmemiş kol, bacak ve parmaklarla, göz ve yüz kaslarında sinirsel işlev bozukluklarıyla doğmuşlar. Normalde 4-5. hafta içinde embriyoda, bir bitki gövdesinden dalların gelişmesine benzer şekilde, kollar ve bacaklar tomurcuklanıyor. Kolların, bacakların vücuttan tomurcuklandığı yerdeki hücrelere “fibroblast büyüme etkeni” iletileri gönderiliyor. Bu iletilerle hücre bölünmesi başlayarak gelişme evresine giriliyor. Hücreler çoğalmaya devam ettikçe daha yaşlı olanlar, doğal olarak tomurcuklanma yerinden uzakta kalıyor. Bu sırada fibroblast büyüme etkenleri daha yakın bölgelere dağılıyor. Bunun anlamı şu: Hücreler, iletileri alma sürelerinin uzunluğuna göre farklılaşıyorlar. En uzun uyarının alındığı yerde el ve ayak oluşuyor. Bu bilgilerden, bilimadamlarının talidomidle ilgili olarak çıkardıkları sonuç, ilacın gelişim evresinde hücre bölünmesini durdurduğu. Hücre bölünmesi durunca, tüm hücreler uzun süre fibroblast büyüme etkeni uyarısı alıyorlar ve farklılaşarak, sanki herşey normalmiş gibi ancak tomurcuklanma yerine yakın, buldukları yerde kolları ya da bacakları oluşturuyorlar. Bu da, bebeğin kısa kollu ya da bacaklı olmasına neden oluyor.

Araştırmacılar, hücrelerin nasıl farklılaştığını çözümlenmenin kanseri anlamada da önemli bir anahtar olacağını düşünüyorlar. Kanser, bir hücre hasta-

lığı. Hücre farklılaşması ve bölünmesinin kontrolden çıkmasıyla ortaya çıkıyor. Araştırmacılar, hücre kansere yakalanana kadar birçok kontrol mekanizması olduğunu düşünüyorlar. Ancak, hücre bölünmesinin kontrolden çıkmasıyla tümör kitlesinin oluştuğunu da biliyorlar. Bunu sağlayan birçok etken var. Bunlardan birinde, hücresel iletinin işletimindeki proteinler, mutasyon sonucu zarar görüyorlar. “Ras” denilen bir proteinin bölünmeyi tetiklediği biliniyor. Normalde Ras proteini, belirli büyüme etkenlerinden bölünme için uyarı aldığı anda etkin hale geliyor. Ancak, çoğu kanser türünde Ras proteini, düğmesi açık unutulmuş bir odada ışığın yanmaya devam etmesi gibi çalışıyor ve hücreyi, bölünmeye devam etmesi için sürekli uyarıyor. Bir de kanser hücrelerinde etkili korsan iletiler var. Hücreler, kan yoluyla besin ve oksijen sağlıyorlar. Tümörün büyümesi için, oluşan yeni hücrelere elbette besin ve oksijen gelmesi gerekli. Bunun için de yeni kan damarlarının oluşmasına gereksinim var. Bu gereksinim, damarsal endotel büyüme etkeninin iletiyle işleme konuyor. Bilimadamları, kanser hücrelerinin çevreleriyle iletişimini çözerek, bu iletileri engelleyecek yeni ilaçlar geliştirmek istiyorlar.

Farklılaşma dışında ilginç bir konu da hücre ölümü. Hücreler dünyasında kimi hücreler şanslı, onlara kolaylıkla yaşlarını sorabilirsiniz. Ama tüm hücreler aynı yaşta değiller. Deri, sindirim sistemi ve bağışıklık sistemi hücreleri sürekli yenileniyorlar. Bu nedenle gençler. Bu yenilenmeyi sağlayan, genetik olarak programlı hücre ölümü (apoptosis). Her gün binlerce hücremizin öldüğünü düşünmek zor olsa da, bu yaşamın devam etmesi için kaçınılmaz. Hücreler, yaşlandıkları, biyolojik işlevlerini tamamladıkları ya da zarar gördükleri için kendi kendilerini yokediyorlar. Bu yok etme süreci embriyo dönemimizden başlıyor ve ölene kadar devam ediyor. Embriyoda beynin gelişimi sırasında oluşan fazla sinir hücresi ve sinapslar, programlı hücre ölümüyle yok ediliyorlar. Diğer yandan, embriyonun gelişiminin başlangıcında, arası kapalı olan el ve ayak parmakları programlı hücre ölümüyle birbirinden ayrılıyor. Programlı hücre ölümünü başlatan, hücreyi ayakta tutan büyüme etkenlerinin üretimlerinin durması ya da

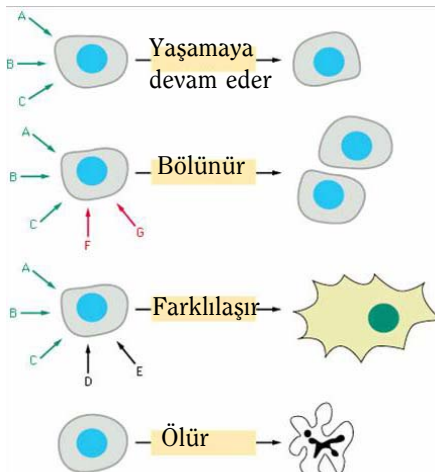
hücre zarında azalmaları. Bu uyarılarla hücrede kimi değişimler oluşuyor. Hücre, aldığı iletilerle büzülüyor ve çekirdeğindeki DNA zincirleri parçalanıyor. Bundan sonra parçalanmakta olan hücreyi yutup yok etmek, komşu hücelere ya da bu işe özgü hücelere (makrofajlara) kalıyor. Programlı hücre ölümü her zaman bu şekilde işlemez. Vücudumuz enfeksiyona yakalanıp hasta olduğumuz zamanlarda, bağışıklık sistemini güçlendirmek üzere farklı bir yol izleniyor. Her zaman anormal hücre nöbetindeki öldürücü T lenf hücreleri, hastalık etkenlerinin bulaştığı hücreleri kolaylıkla tanıyabiliyorlar. Çünkü, hastalık etkeni bulaşan hücre içinde, yabancı protein sentezi bir “imdat ileti”ne dönüşüyor. Bu iletiyi alan T lenf hücreleri, hedef hücrenin “ölüm” almaçlarına bağlanarak, “öl” emrini veren bir protein salgılıyorlar. Protein yıkımıyla parçalanan hücre, yine komşu hücreler ya da makrofajlar tarafından yok ediliyor.

Programlı hücre ölümünün canlı sağlığını korumayı sağlamasına karşın, günümüzün yaygın hastalığı şişmanlık söz konusu olduğunda işlerin karıştığı da görülmüş. Araştırmacılar, Avrupa ve ABD’deki verilerden, şişmanlığın geleceğin önemli sağlık sorunlarından biri olacağını farketmekte gecikmemişler. Elbette, bu sorunu çözmek için, hücresel iletimle ilgili mekanizmalara yönelmişler. Çünkü konu şişmanlık olduğuna göre, hedef de yağ hücreleri. Vücudumuzda yağ depolanmasında anahtar rol oynayan hormonun leptin olduğu biliniyor. Yemek yedikten sonra yükselen “leptin” düzeyi, sonraki yemeğe kadar derece derece düşüyor. An-

cak, yağ hücrelerinden kan dolaşımına bırakılan leptin miktarı, bir insanda depolanan yağ miktarına göre değişiyor. Beynin, iştahımızı kontrol eden hipotalamus bölgesindeki hücreler dahil, vücuttaki birçok hücrede, leptinin bağlanması için almaçlar bulunuyor. Bağışıklık ve üreme sistemleriyle ilgili bölgelerdeki hücrelerde bile bu almaçlardan var. Bu bölgelerde neden leptin almaç olduğunu inceleyen araştırmacılar, vücutta leptin düzeyi düştüğünde neler olduğunu bakmışlar. Vücut düşük leptin düzeyini, bir kriz olarak algılıyor. Kriz, açlık! Bu durumda, bağışıklık sistemi ve üreme sistemiyle ilgili etkinlikler askıya alınabiliyor. Örneğin, böyle bir kriz anında kadınların adet döngüsü duruyor. Bu, balerinler, atletler gibi vücudunda yağ miktarı düşük kadınların düzensiz adet döngüleri olmasını açıklıyor. Şişman hastalarda leptinin düzeyi ayarlanamıyor. Bunun bir nedeni, leptin almaçlarının ya da iletinin işletimi sırasında kullanılan diğer moleküllerin doğru çalışmaması. Araştırmacılar, şişmanlığın genetik altyapısı nedeniyle bunun zarar görmüş genlerden kaynaklanabileceğini düşünüyorlar. İletin işletimiyle ilgili mekanizma çalışmıyorsa, ortamda ne kadar leptin olduğu da önemli değil. Bu nedenle genetik etkenleri keşfetmek isteyen araştırmacılar, İnsan Genom Projesi’ndeki gelişmeleri izliyorlar. Bu projeye ileti moleküllerinin hangi genleri etkin hale getirdiği, bu genlerin hangi işlevleri gerçekleştirdiği ortaya çıkacak. Şimdiden genlerimizin %20’sinin hücresel iletişimde kullanıldığını biliyoruz.

Bunca bilgiye karşın, birçok bilim dalında olduğu gibi, hücrelerarası iletişim de emekleme aşamasında. Ancak insan aklını zorlayan iddialar da var. Kimi kimya mühendisleri, yaşayan hücrelerden bilgisayar yapılabileceğini söylüyorlar. California Üniversitesi’nden araştırmacılar, akıllı biyolojik devreler tasarlamaya çalışıyorlar. Hücreler arasındaki iletişim, yapay olarak kurulabilirse birçok hastalık tedavi edilebilecek, ortopedik özürlere yönelik protezler üretilebilecek. Bilimadamlarının umutları, sınır tanımıyor.

Tuğba Can



Hücreler, farklı iletileri işleyerek farklı yanıtlar verirler.

Kaynaklar
www.blauen-institut.ch/Tx/TP/SecretLanguage.pdf
biology.dbs.umt.edu/biol101/lecture/Westphal/westphal_chapter11.ppt

KAZDAĞI VE ÇEVRESİNDE EKOLOJİ TEMELLİ ÇEVRE EĞİTİMİ



Sarıkız'ın zirvesinde

KAZDAĞI'NDA ZEUS MU SARIKIZ MI OTURUYOR?

TÜBİTAK Yer Deniz ve Atmosfer Bilimleri Grubu'nca desteklenen "Milli Parklarda Bilimsel Çevre Eğitimi" başlıklı doğa eğitiminin bu yılki son etkinliği 22-31 Ağustos 2004 tarihleri arasında Biga Yarımadası'nın çevreye en hakim dağı olan Kazdağı ve çevresinde yapıldı. Yürütücülüğünü 9 Eylül Üniversitesi'nden Prof Dr. İbrahim Atalay, yardımcılığını Balıkesir Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Dr. Abdullah Soykan'ın yaptığı etkinliğe farklı üniversitelerin değişik bölümlerinden toplam 30 araştırma görevlisi ile projeyi kendi kurumlarında tanıtmak isteyen sınırlı sayıda izci lideri öğretmen, belediye halkla ilişkiler uzmanı ve TRT prodüktörü gibi farklı mesleklerden çalışanlar katıldı. Projenin eğitmen kadrosunu daha çok bölge çevresindeki üniversitelerden gelen öğretim üyeleri oluşturdu. Kendisi de öğretmen olan Zeytinli Belediye Başkanı Şadan Aytaç, eğitime katılanların konaklaması için Belediye Konuk Evi'ni, eğitim merkezi olarak kullanılması amacıyla Belediye'nin Kültür ve Sanat Evi'ni 10 günlüğüne ücretsiz tahsis etti (2003 yılında gerçekleştirdiğimiz Kazdağı eğitimi'nde de kendisinden aynı yardımları görmüştük!).

Eğitimin başladığı günlerde bölgede geleneksel "Sarıkız Şenlikleri" yapılageldiği için ilk iki günü, yöre insanının yaşadığı özgün kültürün Dr. Atıla Erden tarafından tanıtımı ve onun rehberliğinde Kazdağı'nın zirvesine çıkılarak şenliklere katılımı geçirdik. Böylece, eskiden Zeus'un mekanı olan Kazdağı'nın zirvesinde artık Sarıkız'ın oturduğunu daha başlangıçta öğreniverdik! İşte hikayesi;

Kazdağı'nın (İda) tarih sahnesine çıkışı Truva savaşının anlatıldığı İlyada Destanı ile başlıyor. Homeros'un M.Ö. 800 yılında (Truva savaşından yaklaşık 500 yıl sonra) söylencelerden yararlanarak yazdığı bu destanda İda dağı 47 ayrı yerde söz konusu ediliyor. İda, antik Yunan'da "orman", "sık ormanla kaplı dağ" anlamına geliyor. Destan'da, İda'dan "ormanlık", "bol su kaynaklı" "yaban hayvanlarının evi" gibi betimlemelerle bahsediliyor, tepesinde Zeus'un oturduğu belirtilerek burada yapılan ve Truva savaşının başlamasına yol açan ilk güzellik yarışması da ayrıntılı olarak anlatılıyor. Truva'nın düşüşünü bildiren ilk ateş de İda dağı'nın zirvesinde yakılır. Sonra ne olur? İda dağı'na, 1300 yılları başında, Karesi Beyliği tarafından, Ahmet Yesevi'ye bağlı, Horasan kökenli, şaman inançları ağır basan Sarı Saltuk'lu Türkmenleri yerleştirilir. Dağın kutsallığını fark eden Türkmenler, dağın adını, Asya'da, şaman ayinleri sırasında Göktanrı Ülgen'e sunulan kurbanları Tanrı'ya götürdüğüne inandıkları yaban kazı'na istinaden Kazdağı olarak değiştirirler. (yaban kazları, mevsimlik göçler sırasında çok uzun mesafeleri çok yükseklere uçarak katederler). Dağ'ın 1774 metre yüksekliğindeki zirvesine Sarı Saltuk'a izafeten "Babadag", 1726 metrelik yükselmesine ise, şaman inancında neslin devamını sağladığına inandıkları tanrıça Ayzıt'a izafeten "Sarıkız" derler ve dağda, her ağustos ayında Ayzıt'a (Sarıkız) kurban kesmeye başlarlar. Adı geçen kültür gezimizde Türkmenlerin kaz ayağı sembolünü elbiselerinde, başlıklarında (kepez) ve

mezar taşlarında kullandıklarını gördük.

Yrd.Doç.Dr. Abdullah Soykan Kazdağı Milli Parkı'nın Doğal, Arkeolojik, Tarihi ve Kültürel Kaynak Değerlerini genel hatlarıyla anlatarak doğa eğitiminde işlenecek konuların özetini yaptı.

Prof İbrahim Atalay, "Kazdağı'nın Ekorejyon Sınırlarını" anlattığı konuşmasında, bölgesel sınırların çiziminde iklimin en önemli etmen olduğunu, iklimi en iyi yansıtanın ise bitki örtüsü olduğunu vurgulayarak bitki türlerinin Kazdağı gibi, meteoreoloji istasyonu bulunmayan dağlık alanlarda farklı yükselti basamaklarındaki ortalama yağış ve sıcaklık değerlerinin kabaca kestirilebilmesini sağladığını belirtti. Kazdağı'nda, kızılçam ve kermes meşesinin bulunduğu kuşağın yarı-kurak Akdeniz iklimini, karaçamların yoğun olduğu kuşağın, daha soğuk ve daha nemli geçiş iklimini yansıttığını, çayır ve ardıçların yer aldığı zirve bölgelerinin ise aşırı ağaç kesimi sonucunda orman örtüsünü kaybetmiş "antropojen step" i temsil ettiğini açıkladı.

Doç.Dr. F. Sancar Ozaner Manastırhan Butik Otel'in otantik ortamında "Kazdağı Örneğinde Ekoturizm Nasıl Gelişir? Marka Nasıl Yaratılır?" başlıklı konuyu katılımcıların katkılarıyla işledi. Ozaner, bir dere yatağındaki çakılların incelenmesiyle akarsuyun akış rejimi ve yukarı havzasında yer alan jeolojik formasyonların anlaşılabilirliğini katılımcılara uygulamalı olarak gösterdi. Aynı dere yatağındaki çakıllar üzerinde, çakıyla çizme, asit dökme gibi basit testler yaparak kayacın nasıl saptandığını da sergiledi. (Bu tür kolay-

ca yapılan gözlem ve testlerin özellikle izcilik eğitimlerinde uygulanmasının öğrencilerin doğanın dilini öğrenmesini kolaylaştıracağını düşünüyoruz.)

Kazdağı'nın kerestelerinin ihraç edildiği en önemli liman olan, ve İlyada Destanı'nda da sık sık adı geçen Antandros antik kentini, buradaki kazıyı yürüten Yrd.Doç.Dr. Gürcan Polat'ın rehberliğinde gezdik. Kent'deki buluntuların en çarpıcı ve benzersiz olanı MÖ 8.yy ile MS 1. yy arasına tarihlenen üst üste, farklı tipte mezar katları. Virgil'in Aeneid adlı eserinde, Truva'nın yağmalanmasından kurtulup kaçan Afrodit'in oğlu Aeneas'ın İda Dağı'na geldiği, buradaki ağaçlardan 20 gemi yaparak Antandros limanından İtalya'ya açılarak Roma'nın kuruluşunu gerçekleştirdiği yazılı. Ataların geldiği yer olması nedeniyle İskender ve Roma imparatorları Truvayı çok önemsemiş ve kült alanı haline getirmişler. Bu gezinin bitiminde herkes, Antandros'un, ileride Efes, Aspendos gibi ses getiren bir kent olacağı konusunda hemfikirli.

Başka bir gün yapılan jeoloji, hidrojeoloji/hidrojeomorfoloji gezisinde, Kazdağı'nın, İlyada'da "bin pınarlı İda" olarak anılmasını sağlayan Pınarbaşı, Şahin Kanyonu, Mıhlı Çay, Sütüven Şelalesi ve Hasanboğuldu gibi karstik pınarların oluşturduğu rekreasyon alanları gezildi. Çanakkale Üniversitesi'nden Prof.Dr.Erdinç Yiğitbaş, çevreye hakim bir konumda olan Zeybektaş Orman Gözetleme Kulesi'nde bölgenin jeolojik evrimini anlattı. Kazdağlarını oluşturan kayaçların, bölgede 210 milyon yıl ve 70 milyon yıl önce kapanan iki okyanusun üst üste binen ürünleri olduğunu, yaklaşık 50 milyon yıl önce bölgenin karalaşarak sığ göllerin yer aldığı bir paleocoğrafya sergilediğini, volkanik faaliyetlerin de bu dönemde başlayarak 10 milyon yıl öncesine dek sürdüğünü, volkanik ürünlerin bu göllerin tabanlarında biriktiğini belirtti.10 milyon yıl önce başlayan genç tektonik dönemde Kazdağı'nın kuzey ve güney kesimleri faylarla sürekli alçalırken (graben), orta bölümü sürekli yükselerek (horst) günümüzdeki zirveleri oluşturmuş. Güneydeki Edremit Körfeziyle kuzeydeki Bayramiç Çukuru adı geçen grabenleri temsil ediyor.

Balıkesir Üniversitesi'nden Prof. Dr. Gülden Dam Tümen "Kazdağı Milli Parkı'nın Floristik Özelliklerini", Yrd.Doç.Dr. Fatih Satıl ise "Çiçekli Bitkilerini" anlattı. İlyada Destanı'nda İda Dağı, Zeus ile Heranın "şebnem, nilüfer çiçekleri safran ve sümbül karışımı taze çimenlerden oluşan yumuşak, kalın bir minderde uyudukları bir cennet" olarak betimlenmektedir. Prof. Tümen'in başkanlığındaki bir ekip tarafından bu "cennete" ait bitkilerin araştırıldığı "Kazdağı'nın Çiçekli Bitkileri



Sideritis troyana (Sarıköz çayı- Kazdağı'na endemik)
Foto: F. Satıl

ve Fiziksel Ortam" başlıklı TÜBİTAK'ca desteklenen projeye Kazdağı'nda 32'si yalnızca bu dağa özgü olmak üzere en az 78 ülke çapında nadir bitkinin yer aldığı anlaşılmıştır. Proje sonuçları bu yıl yapılan eğitimin konularına yeni bilgiler olarak eklendi.

Prof.Dr. Ali Demirsöy ve Prof.Dr. Varol Tok Kazdağları'nın yaban hayvanlarını habitatlarıyla birlikte tanıttılar. İlyada'da, Kazdağı yaban hayvanlarının evi olarak nitelendirilmekte, "ayılar", "çevik hareketli leoparlar" ve "geyiklerden" bahsedilmektedir. Hacettepe Üniversitesi, 18 Mart Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi'nin ortak hazırladıkları, yürütücülüğünü Prof. Dr. Ali Demirsöy'un yaptığı, "Kazdağı Milli Parkı Faunasının Araştırılması"adlı proje TÜBİTAK'ca 2003 yılından bu yana desteklenmektedir. Proje çalışmaları sonunda üretilen ilk veriler Milli Parkta bu yıl yapılan eğitimin faunaya ilişkin en yeni konularını oluşturdu. Prof. Demirsöy'un Kazdağının Zeytinli Çayı Vadisi'nde bir günlük çalışmayla saptadığı faunanın çeşitliliği herkesi hayrete düşürdü, bu zenginliğin Çay üzerinde yapılması düşünülen baraj altında kalacağını öğrendiklerinde üzüldüler.

Kazdağı'nın flora ve faunasını anlatan hocalar eğitim merkezindeki anlatımdan sonra ortak bir program yaparak katılımcılarla birlikte Zeytinli, Mehmetalan, Sarıkız güzergahı üzerinde bir arazi çalışması gerçekleştirildi.

Yine Balıkesir Üniversitesi'nden Yrd.Doç.Dr. Yılmaz Arı Kazdağı Milli Parkı'nın Kültürel Ekolojisi'ni tartışmalı olarak işledi. Gelişmiş ülkelerde milli park idarelerinin başarısının içinde yaşayan insanların ekonomik refahıyla ölçüldüğünü belirten Dr. Arı Kazdağı Milli park idaresiyle yöre insanlarının ilişkilerini bu ölçekte değerlendirdi. Dr.

Arı, Milli Park ilanından sonra halkın önemli miktarda gelir kaybına uğradığını, bu kaybı telafi edecek alternatif gelir kaynaklarının henüz yaratılmadığını vurgulayarak Milli Parkın tamamının halka yasaklanması yerine "mutlak koruma alanları" "gezilebilir alanlar" gibi zonlamaların oluşturulması gerektiğini vurguladı. Dr Yılmaz Arı'nın "Kazdağlarının Kültürel Ekolojisi" konulu 2003 yılında başlattığı bu çalışmayı TÜBİTAK destekliyor. Projeden elde edilen ilk veriler bu yıl yapılan eğitimin konularını oluşturdu.

Kazdağı Milli Park şefi Hasan Basri Avcı Kazdağı Milli Park'nda ki yasal mevzuatı aktarıırken Prof.Dr. Kenan Mortan Doğal Ortamlarla uyumluluk arasındaki ilişkileri irdeliyerek halen aşiret düzeyindeki yerli grupların doğayla uyum içerisinde yaşadığını, modern toplumları yönlendiren kapitalist sistemin insanları sürekli daha fazla tüketmeye özendirildiğini vurguladı.

Bir başka gün, Truva, Behramkale ve Assos Gezisi yapıldı. Bu Antik kentin önemi, botanik biliminin öncüleri olan Aristo ve Theophratus'un MÖ 317-311 tarihleri arasında Assos'a gelerek İda Dağı'nın bitkilerini incelemiş olmasından kaynaklanıyor.

Bilim ve Teknik'in yazarlarından Prof.Dr. Osman Demircan Sera Etkisine bağlı iklim değişikliklerini anlattıktan sonra gece eğitim merkezi'nin terasında katılımcılara Gökyüzünü tanıttı. Prof.Dr. Şükran Cirik ve Bülent Gözcüoğlu Ege ve Marmara Denizleri'nin Biyoçeşitliliğini katılımcılara Eğitim Merkezi'nde önce dialarla anlattılar, ertesi gün Ayvalık Adaları'na düzenlenen bir tekne gezisi sırasında denizde uygulamalı olarak tanıttılar. Katılımcılar topladıkları yosunları eğitimcilerin yardımıyla türlerine ayırarak beyaz karton üzerine yapıştırdıkları koleksiyon hazırladılar, yenilebilen yosunlardan hazırladıkları yosun salatası ise akşam yemeğinin sürprizi oldu.

İlyada Destanı'nı okuyan yabancıların çoğu Truva ve Kazdağı'nı görmek için Türkiye'ye geliyorlar. Kazdağı'ndaki eko-rehber gereksinimini fark eden Balıkesir Valiliği, Milli Park İl Müdürlüğü ve Balıkesir Üniversitesi ile işbirliği yaparak 2002 yılında kılavuz yetiştirme kursu başlatmış. Bu makalede tanıttığımız "Kazdağı Milli Parkı'nda Bilimsel Çevre Eğitimi" adı geçen kılavuzluk eğitiminin daha kapsamlı hali. Eğitime katılan araştırma görevlilerimizin büyük bir bölümü MEB tarafından yaz aylarında yaptırılan izcilik eğitimlerinde kendi konularıyla ilgili gönüllü eğitim verebileceklerini vurguladılar. Artık onların anlatacakları çok şey var!.

Doç. Dr. F. Sancar Ozaner
Proje Koordinatörü



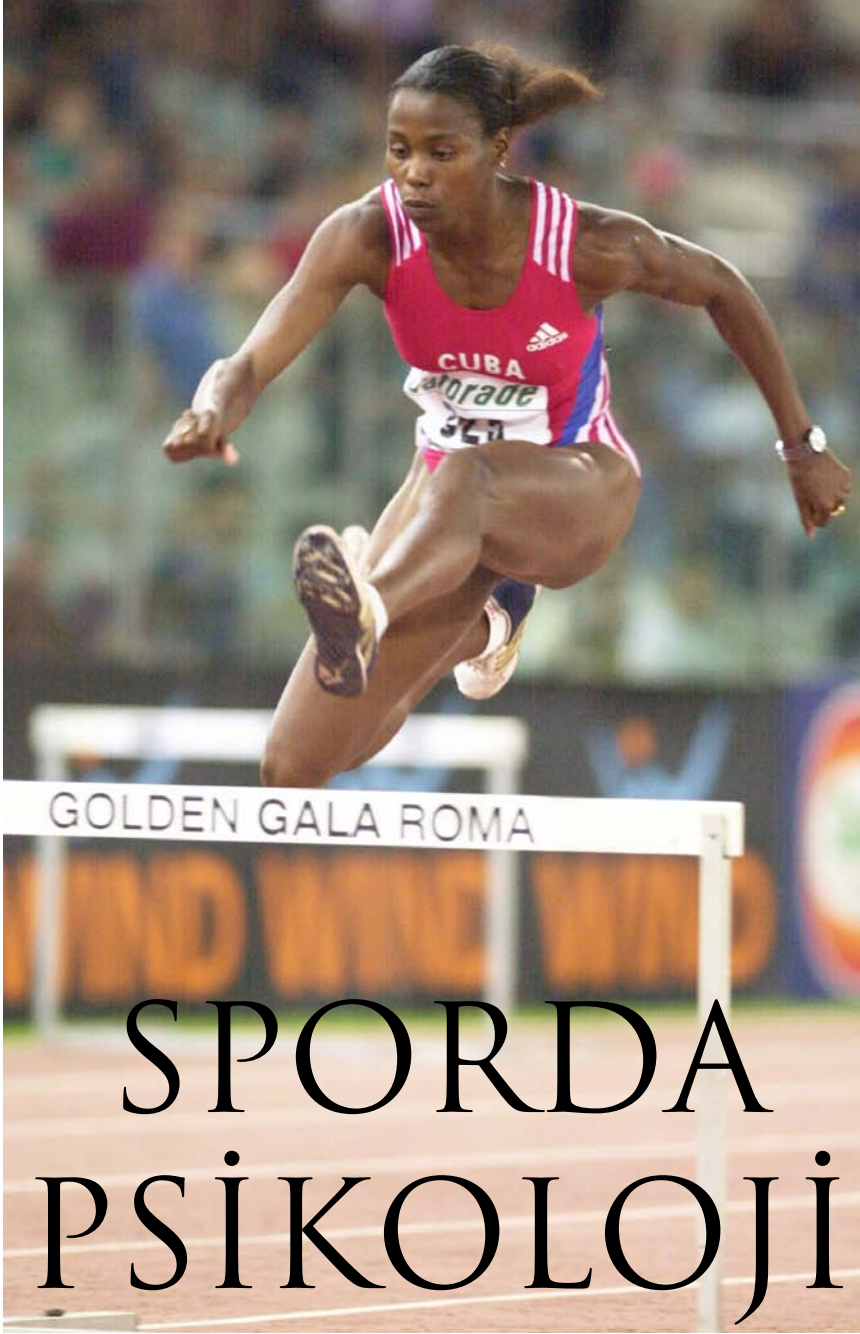
Asperula sintenesii
(Kazdağı'na endemik)
Foto: F. Satıl



Linum boissieri (Kazdağı'na endemik)
Foto: T. Dirmenci



Thymus pulvinatus
(Kekik - Kazdağı'na endemik)
Foto: F. Satıl



SPORDA PSİKOLOJİ

Sporda üst düzey başarılar, ülkelerin prestijini artırdığından birçok ülkede spor programları çok önemi yer tutuyor. İşin içinde yalnızca antrenör ve sporcular değil, bilim de var. Sporcuya özel giysiler, malzemeler, içecekler, yiyecekler vs. hepsi laboratuvarlarda geliştirilmiş ve gittikçe de geliştiriliyor. Ancak, bu etkenler ikinci planda. Herşeyden önce yeteneğin zamanında keşfedilmesi ve onun üzerine disiplinli bir antrenman programının uygulanması gerekli. Olimpiyatlar, dünya şampiyonaları gibi üst düzey yarışmalarda finalere gelen sporcular ya da takımların yetenek ve fizik kondisyonları hemen hemen eşit olur. Bu yarışmalarda kazanmanın tek yolu, rakiplerden psikolojik olarak daha iyi olmak. Beklentilerin fazla olduğu bir yarışmada, sporcu kondisyon olarak ne kadar hazır olursa olsun, psikolojik olarak hazır değilse genelde beklenen performansın altında

bir yarışma çıkarır. Spor bilimcileri bu durumu, yarışmaya psikolojik olarak yeterince hazırlanılmamış olduğunun göstergesi olarak değerlendiriyorlar. Peki bir yarışmaya psikolojik olarak nasıl hazırlanılır? Psikolojik antrenmanlar ne zaman yapılmalı? Bu tür bir hazırlanma her zaman gerekli mi?

Performans artırma ve başarı için atılan her adımın büyük önemi var. Herşeyden önce, hedef yarışmaya ha-



zırlanırken iyi uygulanmış bir antrenman programı ve fiziksel kondisyonun tam olması gerekir. Bunların beslenme, performans testleri, biyomekanik analiz gibi ikincil etkenlerle desteklenmesi gerekir. Bunlardan sonra yarışma için son hazırlık aşaması, psikolojik hazırlıktır. Yani, yarışma anından, seyirci baskısından, değişebilen saha koşullarından, rakiplerinin durumundan etkilenmemek için yapılan hazırlıklar. Üst düzey yarışlarda, bu tip baskılardan etkilenmeyen ya da çok az etkilenen sporcular genelde başarılı olurlar. Zaten üst düzey sporcuları diğerlerinden ayıran en önemli özellik, hiçbir koşuldan kolay kolay etkilenmemeleri. Psikolojik hazırlık, yarışma koşullarına hazırlık dışında, performansı artırma, bazı teknik hareketleri öğrenmek ve geliştirmek için de yapılır. Sporcuların öğrenmek istedikleri becerileri uygulamaya geçmeden önce zihinlerinde doğru biçimlerde defalarca yapmaları, uygulamaya geçtiklerinde çok kolay öğrenmelerini sağlar. "Zihinsel antrenman" denen bu antrenman biçimi, yarışma sırasında da uygulanabilir. Yarışmada yapılacak bir hareket, yarışmadan önce zihinde canlandırıldığında elde edilecek sonuç çok daha iyi çıkabilir. Bu, çok kolay gibi görünse de, o an için buna yoğunlaşabilmek her zaman kolay olmaz. Sporcunun antrenmanda defalarca yaptığı hareketi, yarışma sırasında gerçekleştiremesinin nedeni de bu. 100 metre finalinde, sılıkla yüksek atlamada, kuleden atlamada (yüzme) ya da herhangi bir spor dalında sporcunun yüz ifadelerine bakıldığında yapılacak harekete nasıl yoğunlaştıkları çok rahat anlaşılabilir. Bu anı, zihninde defalarca çalışmış olan sporcu yarışmada da istediği performansı sergileyebilir. Her sporcunun kişilik yapısı farklı olduğundan verdikleri tepkiler de farklı olur. Bazılarının heyecan, stres, kaygı düzeyleri yüksek olur ve bunlar, "uyarıma düzeyi yüksek" olarak tanımlanır. "Uyarılma düzeyi düşük" olanlardaysa heyecan, stres, kaygı düzeyleri düşüktür ve sporcularda antrenmanlarda ve yarışmalarda isteksizlik gösterirler. Bunların her ikisi de istenmeyen durumdur. Zihinsel antrenmanla, istenen sinirsel gerilim düzeyi (optimum düzey), antrenör ve de spor psikoloğunun ortak çalışmasıyla sağlanabilir. Sporcunun

nun sinirsel gerilim düzeyini yükseltmemesi ya da düşürebilmesi için öncelikle bu düzeyin belirlenmesi gerekir. Antrenörler, sporcunun antrenmanlarında ve değişik yarışlarda verdiği tepkiyi belirleyebilirler. Sporcu, psikolojik gerilimi yüksek yarışmalara ne kadar çok girerse, sonraki yarışlar için deneyim kazanır ve kendini daha rahat kontrol edebilir. Bazı durumlarda da sporcular deneme yanılma yöntemiyle kendilerini rahatlatıcı yöntemler kullanırlar. Belli renkte eşofman giymek, sahaya hep sağ ayakla çıkmak, kolye takmak gibi. Bunlar, bilimsel olarak tavsiye edilmese de, saplantı durumuna gelmediği sürece herhangi bir zararı olmaz. Bu, aslında sporcuya yetişme döneminde psikolojik antrenman verilmediğinin de bir göstergesi. Belli bir



seviyeye gelmiş sporcudan da bunları bir anda bırakması istenmemeli. Zihinsel antrenmanın bir yararı da, sporcunun yapacağı harekete tamamen yoğunlaşmasını sağlayarak seyirci, rakip, yarışma baskısı, genç sporcularda deneyimsizlikten dolayı yapılabilecek acemilikler gibi dış etkenleri düşünmesini de sağlar. Zihinsel antrenman spora yeni başlayanlar için uygulanabileceği gibi ileri düzeydeki sporcularda da uygulanabilir. Önemli olan, izlenecek yöntemin antrenör ve spor psikoloğunun ortak çalışması sonucu uygulanmasıdır.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
http://www.mindplusmuscle.com/html/about_sport_psychology.html
<http://www.aasponline.org/asp/index.php>
 Açıkada C., Ergen E., Bilim ve Spor Ankara 1990

Psikolojik Hazırlanma Hazırlık Döneminde Başlamalı



Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Yükseokulu'ndan spor psikoloğu Yard. Doç. Dr. Perican Bar'a sorduk:

BTD: Psikolojik hazırlıklara ne zaman başlanmalı?

PB: Spor psikoloğu, takım ya da sporcuya yarışma öncesi değil de hazırlık döneminden itibaren beraber olmalı. Herşeyden önce de, takımın ya da sporcunun psikoloğu kabul etmesi lazım. Genelde sporcular, yapı olarak psikologlara karşı direnç gösterirler. Örneğin yarışmaya 1 hafta ya da 15 gün kala spor psikoloğunun biri gelip sporcuya "size yardımda bulunacağım" derse, bunu sporcunun kabul etmesi çok zordur. Hazırlık döneminde nasıl ki antrenörü, yardımcılarını seçip takımı teslim edersiniz, bu dönemde spor psikoloğunu da takımla beraber çalışmalara katılmasını sağlamalısınız. Aksi durumda spor psikoloğundan verim almak çok zor olur. Bunu da ilk aşamada sağlamaları gereken yöneticiler ve antrenörler. Hazırlık döneminde psikoloğa gerek olmadığını düşünülebilir. Ancak sporcuların psikoloğu kabul etmesi için bu dönemde çalışmalara başlamak çok önemli. Takım oluşmasında da psikoloğun yardımcıları olur ve bir bütünlük sağlanır.

BTD: Spor psikoloğu antrenörle nasıl çalışmalı?

PB: Herşeyden önce psikoloğun görevi kesinlikle antrenörün işine karışmak değildir. Antrenörün tek başına herşeye yetmesi çok zordur. Spor

psikoloğunun, beslenme uzmanının, masörün, menajerin ortak çalışması gerekir. Ülkemizde antrenörler Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü'nün verdiği eğitim programı sonunda antrenörlüklerini alırlar. Bu kursta da psikoloji ayrıntılı olarak anlatılır ve onlar sporculara karşı, küçük psikolojik yardımda bulunabilirler. Çok zorlandıkları yerde de profesyonel destek almaları gerekir.

BTD: Spor psikoloğlarının görevi?

PB: Akademik araştırmalar, klinik danışmanlık (klinik kökenliler) ve eğitim. Takım ya da sporcuyu yarışlara hazırlamada eğitici rol ön plana çıkar. Yani, eşofmanını giyip takımla iç içe olacaksınız, kamplara katılacaksınız ve onların duygularını paylaşacaksınız ve onlardan bir parça olacaksınız. Onların güvenini kazanmanız gerekir. Bunların yanında zihinsel becerileri öğretir, zihinsel antrenman yaptırır. Örneğin, normalde bir uygulamada 5 deneme yaparken, sporcuya gözünü kapatılarak 2-3 tane de zihninde yapmasını sağlamaya çalışırız. Bu etkinliklerin verimli olarak nasıl yapılacağı öğretiriz. Ondan sonrası antrenör ve sporcuya kalır. Biz sporcuyu ya da takımda problem olduğunda devreye gireriz. Herşey iyi giderken müdahale gereksizdir ve bize yalnızca başarıyı akıştırmak düşer.

BTD: Hedef nasıl seçilmeli?

PB: Hedefi belirlerken kolay, orta güçlükte ve zor hedef olarak belirleriz. Önemli olan, sporcuyu ve antrenörün birlikte hedefi oluşturmaları. Hedef, en uygun güçlükte olacak. Kolay hedefi seçerseniz sporcuyu bir süre sonra, ben bunu nasıl olsa yapıyorum, deyip çalışmalarını aksatır. Çok zor bir hedef seçerseniz, sporcuyu bunu yapamayacağını anladığı anda ya sakatlanır ya psikolojik problemlere girer ve sezondan düşer. Sporcuya "bu yıl yapabileceğimiz bu, fizyolojik veriler ortada, antrenman geçmiş ortada, yetenek ortada" demek ve en uygun hedefi seçmek gerekli. "Yarışmayı mutlak kazanmak" hedefi çok gerekli değil ve fazladan baskı

yaratır. Ayrıca hedefler belirlenirken sporcular iki tür yönelim gösterir; görev yönelimli ve ego yönelimli sporcular. Bizim tercih ettiğimiz sporcular görev yönelimli sporculardır ve bunlar elitliğe (üst düzey) giden yolda, bunlar her zaman başarılı olurlar. Görev yönelimli sporcuyu, her zaman kendini aşmaya, kendi iyisini yapmaya odaklanmış sporcudur. Örneğin 100 metreyi 12 saniye koşarken önce 11,9 saniye, sonra 11,8 saniye koşmayı hedefler. Ego yönelimli olanlara hep birinci, ikinci, üçüncü olayım gibi "kazanayım diyenler". Burada onlar için kendilerini aşmak çok önemli değildir. "Rakiplerim yarışmasın da ben birinci olayım" düşüncesi gibi.

BTD: Yeni başlayanlar ve aileler için önerileriniz?

PB: Ailelere, sporculara önerim. Çocuğunuzu bir spora başlatırken kesinlikle elit sporcuyu olacak diye başlatmayın. Asıl hedef egzersiz, fiziksel ve kişilik gelişimini yönlendirici yönde olmalı. Sağlıklı insan olarak yetişmesini sağlamak amacıyla olunursa sporcuyu üzerinde baskı olmadan alınabilecek verim alınır. Sık rastladığımız, özellikle jimnastik ve yüzme dallarında, anne ya da babaların küçükken yapmamak isteyip de yapamadıkları sportif etkinlikleri çocuklarına yaptırmaya çalışmaları. Bu genelde olumsuz sonuçlar verir.

BTD: Türk sporcular ya da takımları finalde niye kaybediyorlar? (Süreyya, Elvan, Voleybol, futbol, basketbol milli takımları vs...)

PB: Sporcuda öncelikle yetenek olacak, sonra iyi antrenman sonra da çalıştığı ekiple spor psikoloğunda olması gerekiyor. Sporcular özellikle elit sporcular üzerinde yoğun bir baskı ve baskı oluşur. Bunu önlemek zordur. O baskıyı tolere edebilmek için profesyonel desteğe ihtiyaçları vardır. Sporcularımız baştan itibaren spor psikoloğuyla hazırlansalar, finallerdeki hissettikleri baskıyı bugünkü hissettiği biçimde hissetmeyeceklerdir.

YILDIZLARDAN DIŞ MACUNUNA

FLOR

Helis Bulutsusu. Ölen bir kırmızı dev yıldızın, gezegenimsi bulutsu olarak genişleyen dış katmanları flor içeriyor.

Çevremizde rastladığımız elementler, yıldızların içinde, onların yaşam döngüsü içinde belli aşamalarda oluşurlar. Ancak, daha çok dış macunlarından ve içme sularından tanıdığımız “flor” adında bir element var ki, onun oluşum öyküsü ötekilerinkinden epeyce farklı. Floru ilginç yapan, onun oluşum biçimi. Flor, ancak özel koşullar sağlanabildiğinde oluşuyor.

Yeryüzündeki her kimyasal elementin yıldızlarda yazılmış bir öyküsü var. Atmosferin büyük oranını oluşturan ve aynı zamanda vücudumuzdaki proteinlerin temel bileşenlerinden biri olan azot, Kapella gibi, Güneş’ten biraz daha büyük kütleli yıldızların ürünü. Bu yıldızlar, ölümleri sırasında, azotu da içeren dış katmanlarını gezegenimsi bulutsu olarak püskürterek gökadeya bu elementi sağladılar. Vazgeçemeyeceğimiz elementlerden biri olan oksijense, Antares gibi daha büyük kütleli yıldızların içinde oluşur ve süpernova patlamalarıyla uzaya saçılır. Bazı elementler, dev bir yıldızın içinde bile oluşmaz. Demir ve daha ağır elementleri oluşturabilecek enerji yalnızca süpernova patlamalarında ortaya çıkar.

Florun oluşum öyküsü ötekilerinkinden epeyce farklı. Floru ilginç ya-

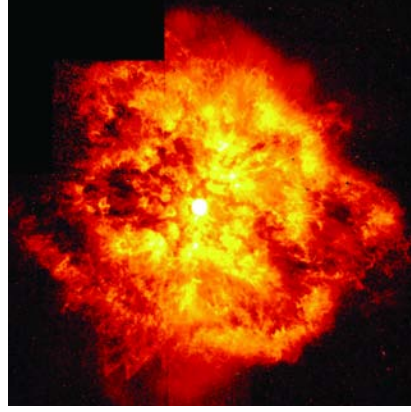
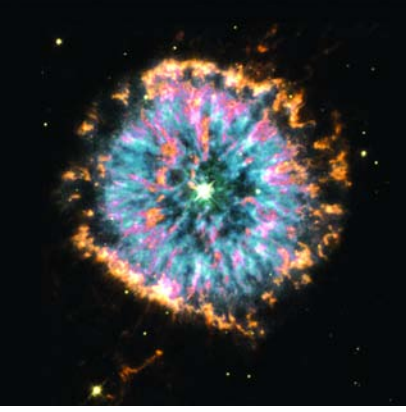
pan, onun oluşum biçimi. Flor, ancak özel koşullar sağlanabildiğinde oluşuyor. Buna yönelik ilginç düşüncelerden biri, bu elementin hayalet parçacıklar olan nötrinolar sayesinde oluşabildiğini öne sürüyor. Bir başka düşünce, florun kırmızı devler ve Wolf-Rayet adı verilen, dış katmanlarını uzaya savurmuş çok büyük kütleli mavi yıldızlarda azot oluşumu sırasında ortaya çıktığını öne sürüyor.

Flor, hem gökbilimsel hem de kimyasal bakımdan, öteki elementlerden farklı bir yerde duruyor. Her şeyden önce, az bulunan bir element. Periyodik Tablo’daki komşularına bakacak olursak, karbon, azot, oksijen ve neon, evrende çok bulunan hidrojen ve helyumdan sonra en yaygın elementler. Florsa, ilk 20’ye bile giremiyor. Yıldız tayflarını inceleyen gökbilimcilerin pek

azı flora tanıklık etmiş durumda. Gökadamız Samanyolu, yaklaşık 100 milyar yıldız içermesine karşın, bu elementi içeren sadece 100 kadar yıldız biliniyor. Bu, gökbilimcilere biraz garip görünüyor. Çünkü, bir yıldızın içinde oluşan elementler, karbon, azot, oksijen, neon, ... sıralamasıyla gidiyor. Normalde, oksijenden sonra florun gelmesi beklenirdi.

Flor, kimyacıların bakış açısına göre de farklı. Bu element o kadar hiperaktif ki, kripton ve ksenon gibi bileşik oluşturmayı hiç sevmeyen soygazlarla bile bileşikler oluşturabiliyor. Hidrojenle bir araya geldiğinde oluşturduğu hidrojen florid, o kadar güçlü bir asit ki onu koyduğunuz test tüpünü bile çezebilir.

Bir atom fizikçisine göreyse, flor kırılğan bir element. Birçok başka ele-

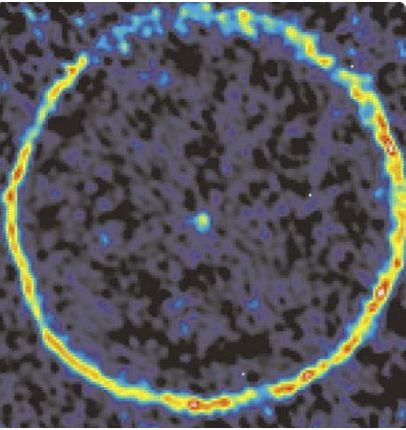


NGC 6751 gezegenimsi bulutsusunun merkezindeki (solda) ve WR124 (sağda) adlı Wolf-Rayet yıldızlarının, önemli miktarda floru bu tür püskürmelerle uzaya saçtığı düşünülüyor.

mentin aksine, flor sadece bir kararlı izotopa sahip: flor-19. Bir yıldız, normalde elementleri oluşturan fabrika gibidir. Ne var ki, bu fabrikalarda oluşturulan az miktardaki flor, bir yandan da bozulur. Bunun başlıca sorumlusu, baskın elementler olan hidrojen ve helyum. Sıcaklığın yüksek olduğu yıldızın iç katmanlarında, hidrojen atomu çekirdekleri (protonlar), flurun oksijen ve helyuma bölünmesine yol açar. Helyum çekirdekleri ise, floru neona dönüştürür. Bu koşullar altında, az da olsa evrende flurun bulunuyor oluşu, onun bambaşka bir oluşum sürecinden geçtiğini gösteriyor.

Süpernovalar

1988'de, California Üniversitesi'nden Stan E. Woosley ve Washington Üniversitesi'nden Wick C. Haxton, flurun oluşumuna yönelik bir varsayımda bulundular. Flurun varlığının süpernova patlamalarıyla açıklanabileceğini ö-



TT Cygni karbon yıldızı. Bu yıldızlar, kütlelerinin önemli bir bölümünü "yıldız rüzgarı" olarak püskürtürler ve yıldızlararası ortamı bazı elementlerce (flor da dahil) zenginleştirirler.

ne sürdüler. Bu yaklaşıma göre flor, süpernova parlamaları sayesinde henüz başka elementlerin saldırısına uğramadan uzaya savrulur paçayı kurtarıyor. 2002'de yayımlanan bir makalede Woosley ve çalışma arkadaşları, bir süpernova patlaması sırasında ortaya çıkan nötrinoların evrendeki flurun büyük bölümünün oluşumunda etkili olduğu öne sürdüler. Eğer durum böyleyse, dış macununuzdaki flor, neredeyse her şeyin içinden geçebilen bu hayalet parçacıklar olmadan oluşuyor demektir.

Güneş'ten kaynaklanan nötrinoların trilyonlarcası, neredeyse hiçbir etkileşime girmeden her saniye vücudumuzdan geçer. Bu doz bizim için zararsızdır. Ancak, bir süpernova patlaması sırasında ortaya çıkan nötrinolar, yüksek enerjileri ve ortamın yüksek yoğunluğu nedeniyle çok daha kolay etkileşime girerler. Buradaki nötrinoların yaklaşık 200'de biri, yeni oluşmuş nötron yıldızının çevresindeki maddeyle etkileşir. Antares gibi bir yıldız süpernova olduğunda, yaklaşık 10^{58} nötrino, patlayan yıldızdan çevreye yayılır. Böyle bir yıldız süpernova olduğunda, Güneş kadar yakınıımızda olsaydı, sadece nötrinolar bile bizi öldürmeye yeterdi.

Woosley ve Haxton'a göre, bu tür bir etkileşim, flurun oluşmasını sağlıyor. Patlamadan önce yıldız, önemli miktarda 10 protonu 10 nötronu olan Neon-20 üretiyor. Patlama sırasında, nötrinolar neon katmanına ulaştıklarında, bazıları neon çekirdekleriyle çarpışıyor ve çekirdekten bir proton ya da nötron kopartıyor. Neon-20, bir proton kaybettiğinde flor-19'a; bir nötron kaybettiğindeyse neon-19'a dönüşü-

yor. Radyoaktif olan neon-19, bozunarak flor-19'a dönüşüyor. Her iki biçimde de flor oluşuyor. Ne var ki, şimdiye kadar kimse bir süpernova patlamasında ya da süpernova kalıntısında flurun izine rastlamadı. O nedenle bu varsayım henüz kanıtlanmış değil.

Flurun Gözlenmesi

1992 yılında üç gökbilimci, süpernovalarda değil ama çok sayıda kırmızı-dev yıldızda floru gözlediklerini açıkladılar. Brüksel Üniversitesi'nden Alain Jorissen, iki Amerikalı meslektaşının bunu gözlemleriyle doğruladıklarını bilmeden bir kuram geliştirdi. Jorissen, kuramını geliştirirken, Teksas Üniversitesi'nden David L. Lambert ve Verne V. Smith, dev yıldızlardaki başka elementleri incelerken hidrojen floridin izine rastladılar. Bu zamana kadar, flor yalnızca Güneş, Venüs, Betelgeuse, yıldızlararası ortam, kozmik ışınım, bir karbon yıldızı ve bir-iki gezegenimsi bulutsuda gözlenmişti. Ondan sonra, gökbilimciler 70 civarında dev yıldızda bu elementi gözlediler.

Bu yıldızların bazıları, K ve M tayf türünde olan soğuk yıldızlardı. Çoban Takımyıldızı'ndaki Arkturus ve Andromeda'daki Miraç gibi. Bu tür yıldızların çoğunda, Güneş'te olduğu kadar flor gözleniyordu. Ancak, gökbilimciler karbon yıldızlarını daha dikkatli incelediklerinde, öykü tümüyle değişti. Bu yıldızlar, Güneş'e göre çok daha fazla (yaklaşık 65 kat) flor içeriyordu. Bu da karbon yıldızlarının floru kendilerinin üretebildiği anlamına geliyordu.

Buna göre flor, iki farklı çekirdek tepkimesinden güç alan dev yıldızlarda oluşuyor olabilirdi. Bu katmanlardan biri, hidrojenin birleşerek helyuma dönüştüğü katman. Burada, karbon, oksijen ve azot, katalizör görevi yaparak, hidrojenin helyuma dönüşmesini sağlar. İkinci tepkimeyse, yıldızın merkezinde helyumun karbona dönüşmesi. Ne var ki, karbon çekirdeğin üzerindeki katmanda meydana gelen helyum tepkimeleri kararsızdır. Helyum tepkimeye girdiğinde çok yüksek miktarda enerji ortaya çıkar. Bu tepkimeye "helyum kabuk parlaması" deniyor. Bu enerjinin yarattığı basınç, katmanın hızla genişlemesine neden olur. Tepkime sona erdiğindeyse, yıldızın dış katma-



Flor, yeryüzünde çeşitli bileşikler içinde bulunur. Kalsiyum florit, bunlardan biridir ve değişik renklerde mineraller oluşturur.

nındaki çalkantılar nedeniyle çekirdekteki karbon, yıldızın yüzeyine kadar taşınır. Bu tür yıldızlara “karbon yıldızı” deniyor.

Benzer bir mekanizma, floru da yüzeye taşır. Yıldızda oluşan azotla karışmış helyum, kabuk parlaması sırasında azotun flor-19'a dönüşmesine yol açar. Normalde, helyum çekirdeklerinin bulunduğu sıcak bir ortamda flurun varlığını sürdürmesi olanaksız olurdu. Ancak, böylesine çalkantılı bir ortamda oluşan flor, kolayca yıldızın dış katmanlarına yükselir ve bu aşamada ölen yıldız, flor bakımından zengin dış katmanlarını savurarak gezegenimsi bulutsu oluşturur.

Gözlemler, flurun en büyük yıldızlarda değil, daha küçük, 4 güneş kütlelerinin altındaki kütleyle sahip yıldızlarda daha çok bulunduğunu gösteriyor. Bunun nedeni, çok yüksek sıcaklıkların da flurun değişmesine yol açması. Zaten gezegenimsi bulutsularda gözlenen flor da bu kütle bağımlılığını doğruluyor. Daha küçük kütleli yıldızların ölümüyle oluşmuş gezegenimsi bulutsular daha çok flor içeriyor.

Rüzgarla Gelen Flor

Cenevre Üniversitesi'nden Georges Meynet ve Brüksel Üniversitesi'nden Marcel Arnould, flor arayanların kırmızı yıldızlar yerine mavi olanlarına bakmalarını öneriyor. Wolf-Rayet yıldızları olarak bilinen mavi dev yıldızlar, yaklaşık 40 güneş kütleindeki dev yıldızların değişim geçirmesiyle oluşuyor. Normalde, büyük kütleli bir yıldız, evriminin ileri aşamalarında bir kırmızı deve dönüşür. Bunun nedeni, çekirdekindeki tepkimelerin sonucu ortaya çıkan enerjinin yarattığı basıncın dıştaki hidrojen katmanını şişirmesidir. Ancak, 40 güneş kütleli bir dev yıldız, o kadar şiddetli parlar ki, içeriden gelen ışınının basıncı, yıldızın dış katmanlarını uzaya iter. Sonuçta, geriye yüzeyin altındaki katmanda bulunan elementlerin açığa çıktığı bir Wolf-Rayet yıldızı kalır.

Bu elementlerden biri, azot-14'tür. Yıldız, helyumdan oluşan çekirdeğini yakmaya başladığında, azotun bir bölümü kırmızı devlerde olduğu gibi flora dönüşür. Normalde, oluşan bu flor,

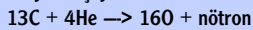
helyum tepkimeleri sonucu ortaya çıkan nötrinolarla bombardıman edilerek neona dönüşürdü. Ancak bir Wolf-Rayet yıldızında, flurun geleceği daha iyi olabilir. Burada yıldızın rüzgarı imdada yetiştiriyor. Yıldız rüzgarı, yeni oluşan floru helyumun elinden kurtararak uzaya üfler. Bir Wolf-Rayet yıldızının, Güneş'in içerdiği flurun 70 katına sahip olduğu düşünülüyor. Bu da onların flurun temel kaynağı olduklarını düşündürüyor. Ne var ki, henüz herhangi bir Wolf-Rayet yıldızında flor gözlenmiş değil.

Gökbilimciler, yukarıda sözünü ettiğimiz üç olasılıktan hangisinin (süpernovalar, kırmızı devler ve Wolf-Rayet yıldızları) flurun asıl kaynağı olduğunu bulabilmek için çeşitli çalışmalar yapıyorlar. Samanyolu'ndaki flurun asıl kaynağının büyük kütleli yıldızlar olduğu düşüncesindedir. Çünkü, ancak bu yıldızlar çok miktarda nötrino-yu neon çekirdekleriyle çarpıştırıp flor yapabiliyorlar. Yine büyük kütleli yıldızlar olan Wolf-Rayet yıldızlarında meydana gelen nükleer tepkimeler de bunda etkili olabilir. Kırmızı devler de floru oluşturuyor ancak Wolf-Rayet yıldızlarından daha az ilgi topluyorlar. Sonuçta, araştırmalar gösteriyor ki, nötrinolar maddeyle etkileşime girmeseydi ve en parlak yıldızlar dış katmanlarını üflemeselerdi, gökadamızdaki ve dolayısıyla dış macunumuzdaki flurun çoğu oluşamayacaktı.

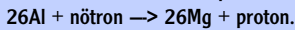
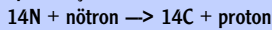
Alp Akoğlu

Kırmızı Devlerde ve Wolf-Rayet Yıldızlarında Flor

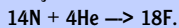
Flor, kırmızı devler ve Wolf-Rayet yıldızlarında meydana gelen nükleer tepkimelerde oluşuyor. Bunun için birden fazla nükleer tepkime gerekiyor ve bu tepkimeler çok da kolay gerçekleşmiyor. Tepkimeler, Karbon 13'ün Helyum-4'le tepkimeye girmesiyle başlıyor.



Nötron, azotla ya da alüminyumla tepkimeye girer ve karbon-14 ya da Magnezyum-26 ve serbest proton çıkar:



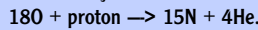
Azot-14 ile helyum-4 tepkimeye girerek flor-18'i oluşturur.



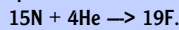
Flor-18 kararsız bir element olduğundan bozunur ve oksijen izotopu olan oksijen-18'e dönüşür



Proton burada devreye girerek Oksijen-18'in azot-15'e dönüşmesine neden olur.



Azot-15, helyum'la birleşerek flurun kararlı izotopu olan flor-19'u oluşturur.



Bu tepkimeler bir kırmızı devde meydana geliyorsa, helyum parlaması sırasında flor yıldızın yüzeyine ulaşır ve buradaki görece soğuk ortam, onu helyum ya da protonlarla tepkimeye girmekten kurtarır.

Benzer bir tepkimeler dizisi, Wolf-Rayet yıldızlarında da gerçekleşir. Bu yıldızların, helyum yakmaya başladıklarında flor ürettikleri düşünülüyor. Bu sırada, yıldızın güçlü rüzgarı elementi henüz helyumla tepkimeye girmeden uzaya üfler.

Kaynaklar

Croswell, K., Fluorine, An Elementary Mystery, Sky & Telescope, Eylül 2003

Renda A., Fenner Y., Gibson B.K., On the Origin of Fluorine in the Milky Way, The Journal of the Royal Astronomical Society, 9 Temmuz 2004

Woosley, S. E., Heger, A., and Weaver, T. A., 2002. The Evolution and Explosion of Massive Stars. Reviews of Modern Physics, 74, 1015

<http://www.astro.su.se/aar99/node13.html>

SÜPERMERCEKLER GELİYOR

Çoğunuzun polisiye filmlerden hatırlayacağı bir sahne aşağı yukarı şöyledir: Bir ekranın karşısındaki dedektifler, içinde yüzlerce kişinin yer aldığı bir fotoğrafı büyütürler, büyütürler ve en sonunda, aradıkları suçluyu tam da burnunun üstündeki benden teşhis ederler. Adalet inancımızı pekiştiren bu sahneler ne yazık ki gerçekte pek örtüşmez. Çünkü fotoğraf büyütüldükçe ayrıntılar netleşeceği yerde belirsizleşecektir. Bunun nedenlerinden biri, fotoğrafın çözünürlüğü, yani birim uzunluktaki nokta sayısı. Çözünürlüğü yüksek olan bir fotoğraf büyütüldükçe daha çok ayrıntıyı gösterebilir, ama yine de bir aşamadan sonra fotoğraf belirsizleşecektir. Fotoğrafı büyüterek en sonunda atomları görünür kılmak mümkün değil. Diğer bir etkense, optik sistemin çözünürlüğü. Fotoğraf makinelerinin de içinde bulunduğu optik sistemler, çeşitli merceklerden oluşur. Bu sistemlerden biriyle bir cisme baktığımızda görebileceğimiz en fazla ayrıntı, bu sistemin çözünürlüğüne ya da başka bir deyimle ayırma gücüne bağlı. Bir optik sistemin ayırma gücü, yani bakılınca ayırt edilebilen en yakın iki nokta arasındaki uzaklık, cisimden yansıyan sisteme gelen ışığın dalga boyunun yaklaşık yarısından küçük olmaz. Işığın dalga özelliğiyle açıklanan bu sonuç, kırınım sınırı olarak adlandırılır. Yani, bu optik düzeneklerden biriyle bir cisme sağlıklı bir gözle baktığımızda, görebileceğimiz en küçük ayrıntının belli bir sınırı var. Genellikle, fotoğraf makinelerinde ve merceklerde elde edilebilen çözünürlükler bu sınırın çok uzağında.

Optik mikroskopların ayırma gücü daha yüksektir ama yine de istediğimiz her ayrıntıyı göremeyiz. Optik sistemlerde kullanılan merceklerin açıklığı da çözünürlüğü artırır; merceklerin açıklığı büyüdükçe çözünürlük de artacaktır, ama her durumda kırınım sınırı aşılamaz.

2000 yılında, İngiltere’de bulunan Imperial College’dan John Pendry, “mükemmel mercek” olarak adlandırdığı alışılmadık dışında bir mercek kullanılarak çözünürlüğün diğer merceklerle göre kat kat artırılabilceğini ileri sürdü. Pendry’nin bu savının ardında “maddelerin kırılma indisi” ile ilgili olarak ortaya çıkan yeni bulgular yatıyor.

Negatif Kırılma İndisi

Bir elektromanyetik dalga (örneğin görünür ışık), kırılma indisi farklı bir ortama belli bir açıyla geldiğinde, yeni ortamda farklı bir açıyla yol alacaktır. Kırılma yasası veya Snell yasası denen bu yasaya göre, ikinci ortamın kırılma indisi birincininkinden büyükse kırılan ışın yü-

zey normaline (yüzeye dik doğrultu) yaklaşacak, küçükse normalden uzaklaşacaktır. Her iki durumda da kırılan ışın, normalin diğer tarafına geçer (bkz. Şekil 1).

Son yıllarda bilim adamlarının tasarladığı yeni tür malzemelerde elektromanyetik dalga, normalin karşı tarafına geçmek yerine yine geldiği tarafta kalacak şekilde kırılmakta (bkz. Şekil 1). Bilim adamlarının “negatif indisli malzemeler” dedikleri bu yeni tür malzemeler “metamalzemeler” sınıfına, yani doğal olarak bulunan maddelerde görülmeyen fiziksel özellikler sergileyen malzemeler sınıfına giriyor. Negatif kırılma indisi de bu özelliklerden biri. Doğadaki malzemelerin kırılma indisi pozitif.

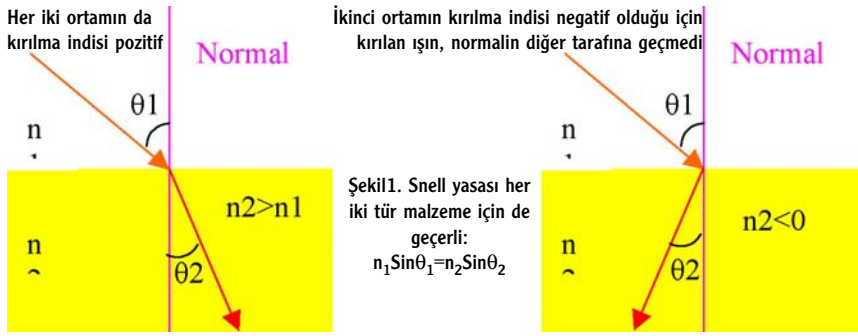
Aslında negatif kırılma indisine sahip malzemelerin var olabileceğini ilk defa düşünen Sovyet fizikçi Victor Veselago’ydu. Veselago 1964 yılında yayınlanan bir makalesinde, bir ortamın kırılma indisini veren $n = (\epsilon\mu)^{1/2}$ formülünde, dielektrik katsayısı (ϵ) ve manyetik geçirgenlik katsayısının (μ) negatif olması du-



[Fotoğrafın altına] John Pendry (ortada) bir konferans sırasında öğrencileriyle birlikte görülüyor



Moskova Fizik ve Teknoloji Enstitüsü’nde çalışan Victor Veselago (solda) bir bilimadamıyla birlikte.



rumunda ne gibi fiziksel sonuçların ortaya çıkacağını tartışır. Bir ortamın dielektrik katsayısı, bu ortamın elektrik alanla nasıl etkileşeceğini, manyetik geçirgenlik katsayısı ise, manyetik alanla nasıl etkileşeceğini belirler. Bir ortama ışık gibi bir elektromanyetik dalga geldiğinde bu ortamın dalgayla nasıl etkileşeceği, ortamın hem dielektrik katsayısına hem de manyetik geçirgenlik katsayısına bağlıdır. Doğada dielektrik katsayısı negatif olan malzemeler vardır, ama manyetik geçirgenlik katsayısı negatif olanlar yoktur. Veselago, “Her iki katsayısı birden negatif olan bir malzeme olsaydı, bunun ne gibi özellikleri olurdu?” sorusunu ortaya atar ve yaptığı hesaplar sonucunda bu malzemenin ilginç özelliklerini saptar. Her iki katsayısı birden negatif olan bir malzemenin kırılma indisinin negatif olacağını saptayan Veselago, bu malzemelerden yapılmış bir kalın kenarlı merceğin, normal kalın kenarlı mercekler gibi iraksak değil yakınsak olacağı, ince kenarlı bir merceğin de yakınsak değil artık iraksak olacağı sonucuna varır.

Veselago'nun kurguladığı negatif kırılma indisli malzemelerin nasıl gerçekleştirilebileceğiyle ilgilenen John Pendry ve çalışma arkadaşları, 1999 yılında, manyetik geçirgenlik katsayısı negatif olan bir malzeme tasarlarlar. “Kesik halkalı rezonatör” (*Split Ring Resonator*) denen bu yapı (bkz. Şekil 2) iç içe iki kesik iletken halkadan oluşur. Üzerine

elektromanyetik bir dalga düştüğünde içinden bir akım geçen bu halkaların, aralarında bir boşluk olmasından dolayı bir sığaları ve halkalı yapıdan dolayı da bir indüktansları vardır. Bu yapılar periyodik olarak dizildiklerinde, manyetik geçirgenliklerinin frekansa bağlı olduğu ve belli bir frekans aralığında geçirgenliğin negatif değerler aldığı saptanmıştır.

2001’de, San Diego’daki Kaliforniya Üniversitesi’nden (UCSD) David Smith

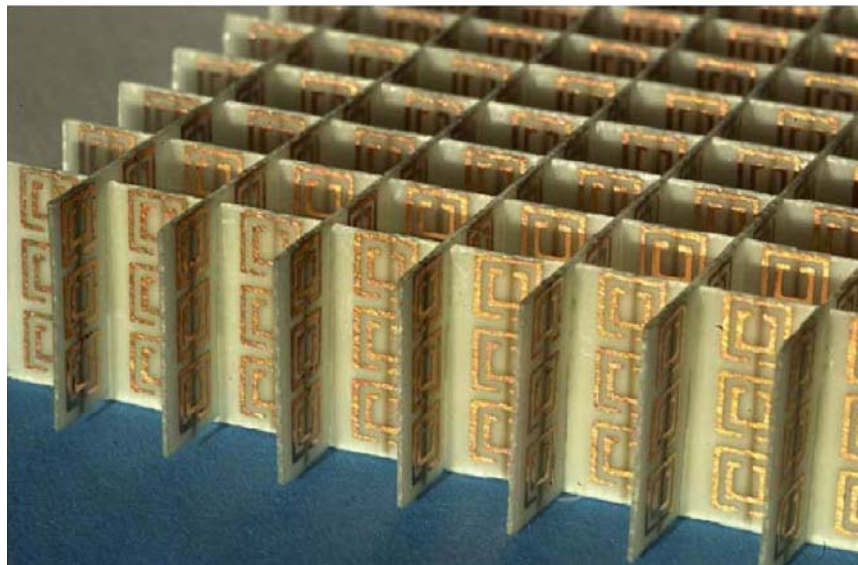


Şekil 2: İki farklı geometrideki kesik halkalı rezonatörler

ve arkadaşları, Pendry’nin açtığı yoldan giderek hem dielektrik katsayısı hem de manyetik geçirgenlik katsayısı negatif olan negatif kırılma indisli bir malzeme tasarladılar. Mikrodalgalar kullanarak bu malzemede yaptıkları ölçümler sonucu negatif kırılmayı deneysel olarak doğruladılar ve bu malzemenin kırılma indisini ölçtüler (bkz. Şekil 3). Bu deneyin sonuçlarına bazı bilim adamlarından itirazlar geldi. Örneğin, bu malzemelerden saçılan dalgaları saptayan dedektörün ölçüm yapılan örneğe çok yakın olmasının yanlış sonuçlara varılmasına neden

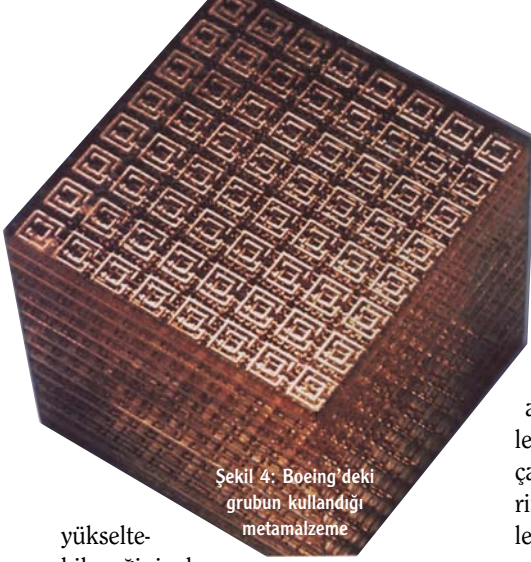
olduğunu ileri sürdüler. 2003 yılında MIT’den bir grup, UCSD’deki grubun kullandığı türde malzemeler kullanarak negatif kırılmayı doğruladı. Yine aynı yıl Boeing Phantom Works’den bir grup araştırmacı aynı tür malzemelerin farklı bir şekilde düzenlendiği bir örnek kullanarak yine negatif kırılmayı gözlemlediler (bkz. Şekil 4). Üstelik yaptıkları deneyde kullanılan dedektör, ölçüm alınan örnekten yaklaşık 60 cm uzaklıktaydı; böylece, UCSD’deki grubun ölçüm sonuçlarına yönelik eleştiriler de kesilmiş oldu. Bu arada fotonik kristallerde de negatif kırılmanın gözlemlendiğine ilişkin araştırma sonuçlarının yayımlanması, negatif indisli malzemelerin elektromanyetik spektrumun optik frekans aralığına da cevap verdiğini gösterdi. Türkiye’den de bir grup bilim adamı bu alanda araştırmalar yapıyor ve araştırma sonuçları dünyanın saygın bilimsel dergilerinde yayımlanıyor. Bu ülkemiz için sevindirici bir gelişme.

Veselago’nun negatif indisli malzemelerle ilgili öngörülerinden biri de bu malzemelerden yapılmış belli bir kalınlıktaki düzlem levhanın, normal mercekler gibi eğrisel bir yüzeyi olmamasına karşın, bir cismin görüntüsünü çok iyi bir şekilde odaklayabileceğiydi. Cisimden gelen ışınlar bir kez levhanın içinde, bir kez de dışında odaklanır (bkz. Şekil 5). Normalde, cisimden yansıyan elektromanyetik dalgaların bir kısmı doğası gereği daha merceğe varmadan zayıflar, diğer bir kısmıysa mercekten geçerek görüntüyü oluşturur. Sonuçta, zayıflayan bileşen nedeniyle cismin görüntüsü, cismin her ayrıntısını içermez. Veselago, negatif indisli malzemelerin diğer malzemelerin aksine, bu zayıflamış bileşeni de odaklayabileceğini ileri sürmüştü. Pendry bir adım daha atarak bu malzemelerin, elektromanyetik dalganın zayıflamış bileşeni yeniden odaklayabileceği gibi yeniden



Şekil 3: UCSD’deki grubun negatif kırılmayı gözlemlediği metamalzeme. Burada kesik halkalı rezonatörler ve onların arkasına yerleştirilmiş bakır teller, malzemenin mikrodalgalara karşı negatif kırılma indisi göstermesini sağlıyor. Burada rezonatörler ve teller fibreglas bir devre kartı üzerine basılmış.

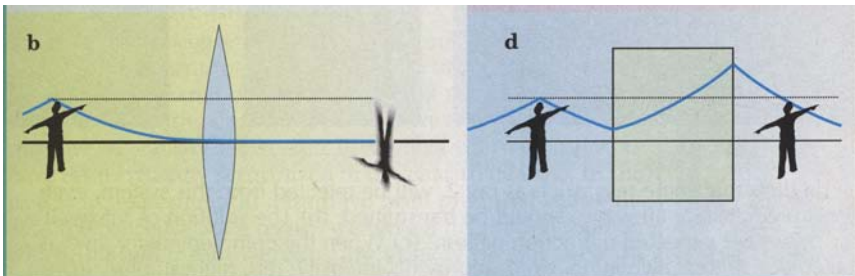




Şekil 4: Boeing'deki grubun kullandığı metamalzeme

yükseltebileceğini de iddia etti (bkz. Şekil 6). Böylece, elde edilen görüntünün kalitesi bir hayli yükselecekti. Pendry'nin süper merceği, elektromanyetik dalganın zayıf bileşenini yükselttiği için yazının başında sözü edilen çözünürlük sınırını da kuramsal olarak aşmış oluyor. Pendry'nin "mükemmel mercekler" dediği bu mercekler henüz üretilebilmiş değil; tasarımı şu anda sadece kağıt üzerinde.

Pendry'nin süper merceğine çok büyük eleştiriler yöneltildi. Enerjinin korunumu ilkesini veya belirsizlik ilkesini çiğnediği ileri sürüldü. Bu süper mercek henüz hayata geçemedi, ama Toronto Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı bu konuda umutlu olmamız gerektiğini düşündüren bir araştırmayı gerçekleştirdi. Toronto grubundaki bilim adamları, kesik halkalı rezonatörler ve teller yerine bunlara eşdeğer sığaçlar ve indüktörlerden oluşan devrelerin yer aldığı negatif indisli bir iletim ortamı hazırladılar ve yaklaşık 1 GHz frekanslı elektromanyetik dalgalar kullanarak bir görüntü elde ettiler. Bu görüntüde Veselago'nun ileri sürdüğü gibi dalganın zayıflayan bileşenlerini yeniden odaklamayı başardılar. Böylece dalga boyunun beşte biri oranında bir çözünürlüğe ulaştılar. Ama elde ettikleri görüntünün cisme göre daha geniş olması, bu merceğin henüz ideal den uzak olduğunu gösteriyor.

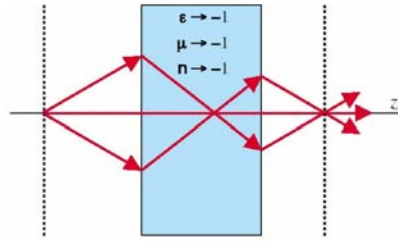


Şekil 6: Cisimden yansıyan dalgaların zayıflamış bileşenleri nedeniyle pozitif indisli bir mercekten (soldaki şekil) elde edilen görüntü cisme göre daha az bilgi taşır. Negatif indisli bir malzemeden yapılmış bir düzlem mercekteyse (sağdaki şekil) bu zayıf bileşenler yeniden yükseltildiği için görüntünün kalitesi çok daha iyi olacaktır. Bu merceğin çözünürlüğü, dolayısıyla oldukça yüksektir.

Terahertz Aralığında Çalışan Dedektörler

Pendry'nin süper merceği tam olarak gerçekleşemese de, bazı yeni araştırma sonuçları manyetik görüntüleme aygıtlarının ayırma gücünün oldukça artırılabilirliğini ve metamalzemelerin kullanım alanlarının çok geniş olabileceğini gösteriyor.

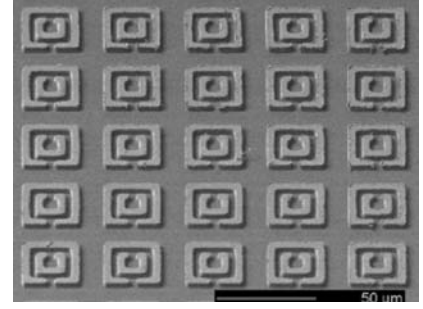
UCSD, UCLA ve Imperial College'dan bir grup bilim adamı bu sene içinde, doğal malzemelerin manyetik cevap vermediği terahertz aralığındaki elektromanyetik dalgalara cevap verecek şekilde kesik halkalı rezonatörlerden oluşan bir yapı geliştirdiler. Kuartz üzerine 3 mikrometre kalınlığında bakırdan yapılmış kesik



Şekil 5: Veselago'ya göre, belli bir kalınlıktaki negatif indisli bir düzlem levha cisimden gelen ışınları çok iyi bir şekilde yeniden odaklayabilir.

halkalı rezonatörlerin yerleştirilmesiyle oluşturulan bu yapı negatif indisli değil (bkz. Şekil 7). Ama yine bu malzemeler gibi doğanın sınırlarını aşan bir metamalzeme. Doğal olarak manyetik olmayan bakır, bu düzenlemede THz frekansındaki elektromanyetik dalgalara manyetik cevap veriyor artık.

Bilim adamları, bu frekans aralığındaki dalgalara manyetik yanıt veren malzemelerin çok önemli kullanım alanları olacağını belirtiyorlar. Örneğin tıbbi görüntüleme cihazlarında kullanıldıklarında, X ışınlarının verdiği zararlardan kurtulmayı sağlayacaklar; çünkü bu frekanstaki dalgalar, X ışınlarının aksine



Şekil 7: Terahertz frekanslara cevap veren bu yapıda bir kesik halkalı rezonatörün genişliği 50 mikron civarında. Bu değer bir saç telinin kalınlığından daha az.

iyonlaşmaya neden olmuyorlar.

Terahertz aralığındaki dalgalar giysilerden kolayca geçebiliyor, ama şarbon gibi biyolojik silahlar ve plastik gibi maddeler tarafından soğuruluyorlar. Bu nedenle havaalanlarında terahertz frekansında tarama yapan güvenlik cihazları kullanıldığında, giysilerin içine saklanan bu biyolojik silahların veya plastik bıçakların kolayca saptanabileceğini vurguluyor bilimadamları. Ayrıca, sisli havalarda görüş sıfıra indiğinde bile terahertz frekansında tarayıcılar kullanan uçakların sefer yapmasının artık kolaylaşacağı, çünkü bu frekanstaki dalgaların su damlacıkları tarafından saçılmadığı da belirtiliyorlar.

Doğanın sınırlarını zorlayan metamalzemeler, bilimsel bilgilerimizi de tekrar gözden geçirmemizi gerekli kılıyor. DVD'lerin saklama kapasitesini yüz kat, yarı iletken endüstrisinde optik baskılamının çözünürlüğünüyse on kat artıracığı söylenen negatif indisli malzemeler şimdiden birçok önyargıyı yıktı. Henüz oldukça yeni olmasına karşın bu alanda birkaç yıl içinde yaşanan gelişmeler, önümüzdeki yıllarda da metamalzemelerin çığır açıcı bilimsel buluşlara gebe olduğunu gösteriyor.

Canan Öktemgil Turgut

Kaynaklar

- Cartledge, Edwin. "Negative Reaction to Negative Refraction". *Physics World* (Ağustos 2002).
- Shelby, R. A., D. R. Smith, S. Schultz. "Experimental Verification of a Negative Index of Refraction". *Science* 292 (6 April 2001): 77-9.
- Çubukçu E. ve diğer. "Negative Refraction by Photonic Crystals". *Nature* 423 (5 Haziran 2003): 604-5.
- Smith, D.R. "Beating the Diffraction Limit". *Physics World* (Mayıs 2004).
- Smith, D.R. "The Reality of Negative Refraction". *Physics World* (Mayıs 2003).
- Pendry, J.B. "Negative Refraction Makes a Perfect Lens". *Physical Review Letters* 85/18 (30 Ekim 2000): 3966-9.
- Pendry, J.B., D.R. Smith. "Reversing Light with Negative Refraction". *Physics Today* (Haziran 2004): 37-43.
- Veselago, Victor G. "The Electrodynamics of Substances with Simultaneously Negative Values of [Permittivity] and [Permeability]". *Soviet Physics USPEKI* 10/4 (Ocak-Şubat 1968): 509-14.
- Yen, T.J. ve diğer. "Terahertz Magnetic Response from Artificial Materials". *Science* 303 (5 Mart 2004):1494-6.



SÜPERAĞIR ELEMENTLER

Elementlerin periyodik tablosu giderek genişliyor. Bir zamanlar yalnızca, hidrojenle başlayıp uranyumla son bulan ve doğal olarak varolan 83 element içeriyordu. Bu elementlerin yarılanma ömürleri, Dünya'nın yaşı olan yaklaşık 4,5 milyar yıl kadardır. Ancak, 1940'lardan bu yana fizikçiler kararlı olmayan elementler üretebiliyorlar. Bunlar saniyenin küçük bir kesrinden, binlerce yıla uzanan sürelerde daha hafif elementlere bozunuyorlar. Geçen yıl, bilinen toplam 114 element vardı. Bu yılın başlarında, iki yeni süper ağır elementin daha sentezi bildirildi.

Ancak fiziğin bu dalı, giderek daha ağır elementler yaratmaktan başka şeyler de yapıyor. Resmen adları bile konmamış bu yeni elementlerin 'davranışlarını' anlamak da çok önemli. Süper ağır elementler, çekirdek fizikçilerinin "sihirli sayılar" ve "kararlılık adaları" gibi kavramları araştırmalarına izin veriyor; bazı çekirdeklerin ötekilerden daha kararlı olduğunu anlamamıza yardımcı oluyorlar. Ayrıca, bu elementler farklı çekirdek modellerine ilişkin öngörülerini sınamada kullanılabildikleri için, sonunda doğanın neden sonlu sayıda element içerdiğini anlamada da bize yardımcı olabilirler.

Elementlerin sayıları

Her fizik öğrencisi, yalnızca bir protonu olan hidrojen dışında, çekirdeğin kabaca aynı sayıda proton ve nötron içerdiğini bilir. Bir element farklı birkaç izotop olarak var olabilir: örneğin karbon-12, altı proton ve altı nötron içerir ve kararlıdır; oysa karbon-14, altı proton ve sekiz nötron içerir, yarılanma ömrü yaklaşık 5730 yıldır. Çekirdeği tanımlamak için farklı sayılar kullanılır: Atom sayısı Z , protonların sayısını verir; kütle sayısıysa, atom sayısı ve nötron sayısının toplamı olan N 'dir.

Ağır elementler aynı zamanda, daha fazla nötron içermeye yatkın gibiler. Örneğin, kurşunun en kararlı izotopunda 82 proton ve 126 nötron vardır. Ancak kararlı bir çekirdeğe bir ya da daha fazla nötron ekler ya da ondan nötron çıkarırsak, çekirdek kararsız duruma geçerek radyoaktif bozunma uğrayabilir.

Çekirdekler farklı yollarla bozunurlar: alfa bozunumunda çekirdek, bir alfa parçası (yani, iki proton ve iki nötron içeren bir helyum çekirdeği) salar; beta bozunumundaysa bir nötron bir protona bozunur ve bu süreçte bir elektron, bir de anti-nötri-

no salar. Bir ağır çekirdek, kendiliğinden parçalanma (filyon) denen bir reaksiyonla iki parçaya ayrışabilir. Bu, ilk kez 1940'ta Georgy Flerov ve Konstantin Petrzhak tarafından, uranyum-238 çekirdeğinde gözlemlenmişti.

Çekirdek parçalanması Niels Bohr ve John Wheeler'ı, çekirdeği, yapısı olmayan, yüklü bir sıvı damlası olarak ele alan "sıvı damlası" modelini önermeye yöneltti. Damlanın yüzey gerilim kuvveti protonların yol açtığı Coulomb itme kuvvetinden fazla olduğu sürece, bir potansiyel enerji engeli parçalanmayı önler. Ancak, bu engel aşılabılır de: Çekirdeğe yeterince enerji verilmesiyle, ya da çekirdeğin kendisinin 'tünelleme' denilen kaçıışı başarmasıyla.

Atom sayısı 92 olan uranyum-238 çekirdeği için parçalanma sınırı 6 MeV dolayındadır. Bu da 10^{16} (on katrilyon) yıllık bir yarılanma ömrüne yol açar. Ancak, atom sayısı büyüdükçe, potansiyel engel giderek küçülür ve sonunda yok olarak, en ağır çekirdeklerin yaklaşık 10^{19} saniyede (saniyenin milyar kere milyarda biri) bozunmasına neden olur. Bohr ve Wheeler'e göre atom sayısı 106 'ya ulaştığında, potansiyel engel tümesiyle ortadan kalkar.

Plütonyum, kuryum ve kaliforniyum gibi ilk “uranyum-ötesi” (transuranium) elementlerin ömürleri, sıvı-damlası modeliyle öngörülen değerlere çok yakındı. Ne var ki, 1962’de Dubna’daki Ortak Nükleer Araştırma Enstitüsü (Joint Institute for Nuclear Research-JINR) araştırmacıları çok düşük uyarılma enerjileri olan uranyum-ötesi elementlerin birçok izotopunun 10^{-10} - 10^{-2} saniyede kendiliğinden parçalandıklarını keşfettiler. Bu, sıvı-damlası modeliyle öngörülen değerlerle tutarlı değildi. Dahası, model bu “izomerlerin” yarılanma ömürlerindeki farklılıkları da açıklayamıyordu.

Kısa süre sonra araştırmacılar, kendiliğinden parçalanma olasılığının, çekirdeğin iç yapısına bağlı olduğunu keşfettiler. Örneğin, deneysel olarak ölçülen çekirdek içi bağ enerjisi toplamının, sıvı-damlası modelinin öngördüklerinden düzenli biçimde saptığı biliniyordu. Bağlayıcı enerjiler belirli $Z = 2, 8, 20, 28, 50, 82$ proton sayıları ve $N = 2, 8, 20, 50, 82, 126$ nötron sayıları için en yüksek düzeydeydi: Proton ve nötronların bu ‘sihirli’ numaraları, “kapalı kabuk” olarak adlandırılır ve atom fiziğindeki

elektron kabuklarına benzerler.

Bu gözlemler 1960’ların sonunda, çekirdek için yeni bir mikroskopik kuramla sonuçlandı. Bu kuram, çekirdekteki proton ve nötronların kapalı kabuklarının, çekirdeğin kararlı durumunun sıvı-damlası modelinin belirlediği sınırların ötesine (yani 106’dan büyük atom sayılarına) uzanmasına izin verdiğini gösteriyordu. Kabuk etkisinin sihirli $Z = 108$ ve $N = 162$ için özellikle güçlü olduğu, $Z = 114$ ve $N = 184$ için daha da güçlü olduğu görülmüştü. Bu bölgelerin “kararlılık adaları” olarak adlandırılma nedeni, bu. Gerçekten de, $N = 184$ bölgesindeki süper ağır çekirdeklerin ömürlerinin, kabukların olmadığı duruma göre 30 kat daha uzun olabileceği öngörülmüştü. Deneysel çekirdek fizikçilere verilen mesaj açık: Kuramsal öngörülerini sınamak için süper ağır çekirdekler yapı niteliklerini ölçmeleri gerekiyordu.

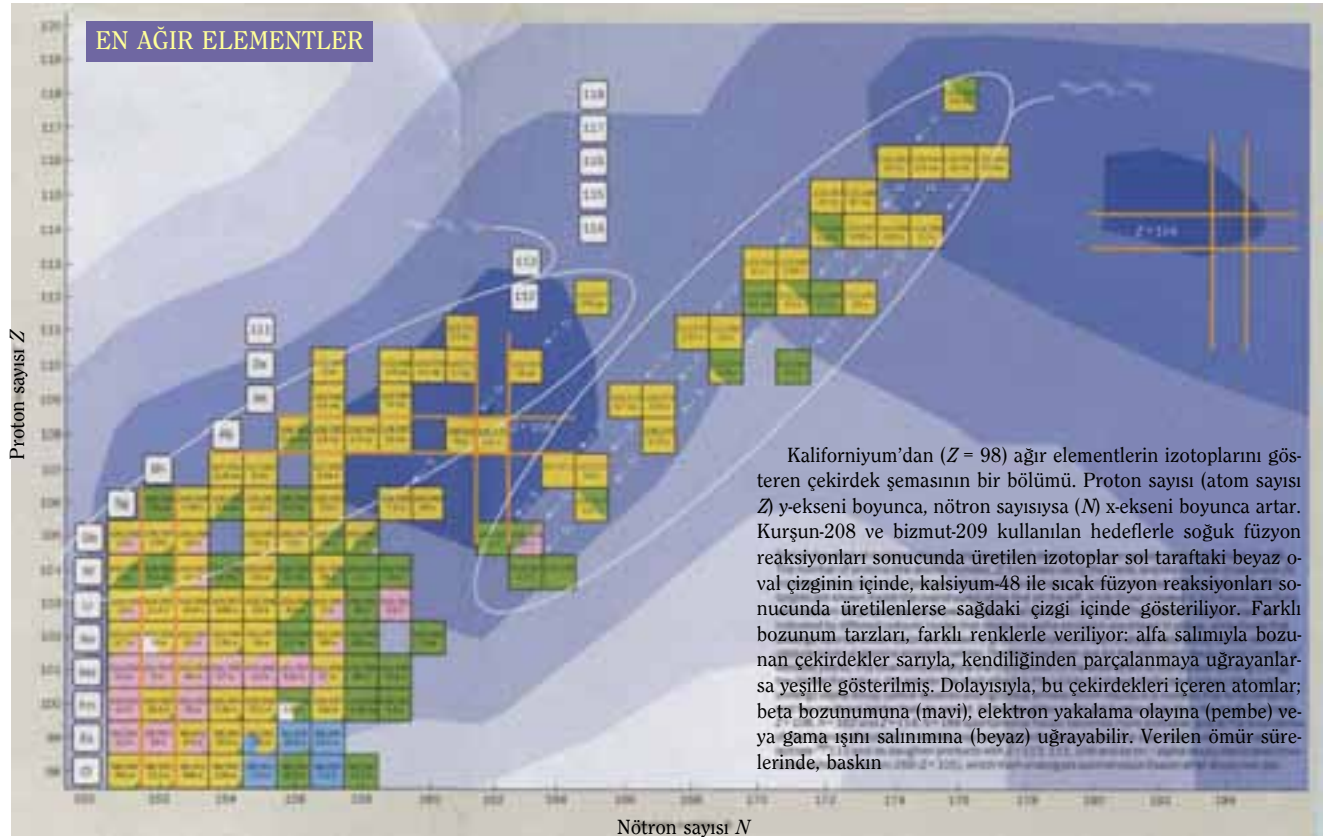
Sentez reaksiyonları

İlk uranyum-ötesi elementlerin sentezleri 1940 ile 1953 yılları arasında Lawren-

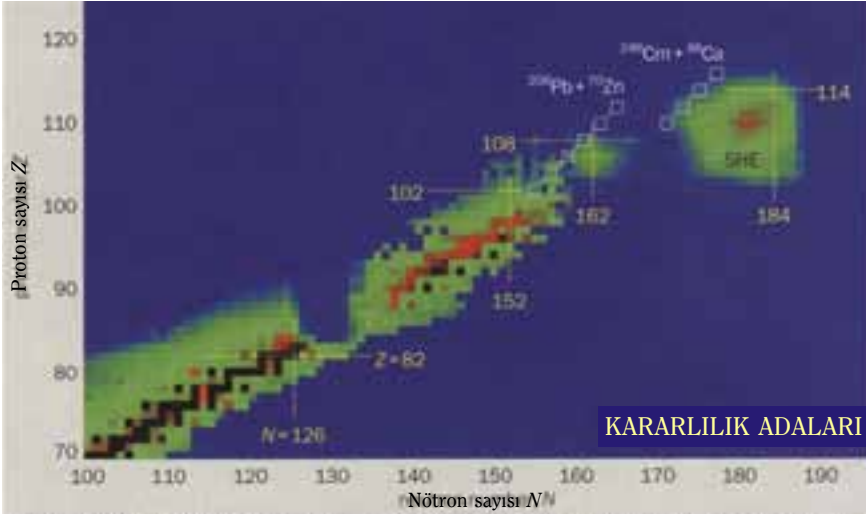
ce Berkeley Laboratuvarı’nda uygulanan nötron yakalama reaksiyonlarıyla gerçekleştirildi. Çekirdeklerin, yüksek-nötron-akısı üreten reaktörde uzun süre kalarak fazladan nötron kazandıkları bu deneylerde, atom numaraları 100’e (fermiyum) varan yeni elementler keşfedildi. Ancak, daha ağır çekirdekleri bu yöntemle araştırmak olanaksızdı; çünkü, onlar bir sonraki nötronu yakalamadan önce bozunuyorlardı.

Fermiyumdan daha ağır elementler elde etmek için araştırmacılar ağır-iyon reaksiyonlarını denediler. Bu yöntemle, biri ağır-iyon ışını demetinde, öteki hedefte olan iki çekirdek, birleşmeye (füzyona) zorlanıyor ve daha ağır bir “bileşik çekirdek” elde ediliyordu. Ancak, bu yaklaşımın bir sakıncası vardı: iyonların çarpışması, ortaya çıkan bileşik çekirdeğin çok uyarılmış bir durumda bıraktığı için, çekirdeğin hemen parçalanma olasılığı çok yüksekti. Ayrıca uyarılma enerjisi arttıkça, çekirdek kabuklarının kararlılık etkisi hızla azalıyordu.

106’dan büyük atom numaralarının araştırılması ancak 1974’te JINR’da soğuk



bozunma biçimi temel alınmış durumda (a, yılları gösteriyor). Mavi çizgiler, kabuk etkisinin çekirdeğin bağlanma enerjisine katkısını gösteriyor; renk koyulaştıkça kabuk etkisi de artıyor. Kapalı kabukların yakınında (koyu bölgeler) çekirdekler alfa bozunumuna uğruyorlar (sarı kareler ve açık mavi oklar). Bunun sonucu, ana çekirdekte 2 proton ve 2 nötron daha hafif bir yavru çekirdek. Yavru çekirdekler $Z = 108$, $N = 162$ ve $Z = 114$, $N = 184$ sihirli sayılarından uzaklaştıkça, kendiliğinden parçalanma olasılığı artıyor ve “kararlılık adaları”nın sınırlarındaki bir çekirdek, her iki tür bozunuma da uğrayabiliyor. $^{288}115$ izotopu ve onun $Z = 113, 111, 109$, vb. gibi tek-tek olan yavru çekirdekleri için alfa bozunumu, dubnium-268 ($Z = 105$) izotopuna kadar baskın durumdadır. Bu da yaklaşık bir gün sonra kendiliğinden parçalanmaya uğrar.



THE Bir çekirdeğin kararlılığı, çekirdek şemasından da anlaşılabilir gibi, içerdiği proton ve nötron sayısı ile yakından ilgilidir. Çekirdeklerin yarılanma ömürleri farklı renklerle gösteriliyor: Siyah kareler yerkabuğunda varolan kararlı elementleri, koyu mavi bölgelerde çekirdeklerin saniyenin milyonda birinden kısa ömürlü olduğu "kararsızlık denizini" gösteriyor. Kırmızıyla gösterilen çekirdekler, yeşil olanlarına göre daha uzun ömürlü. Klasik çekirdek kuramına göre, proton ve nötron sayısı arttıkça, çekirdeğin kararlılığında azalma eğilimi olur. Ancak mikroskopik kabuk modeline göre de, çekirdekler eğer 'sihirli' sayılarda proton ve nötron içerirlerse, çok daha uzun yaşayabilir ve $N = 162$ ve 184 civarında iki "kararlılık adası"na yol açarlar. Sarı çizgiler, kapalı çekirdek kabuklarına karşılık geliyor; yanlarında da sihirli proton ve nötron sayıları var. Yeni ağır elementlerin sentezlenmesi ve ardından bir dizi alfa bozunumu geçirmeleri, $Z = 112$ ve 116 (beyaz kareler) atom numaralarında olduğu gibi, bizim bu kararlılık adalarına yaklaşmamıza izin veriyor.

füzyon reaksiyonları denen yöntemin keşfiyle mümkün oldu. Bu reaksiyonlarda kurşun ve bismut gibi ağır iyonlar, kütle sayısı 40'tan büyük olan iyonlar fırlatılarak bombalanırlar. Fırlatılan iyonların kinetik enerjisi emilir ve elde edilen bileşim, çok daha az uyarılmış durumda olur.

1990'ların başlarında Darmstadt'taki (Almanya) GSI laboratuvarından Peter Armbruster, Sigurd Hofmann, Gottfried Münzenberg ve çalışma arkadaşları, soğuk füzyon yöntemiyle 107-112 elementlerini sentezlediler. Bu bilgi daha sonra Tokyo'daki RIKEN laboratuvarında Kosuke Morita ve ekibince doğrulandı; onlar da soğuk füzyon reaksiyonuyla 110 ve 111 elementlerini sentezlemişlerdi. Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (International Union of Pure and Applied Chemistry-IUPAC) geçen yıl 110 elementine "darmstadtium" adının verilmesine karar verdi. Şimdi GSI ve RIKEN ekiplerinin ikisi de 113 ve daha yukarı elementleri sentezlemeyi planlıyorlar.

Süper ağır elementler bölgesini tam olarak araştırmak için soğuk füzyon yönteminin bile sınırlı olduğu görülüyor. Bunun nedeni, ağır çekirdeklerin birleşmeye direnme eğilimi. Bu etki, fırlatılan iyonun elektrik yüküyle artar; yani, yeni element oluşturma olasılığı, bileşik çekirdeğin atom sayısının üssel bir fonksiyonu gibi azalır. Dahası, soğuk füzyon reaksiyonuyla üretilen bileşik çekirdek, görece az sayıda nötron içerir. Örneğin, 112 elementinin çekirdeğinde sonuçta 112 proton ve 165 nötron yer alır; yani, sihirli nötron sayısı $N = 184$ 'den 19 eksiktir.

Nötron sayısı daha büyük olan çekirdekler üretmek için bir yöntem de, reak-

siyonda 20 proton ve 28 nötron içeren ve az bulunan kalsiyum-48 izotopunu kullanmaktır. Bu reaksiyonlarda bileşik çekirdeğin uyarılma enerjisi, yaklaşık 30-40 MeV. Bu miktar kabuk etkilerini bastırabilir, etkiler yine de sonuçta elde edilen süper ağır çekirdeğin gözlemlenmesine izin verecek ölçüde güçlüdür. Dahası, etkileşen iki çekirdek arasındaki büyük kütle farkı, birleşme olasılığını artırır.

Bu avantajlara karşın, 1977 ve 1985 yılları arasında kalsiyum-48 iyonları kullanılarak yeni elementler sentezleme girişimleri başarısızlıkla sonuçlandı. Ancak, gelişen deneysel teknikler ve yoğun kalsiyum iyon ışın demetlerinin daha kolay elde edilebilir olması, bu deneylerin duyarlılığını en az üç kat artırdı. Bu da, JINR ve ABD'deki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı araştırmacılarından oluşan ekibin, süper ağır elementler alanını daha derinden araştırmasına izin verdi.

Eğer kuram doğruysa, kararlılık adalarındaki elementlerin kendiliğinden parçalanma yoluyla bozunmamaları, onun yerine alfa bozunumuna uğramaları gerekir. Bu durumda bu elementler geride, belirgin bir deneysel imza bırakacaklardır: Ana çekirdekten iki proton ve iki nötron daha hafif bir yavru çekirdek, ardından da dört proton ve dört nötron daha hafif bir torun, vb. Bu nedenle ana çekirdeğin ürünleri, $Z = 114$ ve $N = 184$ sihirli sayılarından giderek uzaklaşırlar. Kendiliğinden parçalanmanın bozunum sürecine egemen olmaya başladığı sınır aşılınca kadar, bu uzaklaşma devam eder. Sentezlenen ağır çekirdek, bu ne-

denle, uzun bir alfa-bozunum zinciri oluşturmak için $N=184$ nötron kabuğuna olabildiğince yakın olmak zorundadır.

Kalsiyum doğal olarak çokça bulunan bir elementtir; ancak onun yalnızca % 0,19'u nötron bakımından zengin kalsiyum-48 biçimindedir. Bu özel izotopu elde etmek çok zaman gerektirdiği gibi, oldukça da pahalıdır (gramı 200.000 ABD doları civarında). Bu nedenle JINR'daki hızlandırıcı, yüksek ışık yoğunluklarının olabildiğince az kalsiyum-48 kullanılarak elde edilebileceği optimal duruma getirildi.

Ekip, hedef maddesi olarak plütonyum ($Z = 94$), amerikyum (95), küriyum (96) ve kaliforniyumun (98) nötronca zengin izotoplarını kullandı. Bunların hepsinin ömürleri uzundur. Bu izotoplarla kalsiyum-48 arasında gerçekleşen füzyon reaksiyonu bize atom sayıları 114 ile 118, nötron sayıları 172 ile 177 arasında olan elementler elde etme olanağı sunar. Yapay olarak üretilmiş bir element için olası en büyük nötron sayısı bu. Beş yıllık bir sürede 112-116 elementlerini ve 118 elementinin iki atomunu elde etmek için, toplam 14 gram kalsiyum-48 kullanıldı.

Deneysel sonuçlar

Yeni ağır elementlerin ($Z = 112-118$) hemen hepsi temelde aynı yöntemle JINR'da üretilmişti. Örneğin, 115 elementini yapmak için $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca} \rightarrow ^{291}\text{115}$ reaksiyonu kullanıldı. Sonuçta elde edilen 115 çekirdeğinde tek sayıda proton ve tek sayıda nötron olması, kendiliğinden parçalanma olasılığını hayli düşürüyor. Bu, $Z = 105$ 'e kadar inen birçok çekirdeğin özellikleri hakkında bilgi verecek olan uzun bir alfa bozunum zincirini gözlemlenme şansının daha yüksek olması demek. Öte yandan çift-çift sayılı bir çekirdeğin kendiliğinden parçalanma yoluyla bozunma olasılığı daha fazla olduğundan, bozunum zincirlerinin daha kısa olması beklenir.

Can alıcı önemdeki füzyon reaksiyonunun gerçekleşmesinden önce, kalsiyum-48 iyonlarının, 236 MeV olan Coulomb engelini aşmaları için yeterince enerjiyi almaları gerekir. Ancak füzyon olasılığını artırmak için araştırmacılar biraz daha fazla; 248 MeV'luk bir enerji kullandılar. Bu enerji $^{291}\text{115}$ çekirdeğine 40 MeV dolayında bir ısı enerjisi sağladı. Ayrıca bir uyarılma enerjisine sahip olan bileşik çekirdek, üç nötron ve gama ışınları salıp $^{288}\text{115}$ izotopunu oluşturarak enerjisini



Yuri Oganessian (yazar; solda oturan) ve meslektaşı Dubna'daki JINR laboratuvarında atom sayıları 118'e ulaşan elementler üretmek için periyodik tablonun sınırlarını genişletiyorlar. Sağdaki resim, deneyde kullanılan manyetik ayırıcıyı gösteriyor. Ayırıcının işlevi, elementleri, oluştukları ağır hedeften (sağ altta) bir detektöre yönlendirmek.

azaltır. Bu izotoptaki proton (115) ve nötron (173) sayıları tektir ve izotop oluşur oluşmaz daha hafif olan ağır elementlere bozunur. Örneğin, beş alfa parçacığı saldıktan sonra, geride dubnium denen 105 elementi kalır.

Amerikyumun kullanıldığı hedefte oluşan ağır çekirdek yaklaşık 40 MeV'lik kinetik enerjiye sahiptir ve bir manyetik ayırıcının gaz dolu odasından hızla geçer. Ayırıcı, çekirdeğin bir detektöre yönlendirirken, kalsiyum çekirdeklerini ve istenmeyen başka reaktör ürünlerini yollarından saptırır. 1 mikrosaniye (saniyenin milyonda biri) sonra çekirdek bir detektörün ön tabakasında durdurulur ve 80 mikrosaniye sonra da veri edinme sistemi, çekirdeğin ulaşma zamanı, enerjisi ve koordinatları hakkında bilgi verir.

Araştırmada, detektör böyle bir olaydan 20-30 saniye kadar sonra beş sinyal daha kaydetti; hepsi ağır çekirdeğe en çok 0,5 mm uzaklıktaydı. Ertesi gün, 28,7 saat sonrasına kadar başka bir sinyal kaydedilmedi. O saatte, aynı konumda toplam enerjisi 22 MeV olan iki sinyal daha alındı. Bu, 105 elementinin kendiliğinden parçalanması olayının imzasıydı. Sonuçta elde edilen ve $N = 163$ olan 105 çekirdeği, uzun ömürlü olmasını $N = 162$ 'deki kapalı nötron kabuklarına borçluydular.

Buna benzer toplam üç bozunum zinciri kaydedildi. Her biri aile başına üç nesil içeriyordu; art arda gelen beş alfa bozunumu kendiliğinden parçalanmayla son buluyordu. Her üç durumda da alfa parçacıklarının enerjileri ve salma zamanları arasında güçlü bir uyum vardı. Yani her bozunum zinciri aynı elementin oluşmasına ve bozunumuna karşılık geliyordu. Çift-Z çekirdekli 112, 114 ve 116 elementleri sentezlendiğinde benzer zincirler gözlemlendi; her zincirin son çekirdeğinin ömrü, nötron ve proton sayılarına göre, dakikalardan saatlere uzanıyordu. Nükleer kabuk yapısının varolmaması durumunda bu ağır çekirdeklerin hiçbirinin ömrü, saniyenin on milyar kere milyarda birinden fazla olamazdı.

Genel Tablo

Artık atom sayıları 104 ile 118 arasında olan 29 yeni çekirdeğin özellikleri konusunda bilgiye sahibiz. En ağır çekirdeklerin hepsinin bozunum biçimleri, enerjileri ve ömürleri mikroskopik çekirdek modelinin öngörülerleriyle uyumlu ve süper ağır çekirdeklerde bir kararlılık adası için ilk deneysel kanıtları sunuyorlar.

Ne var ki, bu adanın ancak kıyasına ulaşılmış durumda. Atom sayısı büyüdükçe süper ağır çekirdeklerin kararlılığının da hızla arttığı anlaşıldı; ama çekirdeklerin binlerce, bel-

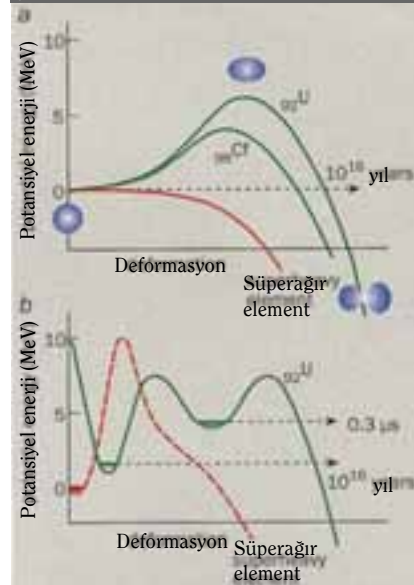
ki de milyonlarca yıl yaşadıkları bölgeden hâlâ çok uzaktayız. Bizi $N = 184$ sihirli sayısına doğru götürecektir bol nötronlu çekirdeği yapmayı henüz bilmememiz, sorunlardan biri. Ancak bu sorunu başka şekilde de ele alabiliriz. En uzun ömürlü süper ağır çekirdeğin onlarca milyon yıllık bir yarılanma ömrü varsa, Dünya'da çok az da olsa bulunması gerekir. Zorluk, onu bulmaktır.

Böyle uzun ömürlü bir element için olası bir aday, 180 kadar nötronu olan hassiyumdur ($Z = 108$). 2001 yılında İsviçre, Almanya ve Dubna'daki (Rusya) JINR'dan bir kimya ekibi, kısa ömürlü hassiyum-269 izotopunun kimyasal özelliklerinin, periyodik tabloda aynı sütunda bulunan yoğun metalik osmiyum ($Z = 76$) elementinininkilere benzer olduğunu saptadılar. Öyleyse osmiyum örneklerinde çok az miktarda hassiyum izotopu olabilir. Bu da, ya kendiliğinden parçalanmaya uğrayacak ya da daha hafif yavru çekirdeği parçalanana kadar, art arda alfa ve beta bozunumlarına uğrayacaktır.

Bu yılın sonuna doğru, JINR'dan Yuri Oganessian başkanlığında Fransa'daki araştırmacılarla yapılacak bir deneyle, osmiyum örneğinde bu ender kendiliğinden parçalanma olayları saptanmaya çalışılacak. Modane'da (Fransa), kozmik ışıklardan koruma amacıyla yerin derinliklerinde yapılacak olan deneyde, bir yıl içinde tek bir kendiliğinden parçalanma olayı kaydedilirse, osmiyumun çok çok küçük oranlarda 108 elementi içerdiğini anlayacağız. Bu durumda, kararlılık adasının neredeyse zirvesinde bir süper ağır element bulunmuş olacak; bu da araştırmacıların kabuk modelini sınamayı sürdürmelerini olanaklı kılacak.

O zamana kadar, JINR'da daha da ağır elementler aranmaya devam edilecek. Araştırmacılar şu sıralar, deneyin duyarlılığını geliştirmek ve ışın demetinin yoğunluğunu artırmak için çalışıyorlar. Ne var ki, eğer periyodik tablonun sınırları genişletilmek isteniyorsa, sonunda kalsiyum-48'den daha ağır izotopların kullanılması gerekecek.

ÇEKİRDEK MODELLERİ



Çekirdeğin kararlılığını açıklamaya çalışan iki model var. (a) Sıvı-damlası modelinde çekirdeğin tanecek yapısı göz ardı edilir ve çekirdeğin deformasyonu, protonların itme kuvvetinin, 'damla'nın yüzeyindeki gerilme kuvvetini aşmasına bağlıdır. Bu modelde ağır çekirdeklerin kendiliğinden parçalanmayla ikiye bölünmesi, hafiflerine göre daha olasıdır. (b) Mikroskopik çekirdek kuramı, çekirdeğin, bazı ağır çekirdeklerin ömrünü uzatan proton ve nötron kabuklarıyla açıklar. Bu iki model arasındaki fark, özellikle ağır element 108 için (kırmızı eğriler) belirgindir. Sıvı-damlası modelinde parçalanma engelini olmaması, 108'in yarılanma ömrünün, saniyenin on milyar kere milyarda biri civarında olması demektir; oysa mikroskopik modelde kabuk etkileri parçalanma bariyerinin yüksekliğini artırır; öyle ki 108 elementinin nötronu bol olan bir izotopu (yani $N = 184$) varlığını en az bir katrilyon (10^{15}) saniye boyunca sürdürebilir.

Oganessian, Y.
"Superheavy Elements" Physics World, Temmuz 2004

Çeviri: Nermin Arık

MÜZİK FOURIER ↔ ANALİZ MATEMATİK

Matematiğin derin felsefesini anlamaya çalıştığım öğrencilik günlerimden aklımda belki de hayat boyu silinmeyecek bazı anılar kaldı. Bunlardan biri de zamanımın ve paramın çoğunu harcadığım kırtasiye dükkanında geçiyor. Kitabımın eksik basılmış sayfalarını çekirmek üzere her zaman gittiğim kırtasiyede fotokopilerimin çekilmesini bekliyordum. Bu arada da gözümü etrafta gezdirip alışveriş açlığımı nasıl doyurabilirim acaba diye raflara bakmaktan da geri kalmıyordum. Tam bu sırada içeriye mahallenin delikanlısı tavırlarında tipik bir genç girdi. Kendine has bir selamı işini yapmakta olan arkadaşına verdikten sonra fotokopisini çektiği kitaba biraz daha yakından bakmak için eğildi. "Demek Arapça kitapların da fotokopisini çekiyorsun" dedi bilgiç bir tavırla. Gözlerim fal taşı gibi açılmış onları izlerken arkadaşının karizmasını dağıtmak istemeyen dükkan sahibi eliyle ağzımı kapatarak "Yok oğlum, bu matematik kitabı" dedi... Üniversiteye ilk adım attığım haftalarda bana da garip gelmişti karşıma çıkan matematik kitapları. İçlerinde bir sürü garip sembol ve tanınmadık harfler. (α ve β yetmemiş bütün Yunan alfabesinin harflerini kullanmışlardı) Üstelik bazılarında sayfa numarasından başka sayı da yok diye söylenirdim kendi kendime. Ama yine de Arap Alfabesini andırdığını hiç düşünmemiştim doğrusu...

Aslında durum oldukça açıktı. Bilmediğin, tanımadığın bir dili ne yazabilirsin, ne konuşabilirsin, ne de okuyabilirsin, emek verip öğrenmek gerektirir. Aksi halde bir tercümana ihtiyaç duyarsın. Matematiğin de kendine has bir dili var. Nasıl Türkçeyi İngilizceye çeviriyorsak, Türkçeyi ya da başka herhangi bir dili (bir karşılığı varsa eğer) matematiğe çevirebiliriz. Nasıl mı? Basit! Aslında bu işi 6.sınıftan beri problemler adı altında öğreniyoruz;

Bir sayının 3 fazlasının 5 katı, kendisinin 4 eksiğine eşittir. Bu sayı kaçtır? Şeklinde bir soruyu hatırlayın. Bir sayı emektar 'x' idi.

$$(x+3).5=x-4$$

İşte çevirme işi tamamlandı. Bundan sonrası yani denklem çözümü matematiğin işi. Sonuca ulaştınca onu da Türkçeye çeviririz.

Galileo "Doğanın muazzam kitabının dili matematiktir" derken matematiğin başlı başına bir dil olduğunu açıkça ifade etmiştir. Matematiğin de bir dil olduğu üzerine bu kadar yazdıktan sonra bu dili öğretmeye çalışacağımı sanıyorsanız, üzgünüm ki sizi hayal kırıklığına uğratacağım. Çünkü bu, matematikçilerin işi. Ben daha çok hangi dillerin matematiğe çevrileceği konusu üzerinde durmak istiyorum. Tabii ki Türkçe çevrilebiliyorsa bütün konuşma dilleri de çevrilebilir, ya başka?!...

$$A = \frac{\sum_{j=1}^n \omega_j F_j}{\sum \omega_j}, \quad 0 < j < n \quad A_1 = \frac{\sum \omega_j F_j}{\sum \omega_j} \quad \forall j \in [0, n], \omega_j < 0$$

$$A_1 = \frac{\sum \omega_j F_j}{\sum \omega_j} \quad \forall j \in [0, n], \omega_j < 0 \quad A - K = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i F_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} - K$$

$$A_2 = \frac{\sum \omega_k F_k}{\sum \omega_k}, \quad \forall k \in [0, n], \omega_k > 0 \quad \left(\frac{\sum_{i=1}^n \omega_i}{\sum_{i=j+1}^n \omega_i} \times K - \frac{\sum_{i=1}^j \omega_i F_i}{\sum_{i=j+1}^n \omega_i} \right)$$

$$A - K = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i F_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} - K \quad A_2 = \frac{\sum \omega_k F_k}{\sum \omega_k}, \quad \forall k \in [0, n], \omega_k > 0$$

$$A - K = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i F_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} - K \quad \left[K - \frac{\sum_{i=1}^j \omega_i F_i}{\sum_{i=1}^j \omega_i} \times \frac{\sum_{i=j+1}^n \omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \right]$$

Biraz Müzik

Hep düşünmüşümdür matematik ve müzik arasındaki ilişkiyi. Çünkü çok alakalı olduğu söylenir ama müzik öğrenenlerimden aldığım cevaplar bana hiç de öyle alakalı olduklarını düşündürmemiştir. Sol anahtarının yanına yazılan birkaç rakamdan ya da notaların, susların adına verilen oranlardan ve sayılardan ibaret ise bence üzerine bu kadar konuşmaya değmezdi. O zaman kendi başımın çaresine bakıp konuyu daha temelden incelemeye başlamak durumundaydım. Çünkü müzik dilinin kurallarını bilmeden onun matematik diline nasıl çevrildiğini anlayamazdım. Galiba sonunda ağızımdaki baklayı çıkardım. Birazdan, sabırla birkaç bilgiyi öğrendikten sonra, müziğin matematiğe nasıl çevrildi-

ğini inceleyeceğiz.(Sabır istiyorum çünkü yaptıklarımız size önce alakasız gibi görünebilir)

Biraz Fizik

Önce sesin ne olduğuna dair bilgilerimizi tazeleyelim sonra da müzik ile gü-rültü arasındaki ayrımı yapabiliriz. Duyduğumuz ses, titreşen nesnelerin yarattığı ses dalgalarının hava aracılığı ile kulağımıza ulaşmasıdır dersem sesi çok daltarak açıklamış olurum ama şimdilik bu kadarlık bilgi yeterli olur. (örneğin aracı olarak sadece hava demek eksik olur. Katı, sıvı ve gazlar aracı olabilirler). Öyleyse ses dalgalar halinde yayılır. Mesela bir gitarı çaldığımızda titreşen teller, hava moleküllerinin aynı şekilde titreşerek birbirine çarpmasını sağlar.

Yani teller enerjisini o moleküllere aktarır. Her molekül bir diğerini titreştirerek bu dalgaların kulak kepeçimize kadar ulaşmasını sağlar.

Biraz da Biyoloji

Sesler yani dalgalar yeterince güçlü ise kulak kepeçesinde toplanır ve dış kulak yoluna iletilir. Bu kanalın sonunda yer alan kulak zarına ulaşan titreşimler ortakulaktaki çekiç-örs-özengi adlı kemikleri (aynı şekilde) titreştirdikten sonra oval pencere adlı zara getirilir, buradan da iç kulağa aktarılır. Titreşimler, iç kulak kanallarındaki sıvıarda dalgalar halinde ilerleyerek Corti organını uyarır. Uyarılar sinirlerle beyne taşınarak gitar tellerinden çıkan melodinin işitilmesi sağlanır. Anlatması uzun sürdü ama bu, saliseler içinde gerçekleşen bir olay.

Artık Biraz da Matematik

Gitar telleri titreşedursun, biz biraz da matematik yapmaya koyulalım. İşe periyodik fonksiyonun tanımıyla başlayabiliriz. Bir f fonksiyonu alalım öyle olsun ki

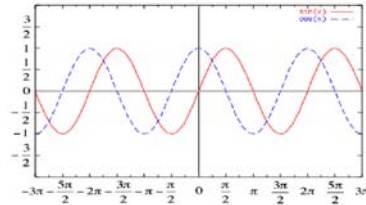
$$f: A \rightarrow B, \forall x \in A \text{ için } f(x) = f(x+T)$$

Eşitliğini sağlayan sabit bir T sayısı bulunsun. F fonksiyonuna periyodik fonksiyon, T'ye de f fonksiyonunun periyodu denir. Yani periyot kelimesinin sezdirildiği üzere fonksiyon kendini T kadar da bir tekrarlıyor. Bizim işimize lazım olan, kendisini T zamanda bir tekrarlayan fonksiyonlardır. Hazır yeri gelmişken şunu da söylemeden geçemeyeceğim; İki periyodik fonksiyonun toplamı da periyodik bir fonksiyon verir (bu yeni fonksiyonun periyodu ayrı ayrı periyotların toplamına eşit değildir, O.K.E.K.lerine eşittir).

Yine fizik derslerinden hatırlarsanız frekans da periyodun çarpmaya göre tersi idi:

$$F=1/T$$

Matematikte en sık karşılaşılan periyodik fonksiyonlar periyodu 2π (haliyle frekansı da $1/(2\pi)$) olan sinüs ve kosinüs fonksiyonlarıdır. Belki emektar matematik öğretmenlerimizin dalgalanan grafikler diye aklımıza sokmaya çalıştıkları bu grafiklerin görüntülerini hatırlayalım vardır.

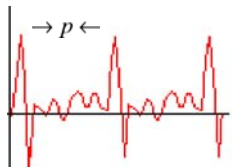


Ses Dalgası ve Dalgalanan grafikler

Sanırım yavaş yavaş sadede geliyorum. Şimdi gitar teline geri dönelim ve artık öğrendiklerimizi hayata geçirelim. Telin 1 saniyedeki titreşim sayısı bize duyduğumuz sesin (ya da kulak kepçemize yaklaşmakta olan dalğanın) frekansını verecektir. Frekansı 19. Yüzyılda radyo dalgalarının nasıl oluştuğunu keşfeden bilim adamına ithafen Hertz ile ölçüyoruz

$$1 \text{ Hertz} = 1 \text{ titreşim/saniye}$$

Telin saniyede 300Hz ile titreşmeye başladığını farz edelim. O sırada yanı başında bulunan hava molekülü de 300Hz ile titreşir ve o da yanındakini 300Hz ile titreştirir derken biraz önce anlattığımız olaylar gerçekleşir. Peki bir şansımız olsa da çıkan bu ses dalgasının fotoğrafını çeksek, nasıl bir görüntüyle karşılaşırız? Aşağıda bir trompetten çıkan bir notanın ya da ses dalgasının resmi var! Dalgalanan grafikleri andırıyor mu?



Öyleyse son bir teorem yazdıktan sonra iki

dilin birbirine nasıl çevrildiğini anlayabiliriz

Joseph Fourier'in 19. Yüzyılda söylediği şuydu: Neredeyse her periyodik fonksiyon sinüs ve kosinüs fonksiyonları cinsinden sonsuz serilerle açılabilir. Daha somut olarak; müzik aleti ve insandan çıkan bütün müzikal sesler (periyodik oldukları için) matematiksel ifadelerle dönüştürülebilir ki bunlar da sinüs ve kosinüs fonksiyonlarıdır.

Öyleyse çıkaracağınız bir do sesinin aşağıdaki türden bir ifadeye denk olması mümkündür:

$$y(t) = 1/2a_0 + (a_1 \cos t + b_1 \sin t) + (a_2 \cos 2t + b_2 \sin 2t) + \dots + (a_n \cos nt + b_n \sin nt),$$

ya da

$$= \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nt + b_n \sin nt$$

İşte her hangi bir periyodik fonksiyona uyarlamak için bu denklemlerde verilen ve Fourier katsayıları olarak bilinen a_n ve b_n değerlerini bulmaya Fourier Analiz diyoruz. Fourier Analiz müzikte bir sesin temel bileşeniyle harmoniklerine ayrılmasında kullanıldığı için Harmonik Analiz olarak da anılır. Yukarıdaki sonsuz seriye de Fourier Serisi deniyor. Artık her müziğin matematiğe dönüştürülebileceğini biliyoruz. Peki ya geri dönüş?

Geri Dönüşüm

Şimdiye kadar hep müziğin matematiğe dönüşümünden bahsettik. Peki geri dönüşüm nasıl olacak. Aslında bu işi yapan aletlerden bahsederek durumu oldukça somutlaştırmış oluruz. Doktorun hastasına, onun kalp atışlarını izlemek için taktığı EKG cihazının monitöre yansıyan görüntüsü en azından filmlerden izleyeniniz varsa bilir. Hani hastayı kaybedince kalp durduğu ve hiç ses gelmediği için ekranda düz bir çizgi geçer. İşte o zaman yukarıdaki tüm Fourier katsayıları sıfır olur.

Örneğin $\sin(x)$ grafiğini çalma şansımız olsa onun frekansında ve dalga boyundaki bir ses dalgası nasıl bir ses çıkarır. Gitarın saniyedeki titreşim sayısını ayarlayacak şekilde dokunabilseydik bunu yapabiliriz. Ama 1 saniyede ne kadar titreştiğini bile sayamayan beyinlerimiz bunu da başaramaz. Ama başaran aletleri yani bilgisayarları üretmekten geri kalmazlar! Size bu konuda yardımcı olması için ancak internet adresi verebilirim. Böylece $\sin(x)$ ya da $4\sin 2(x)$ grafiğinin sesini (program indirmeden) dinleyebilirsiniz:

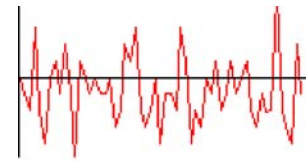
<http://library.thinkquest.org/19537/java/Wave.html>

Do,Re,...,La,Si

Hazır bu kadar bilgiyi edinmişken sıcağı sıcağına notalardan bahsetmeden bu konuyu kapatmak olmaz. Çünkü müzik ile her hangi bir sesin nasıl ayırt edildiğini anlamamız için nota bilgisine de ihtiyacımız var. Kulaklarımız bu ikisini kolayca ayırt ediyor olabilir, peki ya matematiksel ifadelerle karşı karşıya isek işin içinden nasıl çıkarız? Notalar frekansları birbirlerine oranlanınca rasyonel sayı veren ses dalgalarından oluşur. Bugün kullandığımız 7 notalı sisteme baktarsak do sesini veren frekansın $9/8$ 'i rey'i ya da $3/2$ sol sesini vermektedir. Do sesinin frekansı 264Hz olarak ölçüldüğüne göre RE 297 sol de 396Hz olarak basitçe hesaplanabilir.

Hangi do?

Bir piyano klavyesine baktığımızda bir sürü do görebiliriz hepsinin sesi de farklı ama aynı. Bu ne demek açıklayamam ama birisinin ince diğerinin kalın do olduğunu kulaklarımız zaten anlıyor. Biz aralarındaki matematiksel ilişkiyi inceliyoruz. Kalın do 264Hz iken ince do 528 Hz olarak ölçülür. Yani $528:264=2$. İşte iki sesin frekans oranı tam sayı ise biri diğerinden oktav farkı ile kalın oluyor. Bu örnekte aralarında 1 oktav var, Oran 3 olsaydı aralarında 2 oktav var diyecektik.



gürültünün resmi

Sonuç olarak müzik, frekans oranları rasyonel olan notaların bir karışımıdır. Gürültü de çıkan sesler de ise frekans oranlarında pek bir matematiksel düzen bulmak mümkün değildir. Kiminin bayırlarak dinlediği müzik kimine gürültü olarak gelebilir. Evdekiler ben müzik dinlerken " şu gürültüyü kapat da kafamız rahat etsin" dediklerinde onlara matematiksel oranlardan bahsetmeye başlıyorum. İşte o zaman müziğimi dinlemeyi tercih ediyorlar. Hayır oranları sevimli bulduklarından değil, aksine matematik dinlemektense gürültüyü dinlemeyi tercih ettiklerinden. İşte böyle zamanlarda matematiğin ürkütücü(!) görünmesinden hoşlanıyorum. Tavsiye ederim!

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Dalış sporuyla ya da profesyonel olarak dalışla uğraşan kişiler, kurallara uymadıklarında “vurgun” olarak bilinen dekompresyon hastalığına yakalanabilirler. Bu hastalığın tedavisi için basınç odaları kullanılır. “Vurgun yiyen” dalgıç bu odalara sokularak tedavi altına alınır. Dalgıçlar için geliştirilen bu sistem, bugün dekompresyon hastalığı dışında birçok hastalığın tedavisinde kullanılıyor. Peki bu tedavi nasıl yapılıyor? Yan etkileri var mı? Kimler bu tedaviden yararlanabiliyor?

Basınç odaları, çelik yapılan ve içindeki havanın basıncının belirli seviyelere kadar yükseltilebildiği büyük cihazlardır. Tek kişilik ya da çok kişilik olanları bulunur. Tek kişilik olanlarda hasta, sedyede yatar pozisyon-



da içeri sokulur. İçeride, dışarıyla konuşabileceği bir telefon ve küçük pencereler bulunur. Çok kişilik olanlarsa doktor ve hemşirelerle birlikte 15-20 kişi girebilir.

Hastalar içeride oturabilir ya da yürüyebilirler.

Bu odaların basıncı, 3 atmosfer basınca kadar yükseltilebilir. İçeriye girenler, “kuru dalış” olarak adlandırılan dalış yapmış olurlar. Sualtına girildiğinde hissedilen basınç etkilerinin aynı burada da gerçekleşir. İçerideki artan basınca vücutlarının uyum sağlamasına çalışırlar.

Basınç yavaş yavaş artırılır. Bu, kulak zarının içeriye doğru itilmesine neden olur. Zar içeriye doğru eğildikçe kulakta ağrı yapmaya başlar ve bunun dışarı doğru itilmesi gerekir. Yutkunarak ya da buruna hava vererek “kulak eşitlemesi” denen hareket yapılır ve kulak zarı dışarı doğru itilir (Valsalva manevrası). Yani, kulak zarının içindeki ve dışındaki basıncın birbirine eşit olması gerekir. Bu durum, otobille yüksek bir dağdan aşağıya inerken ya da uçağın inişi sırasında, kulakta hissedilen basınca benzer. Kulak eşitleme, tedavi basıncına gelinceye kadar devam edilir. Bundan sonra hastaya bir maske aracılığıyla ya da doğrudan oksijen solutularak tedaviye başlanır. Hiperbarik oksijen tedavisinde temel amaç; dokulara yüksek miktarda oksijen girmesini sağlamak. Peki, yüksek miktardaki oksijen vücutta ne gibi etkiler yapar? Normalde havada bulunan oksijenin oranı % 16 kadar. İnsan vücudunda, 1 atm’lik basınçta 100 ml kandaki oksijen

Vurgun

(Dekompresyon Hastalığı)

Deniz kıyısında, içinde bulunduğumuz havanın basıncı 1 atmosfer (atm) olarak kabul edilir. Yükselmeye başladıkça havanın kütlesi azaldığından bu basınç azalır. Sualtına indikçe bunun tersi olur ve basınç değişimleri karaya oranla çok fazla olur. Her 10 metre derinlikte basınç 1 atm artar. 10 metre derinlikte 2 atm, 20 metre derinlikte 3 atm, 100 metre derinlikte 11 atm basınç vardır (her 10 metre için 1 atm ve +1 atm’de havanın basıncı). “Boyle Yasası’na” göre; gazlar sıkıştırılabilir olduklarından basınç arttıkça gazların hacmi küçülür, azaldıkça da büyür. Yani, basınçla hacim ters orantılıdır. Yüzye de soluduğumuz hava içindeki azot gazı vücut metabolizmasında kullanılmaz. Dalış sırasında artan basınçtan dolayı yüzye de soluduğumuz

azot miktarından çok daha fazlası vücut dokularına girer. Derinlik arttıkça da daha fazla azot gazı girmeye başlar. Dalış sırasında artan basınçtan dolayı vücut dokularında erimiş halde bulunan azot gazı, basıncın hızla azalması sonucu gaz haline geçer. Doku ya da kan damarları içinde bu kabarcıklar tıkanmalara neden olur ve kan akışını engeller. Önlem alınmazsa bir süre sonra doku kaybı gerçekleşir. Tehlikenin derecesi, kabarcıkların vücutta oluştuğu bölgeye bağlıdır. Kol, bacak gibi yerlerde oluşursa hayati tehlike olmaz ancak; hayati organlara yakın yerlerde gerçekleşirse tehlikeli çok büyük olur. Bu durum “vurgun” ya da “dekompresyon hastalığı” olarak adlandırılır. Basıncın birden azalması durumu, ancak hızlı çıkışlarda gerçekleşir. Bunun için yukarıya doğru yükselişlerde “1 dakikada en fazla 10 metre yükselme” kuralını uygulamak gerekir ve tek tedavi yöntemi basınç odalarıdır.

Tedavi, Uzman Doktorlar Gözetiminde Yapılmalı

Deniz ve Sualtı Hekimi (GATA-Ankara) Yrd. Doç. Dr. Dz. Tbp. Yb. Kadir Dündar'a sorduk:

BTD: Hangi tip hastalara bakıyorsunuz?

KD: Hiperbarik oksijen tedavisini, Sağlık Bakanlığı Yönetmeliği'ne göre 20 çeşit hastalığın tedavisi için kullanıyoruz. Ani işitme ve ani görme kayıpları, kemik iltihapları gibi çok çeşitli hastalıkları tedavi edebiliyoruz. Ancak, en çok ilgilendiğimiz, "iyileşmeyen yarası" olan hastalar. Bunların yanında şeker hastalarını, damar tıkanıklığına bağlı hastaların yaralarını, kemik iltihaplarını, soba ve şofben zehirlenmelerini de sıklıkla tedavi ediyoruz.

BTD: Tedavinin herhangi bir zorluğu var mı?

KD: Hastalar, basınç odasına giriyorlar ve bir dalış yapmış oluyorlar. Bu derinlik maksimum 22 metre. Yani bir hastaya en fazla 22 metrelik bir dalış yaptırabiliyoruz. Genel olarak 8-22 metre arasındaki bir basınçta hastayı alıyoruz. Hastanın basınca uyum sağlaması gerekiyor. Bu bölümde zorlanmalar olabiliyor. Sinüs, kulak ve akciğerlerinin sağlam olması gerekiyor. Ancak, cihaza girebilen hastalar bundan yararlanmış oluyor.

BTD: Tedavi süresi ne kadar?

KD: Genelde, 60-120 dakika arasında değişir. Süre, uygulama sıklığı, toplam dozu hastalıklara göre değişir. Tedavi arka arkaya yapılan seanlarla devam eder. Bir hasta normalde günde bir defa ve haftada 5 gün tedaviye girer. Acil durumlarda günde 4, haftada da 7 güne kadar tedaviye girebilir.

BTD: Oksijen zehirlenmesi olasılığı var mı?

KD: Oksijen yüksek dozlarda alındığında zehirlenme etkisi yapabilir. Kabaca söylersek; oksijen akciğer ve beyinde yüksek dozlarda bulunduğun-



da, beyni etkileyerek epilepsi nöbetine benzer etkiler görülebilir. Bu da akciğer ve beyinde hasar yapabilir. Dolayısıyla, tedavi uygulanırken hastanın oksijen zehirlenme sınırlarını girmeden tedavinin uygulanması gerekiyor. Bunun için de bu iş uzmanların (Deniz ve Sualtı Hekimleri) yapması gerekiyor.

BTD: Basınç odaları yaygınlaştırılmalı mı?

KD: Bazı kronik hastalıkların tedavi maliyetini çok düşürdüğünden yaygınlaştırılması gerekli. Ancak, spekülatif işlere girilmeden, gerçekten bu tedaviden yararlanacak hastalar tedavi edilmeli. Güvenlik çok önemli ve bu iş için mutlaka bir tane uzman doktorun olması gerekiyor.

BTD: Kaç yıldır uygulanan bir yöntem?

KD: Dünyada yaklaşık 150 yıldır yapılıyor. Türkiye'de yaklaşık 15 yıldır belirli yerlerde uygulanan bir tedavi yöntemi. 1988'de Çapa Tıp Fakültesi'nde ve hemen sonra da Haydarpaşa Askeri Hastanesi'nde kurulmasıyla bu tip tedaviler başladı. Burasıysa 2001'de hizmete girdi.

BTD: Burada kimlere hizmet veriyorsunuz?

KD: Burası askeri hastane olduğundan öncelikli olarak askeri personele hizmet veriyoruz. Ancak, sivil hastaların da belirli bir kontenjanı var ve o doğrultuda onlara da hizmet veriyoruz. Bunların da 3-4 aylık bir bekleme süresi var.

BTD: Tedavinin maliyeti?

KD: Devlet hastanelerinde bugünün fiyatları 1 saat için 35 milyon lira. Özellerdeyse bu 75-150 milyon arasında. Bunların yanında yanık tedavisinde, kemik iltihabı tedavisinde, şeker hastalarında, radyasyon yanmalarında, normal uygulanan tedavi ücreti % 50 oranında düşürüyor.

BTD: Son olarak söylemek istedikleriniz...

KD: Burada, hiperbarik oksijen tedavisini dalış hastalıkları dışında kullanıyoruz. Ancak, basınç odalarının dalgıçlar için yapıldığı unutulmamalı. Sanayi dalgıçları, dalış eğitmenleri, sualtı fotoğrafçıları gibi çok sayıda dalış yapanlar hiç rahatsızlıkları olmasa bile belirli dönemlerde basınç odalarına girmeleri gerekli. Çünkü uzun dönemde basınca bağlı kemik erimesi (disbarik osteonekroz) gibi rahatsızlıklar ortaya çıkabilir.

den derişimi 0,3 ml. Dinlenme halindeki dokular, 100 ml'lik kandan yaklaşık 5-6 ml oksijen alırlar. 1 atm'lik basınçta % 100'lük oksijen kaynağından alınan saf oksijen, kandaki oksijen yoğunluğunu beş kat artırarak 100 ml'de 1,5 ml'ye kadar çıkarır. Basıncın 3 kat artması durumunda oksijenin kandaki yoğunluğu yaklaşık 20 kat artarak 100 ml'de 6 ml'ye (en fazla 6,8) çıkar. Bu oran, hemoglobine gerek duyulmadan gerekli olan oksijenin dokulara girmesini sağlar. Normalde oksijenin kanda taşınmasını,

hemoglobin denen kırmızı kan hücreleri sağlar.

Yüksek miktarda oksijenin kana girmesiyle ilk olarak oksijensiz durumdaki dokuların oksijenlenmesi sağlanır. Bununla beraber anaerobik (oksijensiz) bakterilerin üremesi de durdurulur. Oksijenlenme, yara bölgesindeki bağışıklık hücreleri akyuvarların (lökosit) etkinliğinin artmasını sağlar. Bunlar yeni kılcal damar ve doku oluşumlarını başlatır. Bununla beraber, kan damarlarının kasılmasını da sağlarlar. Kasılma ödemin azalma-

sına neden olur. Ayrıca, fazla oksijen hücrelerde oluşabilecek toksik etkileri de önler. Hiperbarik oksijen tedavisi genel olarak doku kaybını önlemeye yöneliktir. Tedavi, yaranın ya da hastanın durumuna göre günde 1,5-2 saat ve haftada 4-5 gün arasında değişir. Bu tedavi, 3 atm basınca kadar ve 120 dakikayı aşmayacak biçimde uygulandığında güvenlidir. Ancak, bu sürelerin de kesinlikle uzman doktorlar tarafından belirlenmesi gerekir.

Bülent Gözcüoğlu



Tedavinin Kullanıldığı Hastalıklar

Acil Tedavi Gerektirenler

- * Gaz embolisi
- * Dekompresyon hastalığı
- * CO zehirlenmesi
- * Duman soluma
- * Gazlı kangren
- * Diyabetik kangren ve yumuşak doku infeksiyonları
- * Ezilme
- * Sıkışma sendromu
- * Yanık
- * Beynin oksijensiz kalması
- * Ani işitme kaybı
- * Bazı gaz hastalıkları

Uzun Dönemli Tedavi Gerektirenler

- * Problemler yaralar
 - Şekere hastalığına bağlı
 - Şeker hastalığından bağımsız
- * Radyasyona bağlı hastalıklar
 - Bağırsak iltihabı
 - Sinir iltihabı
 - Radyasyona bağlı kemik erimesi
 - Yumuşak doku ölümü
- * Kemik iltihabı
- * Deri nakillerinde (vücut üzerinde farklı bölgelerden)
- * Kemik iyileşmesi

FOTOĞRAF VE SONBAHAR

Kimileri için bir yaz mevsiminin daha sonu, kimileri içinse kışa hazırlık zamanı. Yeşilin başka renklere dönüşüm mevsimi sonbahar. Fotoğrafçılara sorarsanız, sarıya, turuncuya, kırmızıya, kahverengiye bürünmüş halleriyle yapraklar sonbaharın sultanları; dört mevsim arasında en değerli olanı; çevre koşullarına bağlı fotoğrafik sorunların en aza indiği, ışık koşullarınınsa neredeyse kusursuz olduğu tek mevsim. Sonbahar, fotoğrafla uğraşmak için mükemmel, ama aynı zamanda çok kısa süren bir dönem. Sonbahar günlerinde makinenizi sürekli yanınızda taşıyın; hangi güzel görüntünün hangi köşebaşından karşınıza çıkacağı hiç belli olmaz.

Her mevsimin hemen tüm zenginliklerini yaşatan bir coğrafyaya sahip olan ülkemiz, bizi sonbaharın güzelliklerinden de mahrum etmez. Zengin doğasıyla Bolu, sonbahar fotoğrafları için mükemmel görüntüler yakalamak için ilk adres. Özellikle Yedigöller bölgesi, sonbahar görüntüleri için olağanüstü bir yer. Aslında her yöremiz kendine özgü ağaç yapısıyla, çok farklı renklerle donanır ama kavak ağaçlarıyla çevrelenmiş bir dere, çay ya da nehre her yerde rastlamak olası. Kavak ağaçları sonbaharın en etkileyici ağaçlarından biri. Yukarıdan aşağıya dökülen yaprakları ya da ağaçların tepesinde kalan birkaç sararmış yaprağıyla her kavak, taçlanmış bir güzellik simgesi. Çınar, meşe, at kestanesi, kayın gibi öteki yapraklı ağaçlar da oldukça etkileyiciler. Sonbahar güzelliklerine kent içinde de rastlanabilir. Ancak kentten ve kirliliğinden uzak, özellikle orman ya da bol ağaçlıklı yerlere gitmek, daha özgün çalışmalar yapmaya olanak verir.

Sonbahar günlerinin biraz nemli ve bazen sisli sabahlarının insan üzerindeki canlandırıcı etkisi, tek bir kare fotoğraf çekmeseniz de, yalnızca o güzelliği yaşamak için, size dışarıya çıkma arzusu veren olağanüstü bir cazibeye sahip. Yapraklı ağaçların son günlerinde yarattıkları renk cümbüşü, hafif bir rüzgarda bile havada uçan yapraklar, yapraklarla kaplanmış zeminler, nemle ya da çiy ile örtülü yaprakların ışıltılı halleri, sisli sonbahar manzaraları... Sonbahar, herhangi bir fotoğraf makinesiyle bile kolayca yakalayabileceğiniz, bakmaktan hiç bıkmıyacak güzel manzaraları ya da ayrıntıları büyük bir cömertlikle sergiler ama ömrü yalnızca 2 ya da 3 hafta sürer. Bu nedenle zamanı iyi değerlendirmek, doğru zamanda doğru yerde olmak önem kazanır.

Fotoğraf Konuları

Sonbahar fotoğrafının konuları baharın sundukları kadar zengin ve çoşuk olmasa da, hüzünden romantizme kadar geniş bir anlatım zenginliğine sahip. Üstelik, doğa fotoğrafçılığının neredeyse en kolay çalışılabilir alanlarından biri. Durağan manzaralardan, makrofotografiye kadar pek konu bulmak olası. Her bir yaprak bile makrofotografi ya da yakınlaştırıcı (close-up) fotoğra-



fın konusu olabilir. Bu türde fotoğraf çekerken, yakınlaştırıcınızı ya da makro özellikli bir objektifiniz yoksa, ana konuyu açığa çıkarmanın bir yolu alan derinliğini denetlemek, diğeryse teleobjektif kullanmaktır.

Rengârenk ormanları içeren manzara fotoğrafları çekerken, geniş açı objektiflerin kullanılması, hem görüntü düzenlenmesini kolaylaştırır hem de görüntüdeki alan derinliğini artırır. Alan derinliğini artırmakta diyafram da rol oynar. 22 gibi kısık bir diyafram değeriyle yapılacak manzara çekimlerinde, görüntüdeki net alan miktarını artırarak, detayların daha fazla ortaya çıkması sağlanır. Kısık diyafram değerleri görüntüdeki net bölgeleri ve derinliği artırır.

Sonbahar manzaralarının bir bölümünü de, sudaki yansımaları içeren manzaralar ya da detaylar oluşturur. Bir kutuplayıcı filtre kullanıcısıysanız ve sonbahar renklerinin sudan yansımalarını görüntülemek istiyorsanız, ku-

tuplayıcı filtrenin su yansımalarını önlediğini anımsayın ve çekim sırasında filtrenizi çıkarın.

Rüzgârlı havalarda sonbahar fotoğraflarının bir başka konusu. Rüzgârın etkisiyle titreşen ya da uçan yapraklar, hareket ediyormuş duygusu verirler ve görüntüyü çok zenginleştirirler. Bu tür çekimleri yaparken hareket fotoğrafının inceliklerini anımsamakta yarar var; düşük seçilmiş bir örtücü hızı değerinde yaprakların hareketini yakalarken, yüksek bir örtücü hızında, bu hareketin bir anını dondurabilirsiniz.

Her mevsimde olduğu gibi, sonbahar mevsiminin bir diğer konusu da insandır. Sonbahar, özellikle insan portrelerine etkili bir hüznün ve yalnızlık duygusu katar. Aslında, parklarda, ormanda ya da güzel bir gölün kıyısında, sonbaharın tüm özelliklerini taşıyan bir fonun önündeki her konu, oldukça iyi sonuçlar verebilir. Yumuşak ışığın etkisini kullanarak, çarpıcı fotoğraflara sahip olmak hiç de zor değil.

Özellikle sonbahar günlerinde sabahları sık sık görülen pus da, bildik şeyleri düşsel görüntülere dönüştürür. Havadaki pus değişimini izlemek için sabahın erken saatlerini oldukça iyi değerlendirmelisiniz. Pus genel olarak arka planı silerek; normalde ilginizi çekmeyen birçok nesnenin öne çıkmasına ya da ilginçleşmesine neden olabilir. . Sisli bir havada renkler arasındaki farklılık çok azalabilir ve çekilen fotoğraf tek renk etkisi yaratabilir. Sis, filtre görevi yaparak nesnelerin renklerini so-



Renk Değişimi

Kısalan günler, ağaçlara dinlenme zamanının yaklaştığının sinyallerini verir. Bütün yaz boyunca yapraklar fotosentez aracılığıyla gereksinim duydukları besinleri yaparlar. Fotosentezle suyu ve karbondioksiti ağaçların büyümelerinde önemli bir beslenme ürünü olan glukozu dönüştürürler. Tıpkı fotoğraf filmi duyarkatının ışığa olan duyarlılığı gibi.

Yaprakların hücrelerindeki klorofil maddesi güneşten gelen ışığı soğurarak fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlar. Klorofil, yapraklara yeşil rengi de veren maddedir. Yaz boyunca ağaçlar glukoz üretirler; glukozun bir kısmını kullanırken bir kısmını kış için depolarlar. Klorofilin içinde depolanan bu şekerler, klorofilin turuncu, sarı, kırmızı ve kahverengi gibi başka

renkleri veren pigment maddelerine dönüşmesine neden olur. Bu dönüşüm hızına paralel olarak fotosentezin hızı yavaşlar ve en sonunda durur, bir süre sonra da yapraklar dökülür.

Ağaçların yapraklarının renklenmesi soğuk havaların nasıl başladığıyla ilişkili. Farklı ağaçlar sıcaklık değişimine farklı tepki gösterirler. Kimi, sıcaklığın düşüş hızına bağlı olarak kırmızımsı, kırmızı-kahverengimsi bir ton alırken kimi de sararır, sarımsı-kırmızımsı ya da sarımsı-turuncu gibi tonlar alırlar. Çok ani sıcaklık düşmelerinde iyi bir sonbahar yaşamaya pek fırsat olmaz. Böyle durumlarda yapraklar biz farkına varmadan kahverengileşip dökülürler.

© Tank Yurtgezer

luklaştırıp, onları aynı rengin tonları gibi gösterebilir. Ayrıca sis olmadan da, yere dökülen aynı tür yapraklardan çekilen bir doku fotoğrafı oldukça etkileyici tek renk bir fotoğrafa dönüşebilir.

Sonbaharda gökyüzü de oldukça hareketlidir ve bazı günlerde hava koşulları, dolayısıyla da ışık koşulları çok hızlı değişebilir. Değişen ışığın kısa ömürlü olduğunu unutmamak gerekir. Özellikle makine ayarlarını elle denetlediğiniz bir makine kullanıyorsanız, diyafram ve örtücü hızı ayarlarını gökyüzünün durumunu gözeterek, önceden yapın.

Işık ve Film seçimi

Sonbaharda güneş gökyüzünde daha az kalır; yumuşak ama etkili görün-

tüler oluşturur. Bu haliyle ışık, günün her saatinde farklı olanaklar sunar. Fotoğraflanan her kare ışık bakımından gerçekten sorunsuz olabilir. Sabah erken saatlerde yumuşak bir arka plan oluşturabilecek bir sis ya da ilginç ışılıtlara yol açan çiyile sıkça karşılaşılır. Gün batımından az önceyse, yalnızca ağaçları ve yaprakları değil, doğadaki herşeyi altın rengine bürüyen mükemmel bir ışık oluşur. Güneşli bir günün ortasında, masmavi gökyüzünden, güçlü ışıktan ya da gölgelerden yararlanılabilir. Hava kapalı ya da bulutlar güneşi kapattıysa, renklerdeki koyulaşmadan gelen zenginlikler ön plana çıkarılabilir. Güneş ışınlarını süzen bulutlar, sonbahar renklerinin derinlik kazanmasına neden olurlar. Öğle saatleri de

dışarıda sonbahar görüntüleri için oldukça iyi olabilir; özellikle ters ışıkta çekilen yaprak görüntüleri, yaprağın da ışık geçirgenliği sayesinde arkasından ışık vuran bir vitraya benzerler.

Sonbahar renklerinin ömrü ne yazık ki kısadır. Bu renk cümbüşünün ömrü genellikle 2 ya da 3 haftadır. Renk doygunluğu açısından en iyi sonuçları alabileceğiniz bir filmi tercih etmelisiniz. Daha önce hiç saydam film kullanmadıysanız, sonbahar, bu filmi kullanmak için iyi bir zaman. Renkli negatif de kullanabilirsiniz, ama renkli karta yapılan baskılarda renk ve keskinlik kayıpları daha çok olur. Saydam filmle çekilmiş bir görüntüye bakmakla, negatif filmden çekilmiş bir görüntüye bakmak arasında bazen, kirli bir camdan dışarıya bakmakla, temiz bir camdan bakmak arasındaki fark kadar net bir ayırım olabilir. Saydam filmler çok keskin ve temiz sonuçlar verirler. Renkli filmlere göre daha pahalıdırlar ama sonuçları gördüğünüzde bu maddi farkın önemsiz olduğunu düşünürsünüz. Saydam filmlerini izlemek üzere küçük bir saydam göstericisi ya da normal bir projeksiyon makinesi edinebilirsiniz. Küçük fotoğraflarımızın büyük yansımalarını izlemek çok hoş olur. Ayrıca seçtiğiniz görüntülerin baskısını da yaptırmak olası.

Serpil Yıldız



© Tank Yurtgezer

Kaynaklar
<http://www.nyip.com/tips/current/fallcolor.php>
http://www.dennisglennon.com/PhotoTips_5_FallPhotography2.html



Yoksa siz hâlâ alışverişe gidince cüzdan taşıyanlardan mısınız? Kapıyı anahtarla mı açıyorsunuz? Sizin buzdolabınız İnternet'ten sipariş de vermiyordur. Eve gelmeden önce kahve makineniz kendi kendine çalışıp kahvenizi ısıtmaya başlamıyorsa, kaldırıp atın onu. Devir teknoloji devri. Günümüzde teknolojiyle haşır neşir olan insanlar, biz onlara bugünlerde pek moda olan bir deyim benzeterek teknoseksüel diyelim, her işlerini neredeyse yalnızca bir cep telefonu kullanarak hallediyorlar. Telefonunuzun bluetooth ya da kızılötesi teknolojisi var da siz ne işe yaradığını hâlâ bilmiyor musunuz? İnternet denince aklınıza yalnızca e-posta yollamak mı geliyor? Kaldırın kafanızı ve çevrenize bakın, o kadar uydu uzaya boş yere atılmadı. Sizi bekleyen birçok teknolojik yenilik var. Bırakın arabanız kendi kendine park etsin, siparişlerinizi buzdolabınız versin, çimleri cep telefonunuz sulasın...

TEKNOSEKSÜEL YAŞAM REHBERİ

Sosyolojide “çağın ruhu” denen bir terim vardır. Buna göre her dönemde hakim olan belli anlayışlar insanlığın yaşamına yön verir. 20. yüzyılda çağın ruhuna ağır sanayi egemenken, 21. yüzyılı yaşadığımız günümüzde iletişim teknolojileri çağımıza damgasını vuruyor. Kablolar yavaş yavaş kaybolmaya başlarken, iletişim gittikçe daha da kolaylaşıyor. Çok değil günümüz-

den 10 yıl geriye gittiğimizde cep telefonları bu kadar yaygın değildi. İnternet 15 yıl önce gençlik yıllarını yaşıyordu. Oysa bugün bu gelişmeler günlük yaşamın sıradan sayılan etkinlikleri arasında yerlerini aldılar bile. Günümüz insanı teknolojinin getirdiği yeniliklere eninde sonunda yakalanıyor. Teknolojinin gelişmeye başladığı ilk zamanlardan beri hedeflenen en önem-

li şey, insanın yaşamını kolaylaştırmasıydı. Daha konforlu daha rahat bir yaşam sürmemize yardım edecekti teknoloji. Bu anlamda atalarımıza göre çok daha rahat ve kolay bir yaşam sürdürdüğümüz yadsınamaz. Öte yandan, teknolojinin yaşam biçimimizi belirlemesi sona ermiş de değil. Her yeni buluşla birlikte bizim alışkanlıklarımızda da değişiklikler oluyor. Teknolojinin

yaşamımızı etkilemesi ve değiştirmesi, toplumbilimsel anlamda oldukça ilgi çekici. Ancak burada üzerinde durulması gereken çok daha ilgi çekici bir şey daha var: Artık yeni teknolojilere çok daha kolay uyum sağlıyoruz. Türkiye’den örnek verecek olursak, telefonun Türk toplumunu etkilemesi yaklaşık 50 yıl sürmüştü. Uzun yıllar boyunca komşuya telefon etmeye gittik, şehirlerarası konuşma yapmak için santrale isim yazdırdık ve saatlerce hat bekledik; konuşabildiğimizdeyse “Adana çık aradan” diye çok bağırdık. İnternet’e alışmamız telefona alışmak kadar uzun sürmedi. İnternet bizi neredeyse 15 yıl içinde avucuna aldı. Çoğumuz mektubu, telgrafi unuttuk birbirimize e-posta gönderir olduk. Cep telefonları hepsinden çok daha hızlı yayıldı ve kabul gördü. Öyle ki, birkaç yıl önce cep telefonları yokken, insanlar nasıl yaşıyormuş diye şaşırsak haksız sayılmayız. Kabul edelim ki artık hiçbir buluş, bizi dedelerimizin buluşlar karşısında şaşırdığı kadar şaşırtamaz. Çünkü çağın ruhu, hepimizin kulağına teknolojiyi fısıldıyor. Artık yenilikler pahalı oyuncaklar olarak değil, yararlı aletler olarak kabul görüyor. Yine de henüz teknolojinin geldiği son noktada neler olduğunu bilmiyorsanız, gelin bunlara birlikte göz atalım.

Akıllı Evler

Günümüzde teknoloji artık evimizin içinde demek bile yetersiz kalıyor. Belki bu cümle şöyle düzeltilerabilir: Günümüzde teknoloji, evlerimizin kendisi. Akıllı evler, sahiplerinin yaşamlarını kolaylaştırıyor. Sözelimi, bir ışık algılayıcısı sayesinde güneşin batışını hissededen eviniz, perdeleri kendi kendine kapayabiliyor. Uzun yolculuklar sırasında pencerelere ya da pencerelerin önüne gelen panjurlar belli aralıklarla açılıp evi havalandırabilir ve siz eve döndüğünüzde her şeyi bıraktığınız gibi bulabilirsiniz. Yangından eskisi kadar korkmaya gerek yok. Evdeki duman algılayıcısı herhangi bir yangın durumunda otomatik olarak devreye girip yangına müdahale edecektir. Bütün bunlar, elbette insanın hayal gücüyle sınırlı ve pek çok değişik uygulama bunlara eklenebilir. Bununla birlikte büyük bilgisayar ve yazılım firmaları, evlerin daha da akıllı olması için ça-



lışıyorlar. Sözelimi, Sun Microsystems, “Home Network Gateway” adını verdiği sistemlerle geleceğin akıllı evlerinde tüm elektronik aygıtların birbirleriyle iletişim içinde çalışmasını, İnternet’e bağlanması, uzaktan yönetilebilmesini ve sizin ihtiyaçlarınızı sizden önce algılayıp isteklerinizi yerine getirmesini sağlıyor. Java Gömülü Sunucu (Java Embedded Server) tüm bu aygıtların entegre şekilde çalışmasını sağlıyor.

Çalar saatler, kahve makineleri, televizyonlar, klimalar ve telefon gibi mikroişlemci tabanlı, işlevlerin üzerlerine gömülü olduğu tüketici elektroniği ürünleri, üzerlerindeki sınırlı uygulama ile çok az işlevi yerine getirebiliyor. Java teknolojisi bu aygıtların tümü için uygulama geliştirme platformu sunuyor. Geleceğin İnternet’e bağlı evlerindeyse tüm bu aygıtları birlikte ça-

lıştırabilecek ve onları İnternet’e bağlayacak merkezi bir ev ağı yer alacak. Bu tarz bir ağ, çamaşır makinelerinin dinamik olarak yeni yıkama programlarını İnternet’ten indirmelerine, elektronik oyuncakların üzerlerindeki oyun programlarını yenilemelerine ve ev sakinleri seyahate çıkarken evdeki ütü, ışık, fırın gibi elektrikli aygıtları kapatmayı sağlayacak.

Siemens’in geliştirdiği “Home Assistant” yazılımıyla eve kurulan “Instabus” adı verilen düzenek sayesinde bir PC veya dokunmatik ekran üzerinden bütün eviniz kontrol edilebiliyor. Bu sistemde kullanılan PC’ye bağlı bir modem aracılığıyla telefon ve İnternet üzerinden evi uzaktan izleyebiliyor ve kontrol edebiliyorsunuz. Yine PC’nize ekleyeceğiniz bir TV kartıyla istediğiniz görüntüleri taşıma ve TV üzerinden izleme olanağımız var. Sözelimi,

çamaşır makinesinin programını bitirdiğini, TV' de sinema seyredirken görmek mümkün. Siemens, evlerde kullanılan beyaz eşyaları da (buzdolabı, fırın, elektrikli su ısıtıcısı vb.) Instabus EIB sistemine uygun halde üretiyor.

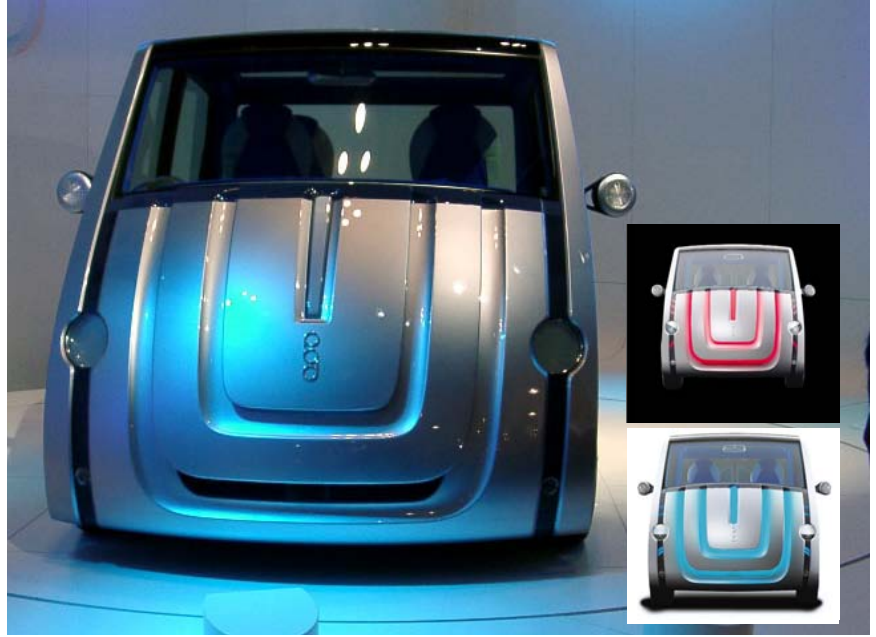
Akıllı evler dendiği zaman, Microsoft'un geliştirmekte olduğu sistemleri de anmamak olmaz. 2001 yılının başında, Microsoft bünyesinde kurulan "Windows e-Home" biriminin amacı PC'deki yazılımın gücünü kullanarak evleri gelecek nesil dijital ortamlara dönüştürmek.

Windows e-Home birimi bu vizyona ulaşmak için çeşitli çalışmalar yürütüyor. Windows e-Home, yeni teknolojiler geliştirmenin yanında, endüstrinin önde gelen PC üreticileriyle işbirliği yapıyor. Microsoft'taki diğer birimlerle de birlikte çalışan Windows e-Home, bilgisayarları eğlence, iletişim, bilgi ve evdeki kontrolün merkezine taşıyacak teknolojiler geliştiriyor. Amaç, yeni teknolojileri kolay kullanılabilir hale de getirerek evdeki herkesin dijital ortamın keyfini sürmesini sağlamak.

Her ne kadar şu anda PC, evdeki verimli yaşamın önemli bir parçası olsa da, Microsoft'un son dönemlerde yaptığı araştırmalar, tüketicilerin ev teknolojisi ürünlerinden daha fazla yetenekler beklediğini gösteriyor. XP için yeni teknolojiler geliştirme aşamasında olan Microsoft, kod adı "Freestyle" olan yeni bir ürün üzerinde çalışıyor.

Microsoft 2001 yılının Ekim ayında Samsung ile bir ortaklık yaptığını açıklayarak, iki şirketin e-Home çerçevesinde; Samsung donanım teknolojisi ile Microsoft Windows işletim sistemi üzerinde yeni ürünler geliştirip pazara sunacaklarını duyurmuştu. Freestyle'in geliştirilmesi de Microsoft - Samsung ortaklığına dayanıyor. Bu ortaklık sonucu "Home Media Center" konseptiyle geliştirilen Freestyle, evleri gelecek nesil dijital ortamlara dönüştürme vizyonunun bir ürünü.

Freestyle'da, evin herhangi bir yerinden PC'deki dijital medya içeriğine ulaşmasını sağlayacak uzaktan kontrol özelliği ve kullanıcı arayüzü bulunuyor. Bu çerçeve dahilinde Samsung, geçtiğimiz günlerde akıllı buzdolaplarını halka duyurdu. RH 2777 adı verilen bu ürünün diğer buzdolaplarından farkı aslında bir medya merkezi gibi çalışması. Bu buzdolapları içinde eksi-



Toyota'nın "POD" adını verdiği otomobil sürücüsüyle adeta konuşuyor. Lastik patladığında ya da benzin bittiğinde de ışık maviye dönüşürken, otomobilin ekranında gözyaşları beliriyor. Yoldan çıktığında ya da çok sert fren yaptığında da renk kırmızıya dönüşüyor.

len malzemeleri İnternet'e bağlanarak sipariş verebiliyor. Ayrıca kullanıcılar İnternet'te diğer işlemlerini buzdolabını kullanarak yapabiliyorlar.

Akıllı Otomobiller

Akıllı otomobil dendiğinde bugünlerde akla gelen ilk isim Toyota firmasının ürettiği Prius modeli. Prius "Hybrid Synergy Drive" adı verilen hibrid teknolojisinde, benzinli ve elektrikli motorlar uyum ve sinerji içerisinde çalışıyor; böylece yüksek performans ve düşük tüketim ortaya çıkıyor. Bununla birlikte Prius'u cazip kılan yalnızca hibrid teknolojisi değil, sürücüyü gereksinim olmadan park edebilir olması. "Intelligent Parking System" (Akıllı Park Destek Sistemi) adı verilen sistemde, park edeceğiniz alan, arabanın ön platformuna yerleştirilen bir cihaz sayesinde oklarla gösteriliyor. Sistem, bir bilgisayar, algılayıcı ve arabanın arka tarafına yerleştirilen küçük bir kamerayla çalışıyor. Kamera, aracınızı park edeceğiniz yeri görüntülüyor. Ön ve arkasında duran araçların mesafeleri, aracınızın bulunduğu açı, kaldırıma uzaklığı gibi birçok hesaplama da otomatik olarak yapılıyor. Aslında benzeri park yardımcı sistemleri hızla artma eğiliminde. Park sorunun sürücülerin yaşamını cehenneme çevirdiği düşünülürse, akıllı oto-

mobillerin kendi kendilerine park etmelerini isteyecek kişilerin çok sayıda olmasına şaşmamak gerek.

Bir diğer akıllı otomobile, sahibiyile neredeyse iletişim kuruyor. "Pod" adı verilen otomobil, sürücüsüne gülümsüyor, surat asıyor ve sürücüsünün ruh haline göre davranabiliyor.

Dört kişilik otomobilin ön tarafında yüz ifadesini yansıtan U şeklinde çizgiler bulunuyor. Çizgilerin iki yanındaki farlar otomobilin gözlerini, yan aynalar da kulaklarını temsil ediyor.

Sahibi araca yaklaştığında, otomobil parlak sarı ve turuncu ışıkla parlamaya başlıyor yani "gülümsüyor." Lastik patladığında ya da benzin bittiğinde de ışık maviye dönüşürken, otomobilin ekranında gözyaşları beliriyor. Yoldan çıktığında ya da çok sert fren yaptığında da renk kırmızıya dönüşüyor. Otomobilin arkasında da kuyruk biçiminde sallanan bir anten bulunuyor.

Pedallar yerine joystick'le idare edilen bu küçük sevimli araç, sürücüsünün duygusal durumunu algılayan alıcılara da sahip. Otomobil bu alıcılara kaydettiği bilgilere göre sürücüsüne tavsiyelerde bulunabiliyor. Pod ayrıca arabayı kullanan kişinin acelesi varsa bunu hemen anlıyor ve süratin ne kadar hızlı arttığını ekrana yansıtarak uyarıyor. Uyarıyla da yetinmeyen akıllı

otomobil, sürücüyü sakinleştirecek rahatlatıcı bir müzik eşliğinde soğuk hava üflüyor. Taşınabilir küçük bir terminal sayesinde de sahibinin müzik ve televizyon tercihlerini hafızasına alan Pod, sürücüye alışveriş ipuçları da veriyor.

Cep Telefonuyla Her Yerde...

Günümüzde cep telefonları en hızlı gelişen teknolojik ürünler. Japon DoCoMo firması, bildiğimiz cep telefonlarını çok daha ileri özelliklerle donatıp birçok aleti tek bir gövdede toplamayı başarmış. Bu telefonlar bütün diğer telefonlar gibi arama yapıp, kısa mesaj gönderebiliyorlar. Bunlara ek olarak sürekli internete bağlı i-mode benzeri gereçlerle aynı özelliğe sahipler. İ-mode'lar aynı firmanın İnternet kullanıcıları için geliştirdiği bir sistem. E-postalarınızı bu telefonlardan yollayıp, size gelenleri okuyabiliyorsunuz. Bunun yanında İnternet'te web sayfalarını dolaşabildiğiniz gibi İnternet üzerinden oynanan oyunları da oynamak mümkün oluyor. İnternet üzerinde 78.000 i-mode uyumlu web sayfası olduğu belirtiliyor. DoCoMo firmasının ürettiği telefonların yetenekleri bu kadarla da kalmıyor. Fotoğraf ya da hareketli görüntü çekebildiğiniz gibi, bunları İnternet üzerinden tanıdıklarınızın e-posta hesaplarına da gönderebiliyorsunuz. Telefonun sürekli İnternet'e bağlı olmasının bir avantajı, telefona internet üzerinden müzik ya da film dosyaları indirebilmek. Sony firmasıyla özel bir anlaşma yapan DoCoMo yetkilileri, telefonun içine birçok markette geçerli olan bir mikroçip eklemişler. Bir standarda dönüştürmek istedikleri bu çiplerle telefonlar, alışveriş sırasında ürünlerin üzerinde yazılı olan barkodları okuyabiliyor. Ayrıca telefonu yanınızda taşıdığınız sürece para ya da kimlik taşımanıza da gerek kalmıyor. Telefon aynı zamanda kredi kartı ve kimlik kartları bilgilerini de içinde saklayabiliyor. Böylece, eve geldiğinizde kapıyı açmak için anahtara gereksinim de olmuyor. Ayrıca İnternet'ten vereceğiniz siparişler için de yalnızca bu telefon yeterli oluyor. DoCoMo firmasının sloganı da telefonun bu özelliklerini ön plana çıkarıyor zaten. "Giyisileri-

nizden başka yanınıza hiçbir şey almanıza gerek yok" diyor şirket yetkilileri. DoCoMo sizi bir çanta taşımaktan kurtarsa da, şirketin asıl ön plana çıkardığı şey telefonun birçok özelliğinin yanında, her yerden ulaşılabilen bilgi işlem teknolojisi. Bu yolla akıllı evler ya da akıllı iş yerleri, otomobiller birbirine bağlanabilecek ve cep telefonu benzeri bir araç yardımıyla eşgüdümlü çalışmaları sağlanabilecek. Sözgelimi, buzdolabınız süt bittiği zaman sizi uyara- cacak ve siz işten çıktığınızda otomobilinize binmeden önce size "süt almayı unutma!" diye bir mesaj gönderecek. Elbette bu mesaj size değil, programladığımız takdirde doğrudan markete bir alışveriş listesi olarak da yönlendirilebilir. Örnekler çoğaltılabilir. Akıllı evinizdeki, akıllı ev aletleri filosunu her yerden bir telefon yardımıyla yönetmek mümkün. Siz eve yaklaştığınızda cep telefonunuz kahve makinesini uyurup eve geldiğinizde anında sıcak bir kahve içmenizi sağlayabilir. Bu teknoloji, geleceğin yaşam biçimini belirleyecek olabilir. Bu tür teknolojilerin en çok Japonya'da kullanılıyor olduğu gibi bir görüş var. Her yerden ulaşılan bilgi işlem teknolojilerinin ve akıllı gereçlerin, hatta cep telefonu ve kablolu iletişimin Japonya'da bu kadar yaygın olmasının en önemli nedeni olarak kalabalık şehirler ve evden işe giderken harcanan zamanın uzunluğu gösteriliyor. Bu sorun elbette yalnızca Japonlara özgü bir şey değil. Kalabalık kentlerde, yaşam ve iş koşulları ağırlaştıkça, insanlar hayatı kolaylaştıracak şeylere yöneliyorlar. Teknolojinin "nimetleri", gittikçe yaşamın her alanına yayılıyor.

Akıllı aletler serisi bu kadarla sınırlı değil elbette. Eğer buzdolabınızın sizin yerinize sipariş vermesi fikrinden hoşlanmıyorsanız ve alışverişinizi ne aldığınızı görerek yapmak istiyorsanız, size önereceğimiz şey bir PSA, yani "Kişisel Alışveriş Yardımcısı" (Personal Shopping Assistant) olacak. Her ne kadar bu aletin adı Kişisel Alışveriş Yardımcısı olsa da, kastedilen şey sistemin tek başına çalıştığı değil. Alışveriş merkezinin sistemine bağlı olan bu araçlar, alışveriş yaparken sizi en doğru biçimde yönlendirmekle görevli. Eğer sürekli alışveriş ettiğiniz bir yerse, sistem bir süre sonra sizin alışveriş alışkanlıklarınızı ortaya koyacak ve



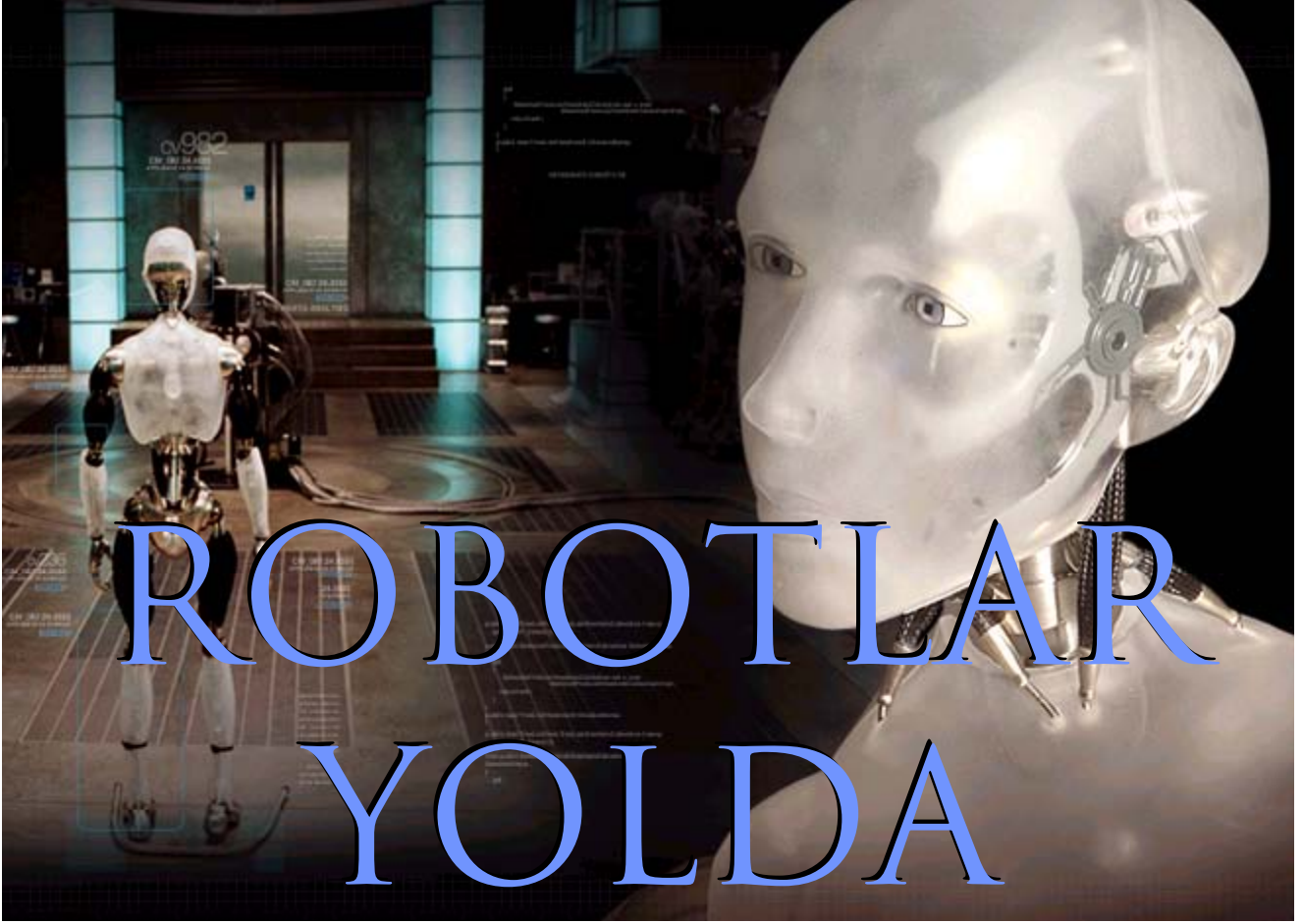
DoCoMo firmasının ürettiği telefonlarla yanınıza başka birşey almanıza gerek kalmıyor

birçok şeye sizi otomatik olarak yönlendirecektir. Bir ürün hakkında detaylı bilgi almak istediğinizde ya da almanızda olan bir gereksiniminizi tanımladığınızda bu gereçler hemen devreye girip sizi yönlendirmek üzere tasarlanmış. Bunun yanında hangi ürünün nerede satıldığı, farklı ürünler arasında fiyat ve kalite anlamında karşılaştırma yapma olanağı, kolay ödeme olanaklarıyla kişisel alışveriş yardımcıları, oldukça yaygınlaşacak gibi görünüyor.

Bilimkurgu filmlerinin öngördüğü bazı şeyler henüz gerçekleşmedi. Bunun yanında günümüz teknolojisi, bilimkurgu filmlerinin öngörebildiğinin çok ötesinde işler yaptı. Günümüzde teknolojiyi yakından izleyen ve kullanan bir insan için bilimkurgu, çoktan gerçekleşmiş buluşlar anlamına gelebilir. Hani eskiler akıllarına yatmayan bir şey gördüklerinde "kimbilir daha neler göreceğiz" diye şaşkınlıklarını dile getirirler ya; bütün bu gelişmelerin çok kısa bir sürede olduğunu anımsayıp "daha çok şeyler göreceğiz" diyebiliriz.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Mann, C., A Remote Control For Your Life, Technology Review, July/August 2004
<http://www.csd.uwo.ca/faculty/hanan/Perv/Papers/asthana94indoor.pdf>
<http://www.ibm.com/Search?v=11&lang=en&cc=us&q=smart-home>
http://www.siemens.com/page/1,3771,255319-7-999_0-186,00.html



Dünyanın en gelişmiş süperbilgisayarı, saniyede 100 trilyon işlem yapabiliyor. Kimi bilimadamları bunun, insan beyninin işlem yapabilme gücüne yakın olduğunu düşünüyorlar. Aslında, makineler her zaman hesap kitap işlerinde çok iyidirler. Ama artık, satrançtan futbola, hatta müziğe kadar birçok alanda insanlara kafa tutmaya başladılar. 2002 yılının haziran ayında Gaak adlı bir robot, bağımsızlığını ilan etti bile. Rotherham'daki Magna Bilim Merkezi'ndeki bir sergiden kaçmaya çalışan Gaak, kimseye görünmeden geçebileceği bir aralık bulana kadar sürünerek ilerlemiş. Yakalandığıdaysa, merkezin M1 karayolu çıkışına erişmişti. Peki, bir makine insan gibi hareket edebilir mi? Bu soru, yapay zekâ ve robot tartışmalarının odağını oluşturuyor.

Bir yandan bizim kadar zeki makineler ya da robotlar üretmeye çalışırken, bir yandan da kendi ürettiklerimizden korkmak için senaryolar yazıyoruz. Geçtiğimiz ay sinemalarda izlediğimiz "I Robot" filminde kuralları hiçe sayan robotlar, 2001 Uzay Macerası adlı filmde, yöneticisine baş kaldıran süper bilgisayar H.A.L, The Terminator'de insanları yok etmeye çalışan bilgisayar ağ sisteminin yarattığı Terminator adlı zeki robotlar ya da The Matrix'de insanları esir edip kendileri için gerekli enerjiyi insanlardan sağlamaya çalışan ajanlar bunların en ünlülerinden. Elbette, Yapay Zekâ adlı filmdeki gibi, daha duygusal ve iyi niyetli robotları konu alan ve yapay zekâyâ ve robotlara daha sempatik bakış açıları getiren filmler de var; ama bunlar azınlıkta.

Ünlü bilimkurgu yazarı Isaac Asimov, birçok meslektaşının aksine, kon-

trolen çıkmış, sahibini öldüren, dünyayı ele geçirmeye çalışan robotlardan söz etmekten hoşlanmaz, bunun bilim karşıtı bir propaganda olduğunu düşünürdü. Bu nedenle Asimov kitaplarında, robotlar hakkında kötü yargıları yıkıp, teknolojinin rehberliğinde dünyayı nasıl daha kolay yaşanır bir yer haline getirebiliriz sorusunun yanıtlarını aramaya başlamıştı. 1940'ta Asimov "3 Robot Yasası" adını verdiği kuralları yayımladı ve daha sonra tüm kitaplarındaki robotlar bu yasalara uygun davrandılar.

1. Bir robot insanlara zarar vermez ya da insanların zarar görmesine izleyici kalmaz.

2. Bir robot ilk yasayla çalışmadığı sürece, insanlar tarafından verilen emirlere uymalıdır.

3. İlk iki yasayla çalışmadığı sürece, bir robot kendi varlığını korumalıdır.

Aradan geçen neredeyse 65 yıla ve harcanan onca paraya karşılık, hâlâ ne Asimov'un romanlarındaki gibi, ne de diğer yazarların insanlığı tehdit eden, yoldan çıkmış robotlarına benzer bir robot üretilebilmiş değil. Bununla birlikte, bu yolda önemli adımlar atılıyor, birçok çalışma yapılıyor.

Robot Bilimadamı

Bu çalışmalardan biri de, Galler Üniversitesi'nden Ross King'in 7 gün 24 saat kendisine laboratuvarında yardım edecek bir yardımcı yapmak isteğiyle ortaya çıkan "robot bilimadamı".

Her ne kadar, yalnızca bir tezgâhın üzerinde hiç durmadan bir ileri bir geri gidip gelen ve ucunda bulunan hortum benzeri bir pipet yardımıyla bir kabın içinden birkaç damla sıvıyı alıp,



başka bir kabın içine fıskırtan bir makineden başka bir şey değilmiş gibi görünse de bu, dünyanın en gelişmiş “robot bilimadamı”. Bu robot, bilimsel sonuçlar çıkarabilen bir ana bilgisayar, sıvı işleyici bir robot ve okuyucudan oluşuyor. Bütün bu parçalarsa, denetim bilgisayarlarıyla birlikte çalışıyor. Çalışan yazılım programı, biyolojik bilgileri okuyabiliyor ve varsayımlar üretebilen kodları içeriyor. Önce deneyler seçiliyor ve sonra bütün sistem bütünleştiriliyor.

Nereden Nereye...

* Robot sözcüğünü ilk kullanan Çek oyun yazarı Karel Capek oldu. Robota sözcüğü, Çekçe’de angarya iş anlamına geliyor. Capek’in 1921’de yazdığı RUR (Rossum’un Evrensel Robotu) adlı oyunda, işe fabrika işçilerinin yerini almakla başlayıp, sonunda insanların egemenliğine son vermeyi amaçlayan bir robotun öyküsü anlatılıyordu. Bundan sonra robot sözcüğü birçok dile girdi, bilimkurgu yazarlarının ortak sözlüğündeki yerini aldı.

* 1950’de Bristol Üniversitesi’nden psikolog William Gery Walter, elektronik kaplumbağalar üretti. Kaplumbağalar birer fotoelektrik göze, ilerlemelerini sağlayan motorlara ve yükselticilere sahipti. Bunlar, duyuşsal uyarımla hareket eden ilk robotlar oldular.

* 1968-72 yıllarında Stanford Araştırma Enstitüsü’nde geliştirilen Shakey, iki yönde hareket edebilen ve hareketlerini tasarlayabilen ilk örneklerden. Shakey hangi hareketi yapacağına karar verebilmek için, video görüntülerden yararlanıyordu. Görüntüdeki alanı parçalara ayırarak yolunun üzerindeki nesnelere algılıyor ve buna göre yapacağı hareketlere karar veriyordu. Shakey ile birlikte otonom robotlara doğru ilk adım atılmış oldu.

* Hilare du Laas 1979’da, yer değiştirdikçe çevresini betimleyen bir sistem yapmayı başardı. Sistem 16 ultrason yakalayıcı, lazer telemetre ve devir sayısını göstererek uzunluk ölçmeye yarayan gereçten oluşuyordu. Pilleri, alüminyum ve çelikten yapıma gövdesiyle bu aygıt, tam 400 kg ağırlığındaydı.

* Ghenghis, 1990’da MIT’de Rodney Brooks tarafından üretildi. Altı bacaklı, 35 cm boyunda ve böceğe benzeyen Ghenghis, engebeli zeminlerde ilerleyebiliyordu. Ghenghis, merkezi

Moleküler biyolojide, veri dağları arasından istenen genlere ulaşmak yeni donanım sistemleri ve otomasyon sayesinde artık olası. Ancak, bilgisayarın yalnızca verileri taraması bunun için yeterli değil, aynı zamanda yeni verinin ne olacağına da karar vermesi gerekiyor. Aslında robot bilimadamı yapma düşüncesinin altında yatan neden, atacağı bir sonraki adımda insanlardan komut almak zorunda kalmayan ve kendi kararını verebilen bir makine yapmayı istemek. 2003 yazında, robot bilimadamı ilk sınavını vermek üzere hazır. Görevi, farklı türde mayalardaki genetik çeşitliliği tanımlamaktı. Amino asit oluşumu, ilkel maddeleri, ara maddeye ve son ürüne dönüştürecek enzim bileşimi gerektiriyor. Bir enzim A maddesini B’ye dönüştürürken, B maddesi başka biriyle C’ye ya da D’ye dönüşebilir, hatta bir de fazladan G çıkabilir karşımıza. Bu süreç devam ederken, genlerden birinin eksik oldu-

bir sistem yerine, algılayıcılar aracılığıyla birbirine bağlı modüllerin daha etkin biçimde çalışabileceğini gösterdi.

* Mars yüzeyinde hareket etmesi için üretilen Amblet’in de doğum tarihi 1990. Carnegie Mellon’da geliştirilen Amblet, engebeli yüzeylerde hareket edebiliyordu ve 3 boyutlu olarak yön bulma becerisine sahipti. 5 m boyundaki bu devin, 6 bacağı sayesinde Mars’ın engebeli yüzeyinde, hendeklere düşmeden ilerleyebilmesi tasarlanmıştır.

* 1995’te Rodney Brooks tarafından MIT’de üretilen Cog, kafa, gövde ve iki koldan oluşan ilk toplumsal robotlardan biri. Cog, insanlarla etkileşime girebiliyor ve az da olsa öğrenme kapasitesine sahip.

* 1996’da Honda, 1,82 cm boyunda, 210 kg ağırlığında P2’yi üretti. P2 insan yürüyüşüne benzer biçimde yürüyebilen ilk robot. P2’nin atası olan E0 yalnızca iki bacakta oluşurken, P2’nin torunu, günümüzün en popüler humanoid robotlardan biri sayılan Asimo.

* 1998’de yine Carnegie Mellon’da üretilen ve NASA’nın desteklediği Nomad’ın görevleri, Antarktika’da göktaşı avına çıkmak ve Kuzey Kutbu’ndaki kimi kraterlerin sorumlusu kabul edilen Ay’daki buzulla ilgili araştırmalar yapmaktı.

* Sony’nin 2000’de ürettiği 50 cm boyunda ve 5 kg ağırlığındaki Dream Robot, sinirsel ve bilişsel kapasiteye sahip ilk humanoid robot. Yürümek, dans etmek, eğilip kalkmak, tek ayak üzerinde dengede durmak Dream Robot’un yapabildiklerinden yalnızca birkaçı. Ayrıca, günlük dilde ikili bir konuşma yapabilmek için sesleri tanıyabilen, tek renkli nesnelere alabilmesini ve gözleriyle izleyebilmesini sağlayan bir sisteme sahip.

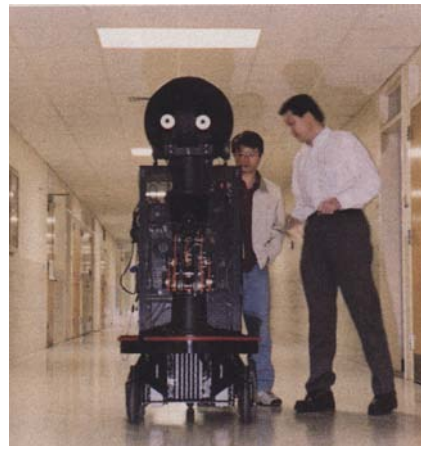


ğu mutant bir tür, süreci kesintiye uğratabilir. Ancak, kendi kendilerine yapamadıkları ara maddeyi içeren ek besinlerle, bu tür mutantları kurtarmak olası. Robot bilimadamının işi, aromatik amino asit (AAA) sentezinde görevli genlerin eksik olduğu farklı maya türlerini ele almak, hangi desteğe gerek duyulduğunu görmek ve hangi genin hangi işi yaptığını çözmek. Bunun için önce, biyolojik verileri bilgisayar için formüllere dönüştüren bir “mantıksal formül” geliştirildi. AAA için veriler Kyoto Gen ve Genom Ansiklopedisi’nden alındı. Robot bilimadamı, mantıksal formülü kullanarak kendi mantıksal dil programında AAA için bir model oluşturdu. Bundan sonra robot, bu modeli kullanarak AAA enzimatik tepkimeleri ile ilgili varsayımlar geliştirip, bunları denemek için deneyler yapmaya başladı. Bu deneyler yardımıyla robot, alınan sonuçları yorumlayıp varsayımla tutarsızlık gösterenleri eliyor. Uzmanlar robot bilimadamının, gerçekten de insanlar kadar iyi performans gösterdiğini söylüyorlar. Kim bilir, belki de bir süre sonra, laboratuvarlarda emek ve sabır gerektiren tüm zahmetli işleri robotlar yapmaya başlarlar.

Bazıları Öğrenebiliyor

“Mükemmel bir mekanik yardımcı mı istiyorsunuz? O zaman programlamayı unutun, bu robotları okula göndermeniz yeterli” diyor Michigan Üniversitesi’nden Juyang Weng. Geleneksel robotları yeni bir görev için özel olarak programlamak gerekir, onlara

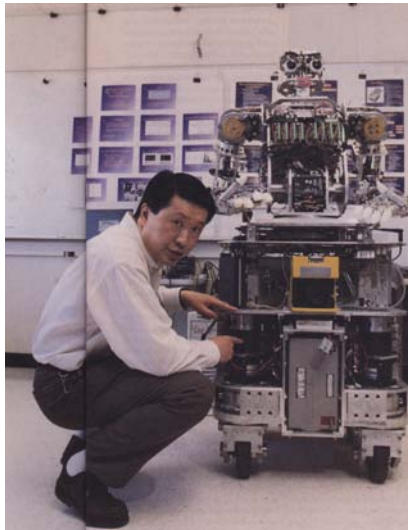
yeni bir şey öğretemeyiz. Elbette, ondan birçok veri elde edebiliriz ancak bu, programcının daha önceden programladığı parametrelerden elde edilenden daha ileri bir şey olmaz. Oysa, biz insanlar için öğrenme süreci çok farklı. Gerçek zamanlıdır ve herhangi bir anda, herhangi bir şey yaparken herhangi bir şeyi öğrenebiliriz. Weng'e göre bu tür bir öğrenme biçimi, öngörülemez ya da beklenmedik durumlarla karşılaştığında durumun üstesinden gelmesi istenen bir robot için de kesinlikle gerekli. 1994'te Weng ve arkadaşları, bir çocuk gibi öğrenme becerisine sahip bir robot yapabilmek için kolları sıvadılar. SAIL siyah, ay yüzü ve merak gibi birtakım dürtü ve davranışları barındıran ve Weng'in deyimiyile "gelişimsel program"a sahip bir robot olarak doğdu. Bir robotun doğumu, aslında onun dış dünyayla etkileşime başlaması anlamına geliyor. Bu etkileşimler sayesinde robot, dış dünyayla ilgili beceriler geliştirebiliyor. Örneğin, SAIL bu sayede yön bulma, tanımlama, nesnelere sınıflandırma ve hatta bir parça da konuşma becerisi edinebilmiş. Elbette bütün bunlar için robotun iyi öğretmenlere de gereksinimi var. SAIL'in öğretmenleri Weng ve Huang, robotun yön bulma becerisini geliştirebilmek için, onu fakülte binasının koridorlarında gezdirmişler. SAIL'in gözlerindeki iki kamera etrafı tararken, öğretmenleri sağa, sola dönmeye gerektiğinde ya da yoldan geçenlere çarpmasını engellemek amacıyla, arkadan omuzlarında bulunan algılayıcılara dokunuyorlarmış. Sonunda SAIL, ne yapması gerektiğini anlamış ve artık bütün yolu kendi başına kat edebiliyor. SAIL de tıpkı diğer çocuklar gibi, oyuncaklarla oynamayı seviyor. Barbie de oyuncaklarından biri. Robot, Barbie'yi eline alıyor, evirip çevirip her açıdan inceledikten sonra bebeğin adının Barbie olduğunu söylüyor ve onu küçük oyuncakların bulunduğu kutuya koyuyor. Bir başka oyuncak eline verildiğindeyse, onun adının Barbie olmadığını söyleyip, onu da boyutuna göre küçük ya da büyük oyuncak kutularından uygun olanına koyabiliyor. Her ne kadar SAIL'in zihni yıllar içinde yapılan alıştırma ve çalışmalarla gelişse de, vücut yapısı, basit algılayıcılar ve kısıtlı hareket yeteneği nedeniyle öğrenme beceresi de sınırlı ka-



lıydı. Bu nedenle ona yeni bir kardeş yaptılar. Dav, SAIL'e göre insana daha çok benzeyen bir görünüme sahip. Dav'in de gözlerinde çevrilebilir kameralar bulunuyor, ayrıca kulakları için mikrofon ve bazı temel yüz mimiklerini yapabilmesi için de dudakları ve kaşları var. Çok eklemli kolları ve elleri konum, kuvvet, hareket ve diğer durumları kaydeden algılayıcılarla birlikte çalışıyor. Ayakların yerinde bulunan tekerleklerle, her biri ikişer motorla idare edildiğinde birbirleriyle senkronize olarak hareket edebiliyor. Dav her ne kadar 242 kg ağırlığında ve mekanik olarak çok karmaşık bir yapıda olsa da, o daha bir bebek. O da tıpkı kardeşi SAIL gibi, yürümeyi, konuşmayı ve daha birçok şeyi öğreniyor ve beklisi de günün birinde henüz hiçbir robotun yapamadığını becerecek ve dünyada neler olup bittiğini de bir dereceye kadar anlamaya başlayacak.

Bize Benzeyecekler

1980'lerde çalışmalar, insanlar gibi sorun çözen ve akıl yürütebilen makineler yapmaya odaklanmıştı. Ancak, yapay zekâ konusunda karşımıza çıkan en önemli sorun, bilinç. Bilinç bize, hissetme ve varlığımızın farkında olma gibi ayrıcalıklar tanır. Oysa, bili-



madamları robotlara, en basit bilişsel özelliği kazandırmakta bile güçlük çekiyorlar. 1990'ların başlarında, bilimadamları insan zekâsını yendiren yaratmaya çalışmaktan vazgeçip daha küçük ve bağımsız robotlar yapmaya yöneldiler.

Bir yıl kadar önce, nörolog Mitsuo Kawato Japon hükümetince tam 445 milyon dolarlık bir bütçenin başına getirildi. İstekleri açıktı; 5 yaşındaki bir çocuğun düşünsel, duygusal ve fiziksel becerilerine sahip bir robot yaptırmak. Kawato, çalışmasına çok ünlü bir Japon çizgi kahraman olan Tetsuwan Atom'dan esinlenerek Atom Project adını verdi. Projede amaçlanan hesaplamaya hızı, pil kapasitesi, kamera ve motor boyutları ve yazılım kapasitesi gibi alanlarda elde edilen gelişmeler, robot teknolojisinde ulaşılmak istenen yürüyen, konuşan, hisseden android hedefine yaklaştığımızın göstergesi.

Robot teknolojileri konusunda, 15 yıl içinde çok yol kat ettik. Bu ilerleme sayesinde bugün, iki ayağı üzerinde yürüyebilen, basit konuşmalara katılabilen, bazı temel işleri yapabilen robotlarımız var. Ancak, yine de henüz kendi başına kentte gezintiye çıkabilen ya da ayakkabı bağcıklarını bağlayabilen bir robotumuz yok. Bilim adamları, 5 yıl içinde robotların çok kritik bir eşiği geçeceğini ve bundan böyle yalnızca birer araç olmaktan çıkıp, yaşamı paylaştığımız arkadaşlar haline geleceğini söylüyorlar. Yine de, "I Robot" filminin kahramanı Sonny kadar gelişmiş bir robot yapabilmek için çözmemiz gereken bazı karmaşık sorunlar var. Robot dünyasına ilişkin bir başka gelişme ise, artık robotları demir yığını biçiminde birer makine olarak görmek zorunda kalmayacağımız. Uzmanlar, robotlara insanların sahip olduğu kimi becerileri kazandırmaya çalışırken, bir yandan da onları bize benzetmek için ellerinden geleni yapıyorlar. Elleri, kolları, bacakları, dudakları, gözleri, kulakları, derileri, hatta mideleleri bile insanlarınkine benzer biçimde üretilmeye çalışılıyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Capps, R., "Humanoid Race", Wired, Temmuz 2004
Morton, O., "A Machine With a Mind of Its Own", Wired, Ağustos 2004
"Teachable Robots", Technology Review, Temmuz/Ağustos 2003
<http://www.nature.com/cgita/DynaPage.taf?file=nrg/journal/v5/n3/full/nrg1>
http://www.wired.com/wired/archive/12.07/machines_pr.html
<http://www.bbc.co.uk/science/hottopics/ai/>

Kaslar

TRON-X: Robotun üreticisi Festo AG, araba parçalarını birleştiren, bilgisayar yapan ya da mikrodalga fırınlarda pişirilmek üzere yemekleri özel kutulara yerleştiren montaj hattı robotlarında uzmanlaşmış bir firma. Tron-X 200 de, havalı silindirlere hayat veren bir android. Tüplerinden hava pompalama işleminin son kontrolleri sırasında operatörler Tron-X'e, insan gibi dans etme, yüz ifadesini değiştirme ve karmaşık el hareketleri yapma gibi komutlar verebiliyorlar.

EWA-1: Yapay kas çalışmalarını desteklemek amacıyla geçen yıl NASA JPL, robotlarla insanları karşı karşıya getiren bir bilek güreşi yarışmasına ev sahipliği yaptı. Favori yarışmacılardan biri olan EWA-1, gücünü altı adet iletken grafit tel desteğinden alıyor. 120 volt güçle kasılan teller sayesinde yapay kol, şampiyonluk kürsüsündeki yerini aldı.

Eller

SHADOW HAND: Shadow Robot Firması sekiz yıllık çalışma sonunda, insan elinin yapabildiği 25 hareketi taklit edebilen bir robot el geliştirdi.

ACT Hand: The Anatomically Correct Testbed'in de amacı, insan anatomisini taklit etmek. Kemikleri bizimkiler benziyor, eklemleri tıpkı bizimkiler gibi hareket olanağı sağlıyor ve hareketlerini denetlemek için beyinden gelen sinirsel komutlara benzer sinyaller kullanıyor. Her ne kadar asıl hedef, tam bir el yapabilmek olsa da, Carnegie Mellon'da yapılan çalışmalarla henüz yalnızca bir parmak üretilmişti.



Yüz İfadeleri

WE-4R: Olağan bir iş ya da okul gününde korku, kızgınlık, şaşkınlık, sevinç, bıkkınlık, üzüntü ya da huzur gibi birçok şey hissedebiliriz. Bu yedi duyguyu WE-4R'ün de yüzünden okuyabiliriz. Bununla birlikte, WE-4R görebiliyor, duyabiliyor, dokunabiliyor ve koklayabiliyor. Japonya'daki Waseda Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, duyarların duygularla ifadesi üzerinde çalışırken WE-4R'ü yaratmışlar. Araştırmacıların asıl hedefi, dış uyarıcıların duygusal tepkilere nasıl yol açtığını gösteren matematiksel bir model geliştirebilmek.

Mide

ECOBOT: West of England Üniversitesi'nden araştırmacılar, tıpkı insanlar gibi gerek duydukları enerjiyi, sindirim sistemlerindeki kilerden alabilen "gatrobot"lar üzerinde çalışıyorlar. EcoBot da, kısa sürede sağlaması gereken enerjiyi şekerden alabiliyor. Aldığı enerji, bu 900 gramlık robotun uzun gezintiler yapmasına şimdilik olanak tanımıyor belki ama, EcoBot saatte 2,5 metre yürüeyebiliyor.

Bacaklar

ASIMO: Honda 1986'da başladığı çalışmaların sonunda 10 yıl sonra ilk iki ayaklı humanoid robotu ortaya çıkardı. Zaman içinde geliştirilen

bu iki ayaklı, sonunda dünyanın en ünlü robotlarından biri olan Asimo haline geldi. Bugün bir düzine Asimo, yürüyüş yaparak ve merdiven inip çıkarak gösteriler yapıyor. Başarılı yürüyüşünü, içinde bulunan büyük algılayıcılar sayesinde gerçekleştiren 1,20 m boyunda ve 50 kg ağırlığındaki Asimo, dengesini de bir cirooskop yardımıyla sağlayabiliyor.

SONY QRIO: Sony'nin ürettiği minik robot Qrio, koşmak, tek ayak üzerinde durmak ve düşünceler yerden kalkabilmek gibi çok karmaşık hareketleri yapabiliyor. Tabanlarına yerleştirilen algılayıcılar sayesinde Qrio, önceden tahmin edilmemiş yapıda bir zeminle karşılaştığında yeni programlar hemen devreye girip gerekli komutları verebiliyor.

Kulaklar

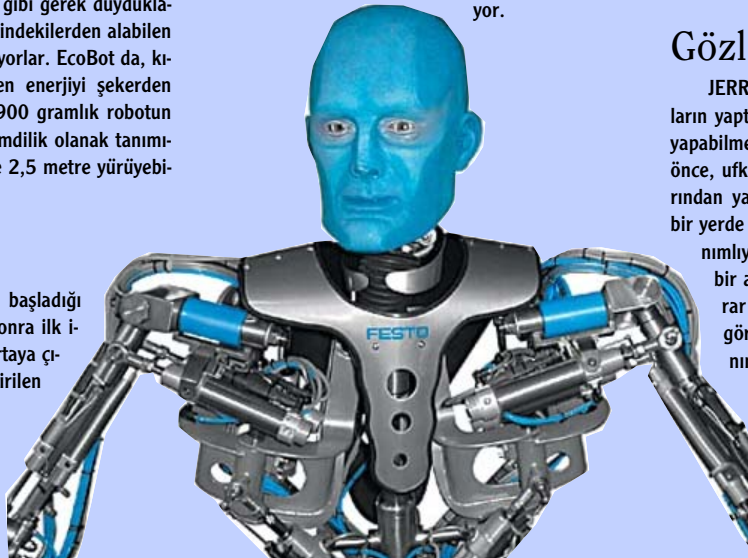
SIG2: SIG2 dünyadaki en gelişmiş işitme sistemine sahip. Kyoto Üniversitesi ve Kitano Symbiotic Systems Project'in ürettiği SIG2'nin sahip olduğu silikon kulaklar, tıp okullarına 90 \$'a satılıyor. Kulaktaki filtre sistemi sayesinde, SIG2 üç ayrı kişinin aynı anda söylediği şeyleri anlayabiliyor.

ROBITA: Robita yalnızca duymakla kalmıyor, belki de birçoğumuzun yapamadığı şeyi de yapıyor; dinleyebiliyor. Robot, sesi tanımladıktan sonra, konuşmacıyla yüz yüze gelerek konuşmaya katılabiliyor, hatta kendi bilgilerine aykırı olan ya da programlanmış düşüncelerine uymayan şeyler söz konusu olduğunda, araya girip söylenenlere itiraz edebiliyor.

PaPeRo: NEC Multimedia Araştırma Laboratuvarları'nda geliştirilen PaPeRo, dünyanın ilk iki dil bilen robotu. Yüksek hızlı konuşma tanımlama sistemi sayesinde PaPeRo, 25 bin İngilizce ve 50 bin Japonca sözcüğü anlayabiliyor. Ayrıca PaPeRo, konuşmacıya "çok gürültü var" gibi uyarılarla, konuşmasının duyulması konusunda bir sorun olup olmadığını da haber veriyor.

Burun

RAT: Monash Üniversitesi'nden Andy Russell'in tasarımı olan "kokurobotu" başarılı bir biçimde kokuları izleyebiliyor. Her ne kadar insan burnu Rat'inkine oranla yaklaşık 1 milyon kat daha hassas olsa da, bu robot bazı özel kimyasal maddeleri izlemek üzere programlanabiliyor ve asla yanılıya düşmüyor.



Dudaklar

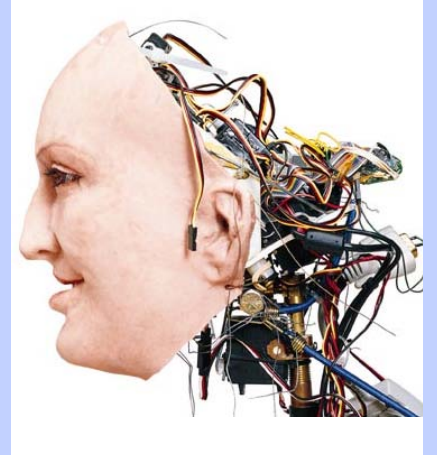
PARTNER ROBOT: Trompet, müzik aletleri içinde fiziksel anlamda çalışması en güç olanlardan biri; çalınan, dudakları ve nefesiyle enstrümandan farklı notalar çıkarabilmesi gerekir. Toyota firmasının ürettiği Partner, neredeyse Louis Armstrong kadar başarılı bir trompetçi. Ancak bu müzisyen dudaklar hakkında ayrıntılı bilgi, firma yetkililerince henüz kimseyle paylaşılmıyor.

KRT-V.3: Sawada'nın ürettiği "motorağız" lakaplı bu robot, diğer konuşkan robotların aksine, insan sesine benzer sesleri sayısal dalgalar ya da hoparlörler olmaksızın çıkarabiliyor. Hava basıncı, robotun yapay ses tellerini titreterek ses çıkarmasını sağlıyor. Bu sesler de, KRT-V.3'ün yumuşak silikon dudaklarında şekilleniyor.

Deri

VERA: Texas Üniversitesi'nden David Hanson, insanın doğal üst derisinin esnekliğinde yapay bir deri üretti. Bu malzemeyle android Vera'nın yüz ifadesi, daha önceden kullanılan malzemelere oranla çok daha başarılı bir biçimde değişebiliyor. İlk defa Vera ile insan gülüşüne benzer bir gülüşe sahip bir robotumuz oldu.

ROBOVIE IIS: Robovie, hissedebilen bir deriye sahip bir android. Japon İleri Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü, Robovie'ye dokunulduğunda



elektriğe neden olan silikon dış katmanda, piezoelektrik film tabakalar kullanılmış. Eğer biri, Robovie'nin omzuna nazikçe dokunursa, robot Japonca "efendim?" diyerek arkasına dönüyor. Ancak, arkadan itilirse ya da biri ona çarparsa Robovie, "ah" diye bir ses çıkararak darbenin nereden geldiğini algılayabiliyor.

Gözler

JERRY: MIT'de üretilen Jerry de, tıpkı insanların yaptığı gibi, doğru ve hızlı görsel tahminler yapabilmek için sesli ipuçlarını kullanıyor. Jerry önce, ufka olan uzaklık gibi büyük ölçekli ipuçlarından yararlanıp, bir caddede mi, yoksa kapalı bir yerde mi olduğunu algılamak için çevresini tanımlıyor. Sonra da, yolda önüne çıkan şeyin bir araba mı, yoksa koltuk mu olduğuna karar veriyor. Araştırmacılar bunu, "ağacı görmek için ormanı kullanmak" olarak tanımlıyorlar.



GENLER TIBBIN HİZMETİNDE...

Geleceklerimiz genetik olarak belli mi? Alzheimer, kanser, kalp krizi ya da benzeri bir hastalık 50'li yaşlarımızda bizi avlamak üzere genlerimizde bekliyor olabilir mi? Ya çocuklarımız? Şizofren ya da şeker hastası olma olasılıkları belirlenebilir mi? Eğer bunlar gerçekten belirlenebiliyorsa, bu hastalıkların tedavisi için yapılabilecek bir şey var mı?

Çeşitli ülkelerde gen bağışları sayesinde yürütülen genom çalışmaları, genetik kökenli hastalıkların tedavileri konusunda umut verici sonuçlar vermeye başladı. Merkezi İzlanda'nın Reykjavik kentinde bulunan deCode Genetics, bu türden çalışmalar yapan ve sonuçlarını uygulamaya sunmaya hazırlanan firmalardan biri. Harvard Üniversitesi'nde nöroloji (sinirbilim) profesörü olan Kari Stefansson'un 1996 yılında anavatanı olan İzlanda'ya dönerek kurduğu deCode, 1997 yılında dünyadaki ilk fenotip veritabanını (280 bin İzlandalıya ait sağlık kayıtlarının koleksiyonunu) kurmaya başladı.

O günden bu yana İzlanda halkın-

dan gen bağışları kabul eden ve bu örnekler üzerinde çalışan firma, özellikle astım, şeker hastalığı ve kalp sorunları gibi sık görülen hastalıklar konusunda kayda değer gelişmeler kaydetti. İşin en başındaki amaç, bu küçük ve yalıtılmış ada ülkesinin genetik mirasını uzun uzadıya inceleyerek, genetik kökeni olan hastalıklarla savaşabilmenin yollarının ortaya çıkarabilmektir. Çalışmanın erken dönemlerinde, ülkenin genetik stokunun tek bir firmanın çıkarları için kullanılması fikri İzlanda halkını rahatsız etmişti. Ancak, çalışmaların işleyişi görüldükçe ve sonuçları ortaya çıktıkça halkın desteği %90'ı aştı ve bütün ülke çapında gen avına çıkan deCode, İzlandalıların da özverili işbirliği sonucunda, ülkedeki yetişkin nüfusunun yarısından fazlasından DNA örneği toplamayı başardı. Ulusal bir bilim projesi niteliğinde yürütülen bu çalışma sonucunda, ülke vatandaşlarının genleri birbiriyle karşılaştırıldı. Bu sayede de, kalp hastalıkları başta olmak üzere kanserden astıma kadar çok sayıda hastalıkla ilişkisi olduğu

düşünülen genler tespit edilebildi. Kalp hastalıklarıyla ilişkili genler konusunda çok önemli bir noktaya ulaşan deCode, şimdilerde sonuçlarını sınavarak, çalışmalarının son adımlarını atmaya hazırlanıyor.

Testlerin başarısı, yalnızca deCode'un piyasaya sürülecek ilk ilacı ve daha iyi bir kalp krizi tedavisi anlamına değil, genlerin hakimiyetindeki tedavi yöntemlerinin ayak sesleri anlamına da gelecek. Uzun zamandır ilaç piyasasının devleri olan Roche ve Merck gibi firmalarla da birlikte çalışan deCode, ülkesindeki ilaç sanayinin gelişim kapasitesini de aşarak, çok sayıda ilaç adayını testler için sunmaya hazırlanıyor. Firmanın ilk ilaçlarının insan testlerini geçeceği garantili değil. Ancak, ilaçların bu testleri geçmesi durumunda, yankılarının küçük Kuzey Atlantik adasının çok daha ötesinde duyulacağı da su götürmez bir gerçek.

Peki çalışmalarını nasıl yürüttüler? Normal şartlar altında, kalp krizi geçiren hastalardan DNA örnekleri alınarak, bu hastaların genomlarında sık



Benedikt Arnason ve ailesi

olarak tekrarlanan değişime uğramış gen bölgelerinin incelenmesi gerekiyor. Ancak, bu son derece pahalı ve uzun süren bir işlem. Bu nedenle, deCode daha değişik bir teknik uyguladı: Kalp hastalarında diğerlerinden daha fazla tekrarlanan kromozom bölgelerini tanımlamaya yardımcı olacak işaretleyiciler geliştirmek.

İzlanda'nın böyle bir genetik araştırma için uygun olmasının tek nedeni adanın yalıtılmış coğrafyası değil. İzlanda, tıbbi kayıtların büyük titizlikle tutulduğu bir ülke. Ayrıca, aynı titizlikle tutulan ve 9. yüzyılda Vikingler'in

adaya yerleşmesine dek uzanan nüfus ve kilise kayıtları da araştırmacıların hizmetinde. Bu sayede, deCode 1981 ve 2000 yılları arasında 75 yaşın altın-

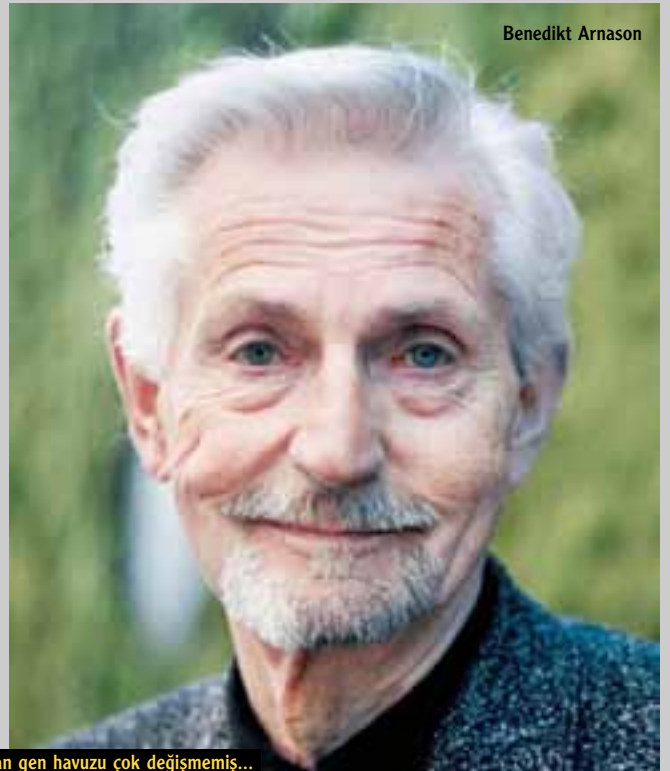


da kalp krizi geçiren herkesin listesine erişebildi ve araştırmacılar, içlerinden klinik çalışmalarında kendilerine yardımcı olabileceklerini düşündükleri bir ad seçebildiler: Benedikt Arnason.

Öncelikle hastanelerden alınan kalp hastalarının listeleriyle nüfus kayıtları karşılaştırıldı ve birbirleriyle akrabalık ilişkileri olan kalp hastaları gruplandı. Daha sonra, bu gruplar üzerinde teker teker çalışılarak, değişime uğrayan ortak kromozom bölgeleri tespit edildi. Tüm gruplarda ortak olan değişime uğramış kromozom bölgelerinin karşılaştırılmasıyla yelpaze daraltıldı ve



Vikinglerin adaya yerleşmesinden bu yana anlaşılan gen havuzu çok değişmemiş...



Benedikt Arnason



Atomik görüntüleme mikroskobu

araştırmaların 13 numaralı kromozom üzerinde yoğunlaşması gerektiği sonucuna ulaşıldı. Son aşamada da, “şüpheli” kabul edilen bu bölge, sağlıklı insanlarda aynı bölgeyle karşılaştırıldı ve detaylı bir inceleme sonucunda, birkaç gen içeren küçük bir gen bölgesine ulaşılabildi. Bu noktaya varan araştırmacılar, bu kez genetik veri tabanlarına dalarak, şüphelendikleri bölgeye kadar izlenen genlerden hangilerinin tanımlanmış olduğuna baktılar. Ellerindeki DNA dizisinin, kalp hastalıklarıyla ilişkili bir yangı proteinini şifreleyen gen bölgesini taşıdığını gördüklerinde de, doğru yolda olduklarını anladılar.

Benedikt Arnason gibi söz konusu gen bölgesi değişime uğramış olan hastalar, bu bölgenin normalden daha fazla çalışması nedeniyle, kalp krizinden sorumlu yangının oluşması konusunda normalin iki katı risk taşıyor olabilirlerdi. Böyle bir durumda, bu gen bölgesinin şifrelediği proteinin bloke edilmesi, atardamarlarda yangı oluşmasını önleyebilirdi. Yani, bu protein, geliştirilecek olan ilaçlar için uygun bir hedefti. DeCode ekibinin artık, güvenli bir şekilde bu proteini hedef alacak bir bileşik elde etmeleri gerekiyordu. Şans onlardan yanaydı. Çünkü, 1980’li ve 90’lı yıllar boyunca çeşitli firmalar, astım ve benzeri hastalıklarla ilişkili olduğunu düşündükleri bu proteinin etkinliğini azaltacak ilaçlar geliştirmişlerdi. Bu ilaçlar arasından onaylanmış olan birini seçtiler ve çalışmalarını bu ilacı geliştirme yönünde ilerletmeye başlattılar.

DeCode, 2’sinde buna benzer bir çalışma sistemi yürüttüğü birkaç ilacın daha insanlar üzerinde testlerine başlamayı planlıyor. Sıfırdan kendilerinin

geliştirdiği ilk ilacın denemelerine de, önümüzdeki yılın başlarında geçilecek. Roche ve Merck gibi büyük firmalarla birlikte başka gen bölgeleri ve ilaçlar üzerinde de çalışan deCode, büyük atımlara hazırlanıyor.

Bu tarz çalışmalar yürüten tek kuruluş deCode değil. New York’da bulunan Rockefeller Üniversitesi de, obeziteden sorumlu genleri ortaya çıkarabilmek için Kosrae adası yerlilerinin DNA’larıyla çalışıyor. Bu küçük Endonezya adasının seçilme nedeni, nüfusun Kafkasyalılar ve eski Kosrae yerlilerinin 1800’lü yıllarda yaptıkları evlilikler sonucunda doğan melezlerden oluşması. Bu genetik geçmiş de, yaygın hastalıklarla ilişkili genler üzerinde çalışma yapabilmek için çok uygun. Daha önce, gen ifadesinin (genetik şifrenin belirli bir özelliği ortaya çıkarmak şeklinde işlenmesinin) yalnızca DNA dizilimindeki değil, DNA’yı saran histon proteinlerindeki bilgilerle de yürütülmekte olduğunu ve genlerin etkinliğini kontrol eden metillenme mekanizmasını durdurucu özellik gösteren bir enzimin varlığını bulan Rocke-



feller Üniversitesi araştırmacıları, 10 yıl boyunca süren çalışma sonucunda, kolesterol metabolizmasında etkin rol oynayan bir genin varlığını da keşfettiler. Bu keşiflerinin, kalp krizi için ciddi bir risk etkeni olan kolesterol emilimini kontrol eden genlerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olacağı umuluyor.

İngiltere’de bulunan Oxagen firması da, 1997 yılında kurulduğundan beri benzer çalışmalar yürütüyor. Özellikle astım ve romatoid artrit gibi inflamatuvar (yangıya ilişkin) ve metabolik hastalıklar üzerinde çalışan Oxagen, Kuzey Avrupalılara ait 40 binin üzerinde kan örneğinin analiz sonuçlarıyla geliştirdiği hedef ve tedavi yöntemlerinin ilk klinik deneylerine önümüzdeki sene içinde başlamaya hazırlanıyor.

Finlandiya halkından alınan gen örnekleriyle yapılan bir başka çalışma da, cücelik (dwarfizm), sara (epilepsi) ve bazı göz kusurları gibi genetik kökeni olan hastalıklarda etkili olduğu düşünülen çok sayıdaki gen bölgesinin bulunmasıyla sonuçlandı.

Astım, artrit, şizofreni gibi hastalıklarla ilişkili genler üzerinde çalışan Galileo Genomics de, listedeki diğer bir isim. Quebec’den 1500 kadar örnek üzerinde çalışan firma, Fransız kökenli bu nüfusun gen haritası yardımıyla Crohn hastalığıyla ilişkili olan gen bölgeleri üzerine yoğunlaşıyor. Quebec nüfusu, yüksek genetik paylaşımı ve düşük genetik çeşitliliği nedeniyle, bu tip bir çalışma için ideal sayılıyor.

Bunlar gibi göçten uzak kalmış gen havuzu örnekleri, herhangi bir hastalıkla ilişkisi olan gen bölgelerinin nesiller boyunca birbirlerinden ayrılma olasılığının düşük olması nedeniyle seçiliyorlar. Ancak, melez nüfuslarda da hastalıklara ilişkin gen bölgelerinin nesiller boyunca fazla ayrılmadığının ortaya çıkarılmasıyla birlikte, Britanya ve Estonya gibi genetik geçmişi karışık olan nüfuslar üzerinde de çalışmalar başlatıldı.

Bazı araştırmacılar, aslında genetik olarak yalıtılmış nüfusların, hastalıkların genetik kökeni konusundaki çalışmalar için çok da uygun olmayabileceğini düşünüyorlar. Aileler yerine nüfusun tamamını temsil edecek büyüklükte ve çeşitlilikte bir gen havuzuyla çalışılması gerektiğini savunan uzmanlar, bu denli büyük bir çalışma için hangi analiz tekniklerinin kullanılması ge-



rektiği ve mevcut teknolojinin bunu karşılamaya yetip yetemeyeceği konusundaki endişelerini gizlemiyorlar. Çünkü örneklem büyüklüğünün artması, istatistiklerin çok daha güvenilir sonuçlar vermesini sağlıyor. Ancak, madalyonun diğer yüzünde de çalışmaların zorlaşması ve maddi gereksinimlerin artması var. Bu nedenle, küçük ölçekli sayılan aile bazı çalışmaları, en azından ileri aşamalarda yapılacak olan daha geniş çaplı araştırmalar için uygun bir zemin oluşturuyor.

İnsan genomunda yer alan on binlerce genin içinde, belirli bir hastalığa sorumlu olan birkaç genin tanımlanabilmesi, olağanüstü bir zaman ve yüksek bedellerde para anlamına geliyor. Kalabalık aileler de, bu noktada devreye giriyor. Aile üyelerinin hepsinin aynı genetik geçmişi paylaşıyor olması nedeniyle, ailede görülen bir hastalık, aynı gen bölgelerinde görülen aynı mutasyonlardan kaynaklanıyor.

1980'li yıllardan itibaren kalabalık ailelerle yapılan çalışmalarda kullanılan en temel teknik, üzerinde çalışılan sağlık sorunuyla benzer şekilde kalıtım gösteren tekrarlanan gen bölgelerini ortaya çıkaran "bağlantı analizi" tekniği. Bu teknik sayesinde, belirli bir gen bölgesine ait yüksek bir olasılık tahminine varıldığında, hastalıkla ilişkisi olan genleri teker teker aramak yerine, çalışmalarda kendini gösteren gen bölgesi üzerine yoğunlaşılabilir. Tek sorun, bu tekniğin daha çok tek gen üzerinde meydana gelen tek bir mutasyonun neden olduğu "nadir" hastalıklara ilişkin çalışmalarda kullanılabilmesi. Birden fazla gen bölgesiyle ilişkili olan kalp hastalıkları ve kan-

ser gibi yaygın kronik rahatsızlıklar için bağlantı tekniği analizi yetersiz kalabiliyor.

Bu tarz genetik çalışmalarda, SNP (tek nükleotit polimorfizmi) olarak adlandırılan, tek bazda değişiklik gösteren DNA bölgelerine dikkat ediliyor. SNP'lerin bir kısmına, işlevi bilinen ve mutasyon durumunda belli hastalıklara yol açabileceği tahmin edilen bazı gen bölgelerinde de rastlanıyor. Örneğin, göğüs ve prostat kanseri çalışmalarında, tümör oluşumunu hızlandırıcı özelliği bulunan steroid hormonların sentezinden sorumlu gen bölgelerinde yer alan SNP'ler üzerinde duruluyor. MIT ve Harvard Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı da, 2000 yılında geliştirdikleri özel bir atomik görüntüleme mikroskobuyla, SNP'ler-

Kari Stefansson



le çalışmayı olabildiğince kolay hale getirmeyi başardılar. Bilinen atomik güç mikroskobunun daha geliştirilmiş hali olan bu mikroskop, DNA üzerinde istenen bölgelerin haritasını çıkarabilecek hassasiyette. Bilinen bir SNP bölgesini çevreleyen işaretçi moleküllerle çalışıldığında, değişime uğramış olan gen bölgesi, bu yeni mikroskop sayesinde kolaylıkla bulunabiliyor. SNP'de normal dizilim yerine adenin bazı olması durumunda bunu tanıyan ve buraya bağlanan işaretleyici moleküller, DNA üzerine salınıyor. Daha sonra mikroskopla haritalama başlatılıyor. Haritalama sırasında işaretleyici moleküle ait haberciye denk geldiği anda da, araştırmacılar değişime uğramış olan gen bölgesini tespit etmiş oluyorlar.

Yalnızca genetik bilimi değil, bilgisayar ve laboratuvar teknolojileri de tıbbın hizmetinde. Özel olarak geliştirilen laboratuvar teknikleri ve gereçleri, analiz programları ve bilgisayar yazılımları olmasaydı, insan genomundaki 3 milyar kadar baz çiftinin içinden çıkabilecek olanaksız olurdu. Hücrelerimizde sakladığımız mucize moleküller, çok sayıda sorunun cevabını taşıyor. Acaba onların bütün gizemlerini gerçekten çözebilecek miyiz?

Deniz Candaş

- Kaynaklar:
Lok, C. "Translating Iceland's Genes Into Medicine" Technology Review, Eylül 2004
Taubes, G. "Your Genetic Destiny for Sale" Technology Review, Nisan 2001
Service, R.F. "Getting a Feel for Genetic Variations" Science, 7 Temmuz 2000
Abbott, A. "Manhattan versus Reykjavik", Nature, 27 Temmuz 2000
<http://www.newswire.ca/en/releases/archive/August2004/19/c2565.html>
<http://www.rockefeller.edu/news/>

Adını çok azımızın bildiği EMBO (Avrupa Moleküler Biyoloji Organizasyonu), Avrupa ülkelerinde moleküler biyolojinin farklı alanlarında çalışan bilim insanlarını ve araştırmacıları bir çatı altında toplayabilme hedefiyle 1964 yılında kurulmuş bir organizasyon. 30'undan fazlası Nobel ödülü almış olan 1000'i aşkın bilim insanı ve araştırmacıyı bir araya getiren bu organizasyon, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu EMBC (Avrupa Moleküler Biyoloji Konferansı) üyesi ülkelerde yaşayan genç araştırmacılara, kısa ve uzun süreli burslar başta olmak üzere çok sayıda olanak sunuyor.

Kısa süreli burslar, EMBC üyesi olan ülkeler arasında genç araştırmacıların en fazla 3 ay süreyle değişim programından oluşuyor. Kendi ülkesindeki laboratuvarlarda uygulanmayan bir tekniği öğrenmek isteyen bir doktora öğrencisi, bu tekniği öğrenmek ve çalışmak için, EMBC üyesi olan başka bir ülkedeki laboratuvarlara gidebiliyor. EMBC üyesi olan 24 ülkeye şöyle: Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre İtalya, İzlanda, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovenya, Türkiye ve Yunanistan. Yakın zamanda, bu listeye Lüksemburg ve Estonya da katılmaya hazırlanıyor. Uzun süreli burslarsa, 1 ya da 2 senelik olup, araştırmaya yönelik ileri düzeyde eğitim amacıyla veriliyor.

Organizasyon aynı zamanda, Avrupa çapında bilimsel yayınlarıyla da tanınıyor. Bunlardan belki de en önemlisi, 20 yıldan bu yana yayın yaşamını sürdüren ve moleküler biyolojinin çok çeşitli konularını ele alan EMBO Dergisi. Bunun yanında, hem bilimsel hem de toplumsal yazıların, eleştirilerin, yorumların ve bilimsel raporların yer aldığı EMBO Raporları da, tüm EMBO üyelerinin erişimine açık. Yakın zamanda adını taşıyacak olan E-BioSci de, elektronik ortamda hizmet vermeye hazırlanıyor.

EMBO'nun 1974 yılında bir geliştirme projesi kapsamında kurduğu EMBL (Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı) ise, şu anda ayrı üye ülkeleri olan, EMBO'dan bağımsız bir organizasyon. Avrupa'nın farklı ülkelerinde toplam 5 araştırma laboratuvarı bulunan EMBL, yapısız biyoloji ve biyoenformasyon konularında çalışıyor.

EMBO yöneticilerinden olan ve aynı zamanda EMBC genel sekreterliğini de yürüten Prof. Frank Gannon, geçtiğimiz Ekim ayı başında, tanıtım toplantıları amacıyla Ankara ve İstanbul'daydı. Biyokimya ve enzimoloji alanlarında uzmanlaşmış, daha sonra da östrojen almaçları konusunda özelleşen Gannon, ziyaret süresince hem kendi konusundaki çalışmaları ve son gelişmeleri anlatan konferanslar verdi, hem de EMBO'yu ve etkinliklerini tanıtan konuşmalar yaptı. Ankara'yı ziyareti sırasında, Bilim ve Teknik Dergisi'nin de sorularını yanıtladı.

BT: Ziyaretiniz sırasında edindiğiniz izlenime göre, Türkiye'nin EMBO'ya yaklaşımını nasıl değerlendiriyorsunuz?

F.G.: EMBO, şimdiye kadar Türkiye'deki bilim toplumu için neredeyse "görünmez" haldeymiş. Bu da, hem Türk araştırmacılar hem de bizler için büyük şanssızlık. Çalışmalarımızda Türk bilim insanlarının da olması gerektiğini biliyoruz ve olmalarını istiyoruz. Bu bakımdan, tanıtım amaçlı bu ziyaretimin işe yarayacağını hissediyorum. Çünkü, gördüğüm kadarıyla,

Türkiye'de araştırmaya meraklı ve fırsat arayan genç araştırmacı sayısı oldukça fazla.

Moleküler biyoloji, yaşam ve sağlık bilimleri ile ilişkili olan birçok alanı içine alıyor. EMBO da, bu alanlarda çalışan araştırmacılar için çok sayıda fırsat sunuyor. İnternet sitemizde bulunan "Yaşam ve Sağlık Bilimleri Danışma" bölümü, doktorasını yeni bitirmiş ya da bitirmek üzere olan ve Avrupa'da burslu eğitim fırsatı arayan araştırmacılar için biçilmiş kaptan. Yıllar önce kendimize, "böyle bir durumdayken yurt dışına gitmek istesek aklımızdaki ilk şey ne olurdu?" diye sormuştuk. Bunun cevabı da, nerede ve hangi koşullarda bursların bulunabileceğiydi. Sitemizde bahsettiğim bu bölümü de, bu amaçla hazırladık. Normal şartlarda, teker teker ülkelerde bulunan üniversitelere, laboratuvarlara ve araştırma enstitülerine ulaşmış, buralarda ne gibi burslar olduğuna dair bilgi almamız gerekecekti. Bizim yaptığımız da aslında buna biraz benziyor. Avrupa ülkelerinde bulunan üniversite, kurum ve enstitülerden bu bilgileri alıp "Bakın şu ülkelerde bu gibi burs olanakları var" diyerek sitemizde sunuyoruz. İşin tek üzücü yanı, bu siteyi ziyaret eden çok az sayıda Türk var ve ziyaret edenlerin



de yine çok küçük bir yüzdesi bu burslar için başvuruyor. Büyük olasılıkla bunun nedeni, diğer ülkelerin hemen hepsinde bu sitenin tanıtımının yapılması ve genç araştırmacıların bu siteden haberdar olması.

BT: Aslında EMBO, Türkiye'deki bilim insanları için büyük bir fırsat. Üniversitelerdeki kadro sorunları nedeniyle, doktora sonrasında ne yapacağı her zaman büyük bir soru işareti. Bu nedenle, eğitim amacıyla yabancı ülkelere gitmek isteyen çok sayıda araştırmacı var.

F.G.: Haklısınız. Genç araştırmacılar sıklıkla, neler yapıldığını bildikleri bir ülkeden, çok fazla bilmedikleri bir ülkeye gitme ve oradaki teknikleri öğrenme gereksinimi hissediyorlar. Dışarıda alacakları kısa ya da uzun süreli eğitimlerde kuracakları uluslararası ilişkilerin de, kariyerlerinin devamında onlara önemli getirileri olabiliyor. Doktora sonrası da, bunun için uygun zaman. Doktora sonrası araştırma programlarına katılanların %75 gibi büyük bir çoğunluğu da program bitiminde ülkelerine geri dönüyorlar. Ancak, yine söylemek istiyorum ki, EMBO bünyesinde yapılan doktora sonrası çalışmalara da Türkiye'den üzücü sayıda az başvuru var.

Türkiye'den neredeyse hiç katılımın olmadığı diğer bir alan da, kısa dönem burslu eğitim programları. Kısa dönem programları, araştırmacı kariyerinin herhangi bir aşamasında olan herkese hitap ediyor. Yani, doktora eğitimine daha yeni başlamış, bir miktar çalışmış, çalışmalarında belirli eksikliklerin olduğunu farkına varmış olan herkes bu programlara başvurabiliyor. Bu programa katılan araştırmacılar, farklı bir ülkede bulunan araştırma laboratuvarlarından birine gidip, oradaki teknikleri öğrenip, daha sonra bu bilgileri kendi ülkelerine geri götürme olanağına sahip oluyorlar. Ve tabii ki, farklı bir ülkede yabancı araştırmacılarla birlikte çalışmak, doktora sonrası aşamaları için de büyük bir avantaj. Bunun bizler için de anlamı çok büyük. Örneğin Türkiye'den iyi eğitim almış, zeki, çalışkan bir katılımcımız olduğunda, Türkiye'den yapılacak olan bir sonraki başvurunun değerlendirilmesi için de iyi bir izlenim bırakmış oluyor.

Bir diğer çalışma da, orta öğretim kurumlarında görevli olan öğretmenlere verilen eğitimler. Her yıl Heidelberg'de yapılan toplantılarda, dünyanın çeşitli ülkelerinden bir araya gelen öğretmenlere bilim eğitimi konusunda kurslar veriliyor. Geçen seneki toplantıda, 20 farklı ülkeden 120'nin üzerinde katılımcımız vardı. Ve yanlış hatırlıyorsam, şimdiye kadar bu toplantılara Türkiye'den tek bir katılımcı bile gelmedi.

BT: Bu programlara yapılan başvuruların kabul edilme olasılığı nedir? Kabul ettiğiniz araştırmacılar için neleri karşılıyorsunuz?

F.G.: Yapılan başvuruların kabul edilme oranı %50 civarında. Değerlendirme için bekleme süresi de oldukça kısa. Başvurular sıklıkla 3 hafta içinde değerlendiriliyor ve cevabın size ulaşmasından hemen bir gün sonra uçağa atlayıp giderek çalışmaya başlayabiliyorsunuz. Tüm bunlara karşın, şimdiye kadar Türkiye'den yıllık 9'dan fazla başvuru asla yapılmadı. Başvuru yapanlar için maddi bir zorluk da söz konusu değil. Bizimle çalıştıkları süre boyunca, harcamalarını karşılayabilmek için mantıklı bir oranda maaş alıyorlar ve 3-6 ay boyunca da kalacak yerleri oluyor. EMBO, uygulamalı kursları ve çalıştayları kapsayan eğitim toplantıları da düzenliyor. Bu eğitimlerde de, yol masraflarına kadar her şey karşılanıyor.

BT: Türkiye'deki genç araştırmacılara önerileriniz neler?

F.G.: Türkiye'deki araştırmacıların, fırsatlara uyanması gerekiyor. Çünkü, Türkiye'nin Avrupa Birliği aşamalarına hazırlık ve entegrasyon süreci için de bu tarz çalışmalar büyük önem taşıyor. Bizim bu noktadaki görevimiz de, bu uyanışı kolay hale getirebilmek. Ancak, ülkenizin nelere gereksinimi olduğunu bizim değil, sizlerin belirlemesi gerekiyor. EMBO, bu gereksinimlerin karşılanmasında aktif rol oynayabilecek bir konumda. Örneğin, gerekli olduğunda, EMBO bünyesinden uzman konuşmacılar kendi masraflarını karşılayarak, konferanslar ve eğitim toplantıları için ülkenize gelebilirler. EMBO üyesi olan Türk araştırmacı sayısı çok az. Türkiye'deki bilimsel kurumlar ve çalışmalar konusunda bilgi sahibi olabilmemiz için de, bu sayının artması gerekiyor. Bu nedenle, şu anda Türkiye'de yapılan çalışmalar ve aşamaları konusunda, yalnızca yarınlara sayesinde bilgi sahibi olabiliyoruz.

Deniz Candaş

Adını çok azımızın bildiği EMBO (Avrupa Moleküler Biyoloji Organizasyonu), Avrupa ülkelerinde moleküler biyolojinin farklı alanlarında çalışan bilim insanlarını ve araştırmacıları bir çatı altında toplayabilme hedefiyle 1964 yılında kurulmuş bir organizasyon. 30'undan fazlası Nobel ödülü almış olan 1000'i aşkın bilim insanı ve araştırmacıyı bir araya getiren bu organizasyon, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu EMBC (Avrupa Moleküler Biyoloji Konferansı) üyesi ülkelerde yaşayan genç araştırmacılara, kısa ve uzun süreli burslar başta olmak üzere çok sayıda olanak sunuyor.

Kısa süreli burslar, EMBC üyesi olan ülkeler arasında genç araştırmacıların en fazla 3 ay süreyle değişim programından oluşuyor. Kendi ülkesindeki laboratuvarlarda uygulanmayan bir teknoloji öğrenmek isteyen bir doktora öğrencisi, bu teknolojiyi öğrenmek ve çalışmak için, EMBC üyesi olan başka bir ülkedeki laboratuvarlara gidebiliyor. EMBC üyesi olan 24 ülkeye şöyle: Almanya, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre İtalya, İzlanda, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovenya, Türkiye ve Yunanistan. Yakın zamanda, bu listeye Lüksemburg ve Estonya da katılmaya hazırlanıyor. Uzun süreli burslarsa, 1 ya da 2 senelik olup, araştırmaya yönelik ileri düzeyde eğitim amacıyla veriliyor.

Organizasyon aynı zamanda, Avrupa çapında bilimsel yayınlarıyla da tanınıyor. Bunlardan belki de en önemlisi, 20 yıldan bu yana yayın yaşamını sürdüren ve moleküler biyolojinin çok çeşitli konularını ele alan EMBO Dergisi. Bunun yanında, hem bilimsel hem de toplumsal yazıların, eleştirilerin, yorumların ve bilimsel raporların yer aldığı EMBO Raporları da, tüm EMBO üyelerinin erişimine açık. Yakın zamanda adını atılacak olan E-BioSci de, elektronik ortamda hizmet vermeye hazırlanıyor.

EMBO'nun 1974 yılında bir geliştirme projesi kapsamında kurduğu EMBL (Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı) ise, şu anda ayrı üye ülkeleri olan, EMBO'dan bağımsız bir organizasyon. Avrupa'nın farklı ülkelerinde toplam 5 araştırma laboratuvarı bulunan EMBL, yapısız biyoloji ve biyoenformasyon konularında çalışıyor.

EMBO yöneticilerinden olan ve aynı zamanda EMBC genel sekreterliğini de yürüten Prof. Frank Gannon, geçtiğimiz Ekim ayı başında, tanıtım toplantıları amacıyla Ankara ve İstanbul'daydı. Biyokimya ve enzimoloji alanlarında uzmanlaşmış, daha sonra da östrojen almaçları konusunda özelleşen Gannon, ziyaret süresince hem kendi konusundaki çalışmalarını ve son gelişmeleri anlatan konferanslar verdi, hem de EMBO'yu ve etkinliklerini tanıtan konuşmalar yaptı. Ankara'yı ziyareti sırasında, Bilim ve Teknik Dergisi'nin de sorularını yanıtladı.

BT: Ziyaretiniz sırasında edindiğiniz izlenime göre, Türkiye'nin EMBO'ya yaklaşımını nasıl değerlendiriyorsunuz?

F.G.: EMBO, şimdiye kadar Türkiye'deki bilim toplumu için neredeyse "görünmez" haldeymiş. Bu da, hem Türk araştırmacılar hem de bizler için büyük şanssızlık. Çalışmalarımızda Türk bilim insanlarının da olması gerektiğini biliyoruz ve olmalarını istiyoruz. Bu bakımdan, tanıtım amaçlı bu ziyaretimin işe yarayacağını hissediyorum. Çünkü, gördüğüm kadarıyla,

Türkiye'de araştırmaya meraklı ve fırsat arayan genç araştırmacı sayısı oldukça fazla.

Moleküler biyoloji, yaşam ve sağlık bilimleri ile ilişkili olan birçok alanı içine alıyor. EMBO da, bu alanlarda çalışan araştırmacılar için çok sayıda fırsat sunuyor. İnternet sitemizde bulunan "Yaşam ve Sağlık Bilimleri Danışma" bölümü, doktorasını yeni bitirmiş ya da bitirmek üzere olan ve Avrupa'da burslu eğitim fırsatı arayan araştırmacılar için biçilmiş kaptan. Yıllar önce kendimize, "böyle bir durumdakinden yurt dışına gitmek istesek yaptığımız takılan ilk şey ne olurdu?" diye sormuştuk. Bunun cevabı da, nerede ve hangi koşullarda bursların bulunabileceğiydi. Sitemizde bahsettiğim bu bölümü de, bu amaçla hazırladık. Normal şartlarda, teker teker ülkelerde bulunan üniversitelere, laboratuvarlara ve araştırma enstitülerine ulaşmış, buralarda ne gibi burslar olduğuna dair bilgi almamız gerekecekti. Bizim yaptığımız da aslında buna biraz benziyor. Avrupa ülkelerinde bulunan üniversite, kurum ve enstitülerden bu bilgileri alıp "Bakın şu ülkelerde bu gibi burs olanakları var" diyerek sitemizde sunuyoruz. İşin tek üzücü yanı, bu siteyi ziyaret eden çok az sayıda Türk var ve ziyaret edenlerin



de yine çok küçük bir yüzdesi bu burslar için başvuruyor. Büyük olasılıkla bunun nedeni, diğer ülkelerin hemen hepsinde bu sitenin tanıtımının yapılması ve genç araştırmacıların bu siteden haberdar olması.

BT: Aslında EMBO, Türkiye'deki bilim insanları için büyük bir fırsat. Üniversitelerdeki kadro sorunları nedeniyle, doktora sonrasında ne yapacağı her zaman büyük bir soru işareti. Bu nedenle, eğitim amacıyla yabancı ülkelere gitmek isteyen çok sayıda araştırmacı var.

F.G.: Haklısınız. Genç araştırmacılar sıklıkla, neler yapıldığını bildikleri bir ülkeden, çok fazla bilmedikleri bir ülkeye gitme ve oradaki teknikleri öğrenme gereksinimi hissediyorlar. Dışarıda alacakları kısa ya da uzun süreli eğitimlerde kuracakları uluslararası ilişkilerin de, kariyerlerinin devamında onlara önemli getirileri olabiliyor. Doktora sonrası da, bunun için uygun zaman. Doktora sonrası araştırma programlarına katılanların %75 gibi büyük bir çoğunluğu da program bitiminde ülkelerine geri dönüyorlar. Ancak, yine söylemek istiyorum ki, EMBO bünyesinde yapılan doktora sonrası çalışmalara da Türkiye'den üzücü sayıda az başvuru var.

Türkiye'den neredeyse hiç katılımın olmadığı diğer bir alan da, kısa dönem burslu eğitim programları. Kısa dönem programları, araştırmacı kariyerinin herhangi bir aşamasında olan herkese hitap ediyor. Yani, doktora eğitimine daha yeni başlamış, bir miktar çalışmış, çalışmalarında belirli eksikliklerin olduğunu farkına varmış olan herkes bu programlara başvurabiliyor. Bu programa katılan araştırmacılar, farklı bir ülkede bulunan araştırma laboratuvarlarından birine gidip, oradaki teknikleri öğrenip, daha sonra bu bilgileri kendi ülkelerine geri götürme olanağına sahip oluyorlar. Ve tabii ki, farklı bir ülkede yabancı araştırmacılarla birlikte çalışmak, doktora sonrası aşamaları için de büyük bir avantaj. Bunun bizler için de anlamı çok büyük. Örneğin Türkiye'den iyi eğitim almış, zeki, çalışkan bir katılımcımız olduğunda, Türkiye'den yapılacak olan bir sonraki başvurunun değerlendirilmesi için de iyi bir izlenim bırakmış oluyor.

Bir diğer çalışma da, orta öğretim kurumlarında görevli olan öğretmenlere verilen eğitimler. Her yıl Heidelberg'de yapılan toplantılarda, dünyanın çeşitli ülkelerinden bir araya gelen öğretmenlere bilim eğitimi konusunda kurslar veriliyor. Geçen seneki toplantıda, 20 farklı ülkeden 120'nin üzerinde katılımcımız vardı. Ve yanlış hatırlıyorsam, şimdiye kadar bu toplantılara Türkiye'den tek bir katılımcı bile gelmedi.

BT: Bu programlara yapılan başvuruların kabul edilme olasılığı nedir? Kabul ettiğiniz araştırmacılar için neleri karşılıyorsunuz?

F.G.: Yapılan başvuruların kabul edilme oranı %50 civarında. Değerlendirme için bekleme süresi de oldukça kısa. Başvurular sıklıkla 3 hafta içinde değerlendiriliyor ve cevabın size ulaşmasından hemen bir gün sonra uçağa atlayıp giderek çalışmaya başlayabiliyorsunuz. Tüm bunlara karşın, şimdiye kadar Türkiye'den yıllık 9'dan fazla başvuru asla yapılmadı. Başvuru yapanlar için maddi bir zorluk da söz konusu değil. Bizimle çalıştıkları süre boyunca, harcamalarını karşılayabilmek için mantıklı bir oranda maaş alıyorlar ve 3-6 ay boyunca da kalacak yerleri oluyor. EMBO, uygulamalı kursları ve çalıştayları kapsayan eğitim toplantıları da düzenliyor. Bu eğitimlerde de, yol masraflarına kadar her şey karşılanıyor.

BT: Türkiye'deki genç araştırmacılara önerileriniz neler?

F.G.: Türkiye'deki araştırmacıların, fırsatlara uyanması gerekiyor. Çünkü, Türkiye'nin Avrupa Birliği aşamalarına hazırlık ve entegrasyon süreci için de bu tarz çalışmalar büyük önem taşıyor. Bizim bu noktadaki görevimiz de, bu uyanışı kolay hale getirebilmek. Ancak, ülkenizin nelere gereksinimi olduğunu bizim değil, sizlerin belirlemesi gerekiyor. EMBO, bu gereksinimlerin karşılanmasında aktif rol oynayabilecek bir konumda. Örneğin, gerekli olduğunda, EMBO bünyesinden uzman konuşmacılar kendi masraflarını karşılayarak, konferanslar ve eğitim toplantıları için ülkenize gelebilirler. EMBO üyesi olan Türk araştırmacı sayısı çok az. Türkiye'deki bilimsel kurumlar ve çalışmalar konusunda bilgi sahibi olabilmemiz için de, bu sayının artması gerekiyor. Bu nedenle, şu anda Türkiye'de yapılan çalışmalar ve aşamaları konusunda, yalnızca yarınlara sayesinde bilgi sahibi olabiliyoruz.

Deniz Candaş



Kendimiz Yapalım

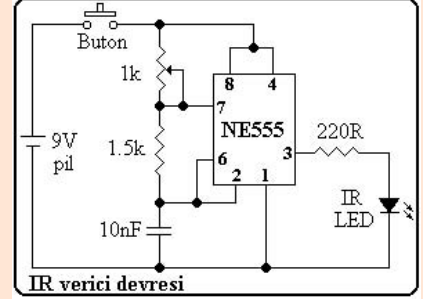
Yavuz Erol*

Kızılötesi Işıklı Cihaz Kontrolü

Işık yayan diyot (LED), optoelektronik alanın da en çok kullanılan devre elemanıdır. LED'in yapısı P-N jonksiyonlu bir yarıiletken malzemedir ve üzerinden akım geçtiğinde ortama ışık yayar. Kısaca LED'i elektrik enerjisini elektromanyetik enerjiye (ışığa) dönüştüren yarıiletken bir devre elemanı olarak düşünebiliriz. LED'lerin ortama yaydığı elektromanyetik dalganın frekansı, spektrumun görünür veya görünür olmayan ışık böl-

osilatör frekansının 38kHz'e ayarlanması gerekir.

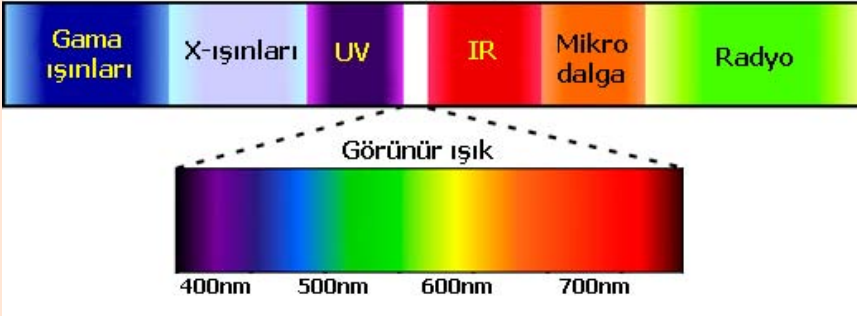
IR LED'in ortama yaydığı kızılötesi ışınlar alıcı devresinde bulunan IR alıcı modül tarafından algılanır. 3 uçlu bir eleman olan IR alıcı modül, elektronikçilerden 'TV alıcı göz' adıyla da istenebilir. Bu uygulamada Telefonken firmasının ürettiği TK19 adlı alıcı göz kullanılmıştır. Bunun yerine Siemens firmasının ürettiği ve TK19 ile aynı



üzerine 38kHz frekanslı kızılötesi sinyal ulaştığında, alıcının 3 nolu çıkış ucunda lojik-0 seviyesi görülür. Alıcıya herhangi bir kızılötesi sinyal ulaşmadığında ise çıkış ucu lojik-1 seviyesindedir. Böylece, alıcı modülün çıkış geriliminin seviyesine bakılarak vericideki butonun basılı olup olmadığı anlaşılır.

Alıcı devresinde görülen JK türü FF röleye kumanda eder. Vericideki butona ilk basışta röle çeker ve normalde açık konumda olan röle kontağı kapanır. Bu durumda cihaz, 220V'luk şebe-

Elektromanyetik spektrum



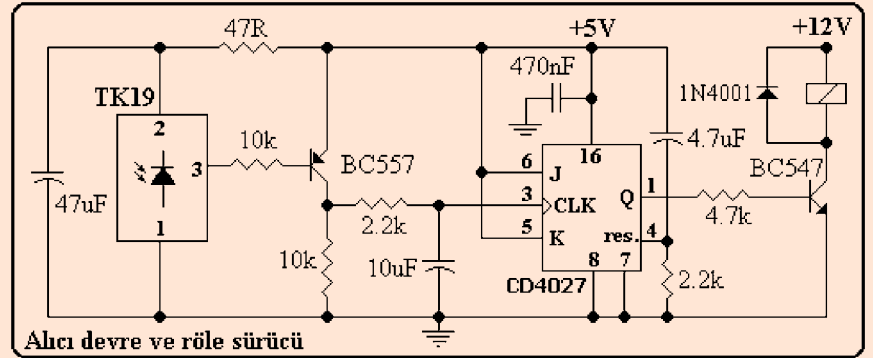
gesine denk düşer. Kırmızı, sarı, yeşil, mavi renkte ışık yayan LED'ler olduğu gibi kızılötesi (IR) veya morötesi (UV) ışık yayan LED'ler de mevcuttur.

Günümüzde kızılötesi ışık yayan LED'lerin çok sayıda kullanım alanı vardır. Örneğin, TV uzaktan kumandası, kablosuz veri iletim sistemleri, tıbbi cihazlar, güvenlik sistemleri bunlardan bazılarıdır. Elektrikle çalışan herhangi bir cihazı IR ışık yardımıyla uzaktan kontrol etmek de önemli bir uygulama alanıdır.

Bu tür bir uzaktan kontrol sistemini gerçekleştirmek için öncelikle kızılötesi ışık yayan bir verici devresine ve kızılötesi ışığı algılayan bir alıcı devresine ihtiyaç vardır. Uygun tasarlanmış bir verici-alıcı devresi ile 5-6 metre uzaktan herhangi bir cihazı açıp kapatmak mümkündür. Bu mesafe ev içi uygulamalar için yeterlidir. Uzaktan kontrol sisteminin çalışabilmesi için alıcı birimin, vericinin görüş alanı içerisinde olması gerekir.

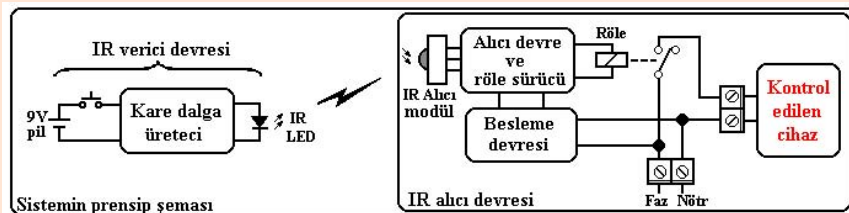
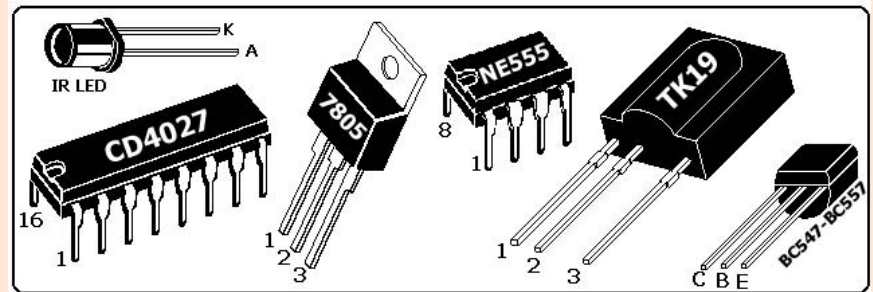
Uzaktan kontrol sisteminin prensip şemasından da görüldüğü gibi sistem 2 ayrı birimden oluşmaktadır.

9V'luk bir pil ile çalışan verici devresindeki butona basıldığında IR LED'e 38kHz frekanslı kare dalga sinyal uygulanır. LED'den geçen akım darbeleri sayesinde ortama kızılötesi ışın demeti gönderilmiş olur. Sistemin düzgün çalışabilmesi için verici devresindeki 1k'lık potansiyometre ile



back bağlantısına sahip SFH506 da kullanılabilir. Farklı firmaların ürettiği alıcı gözlerden herhangi biri de bu iş için uygundur. Alıcı modül

keye bağlanmış olur ve çalışmaya başlar. Butona 2. basışta ise röle bırakır ve cihaz enerjizs kalır. Uzaktan kontrol edilen cihaz bir lamba olabilece-



ği gibi elektrikli ısıtıcı, radyo veya vantilatör de olabilir. Alıcı devresinin beslemesi, 12V'luk bir ac/dc adaptör ve 5V'luk bir sabit gerilim regülatörü kullanılarak kolaylıkla oluşturulabilir.

*Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh.
yerol@firat.edu.tr

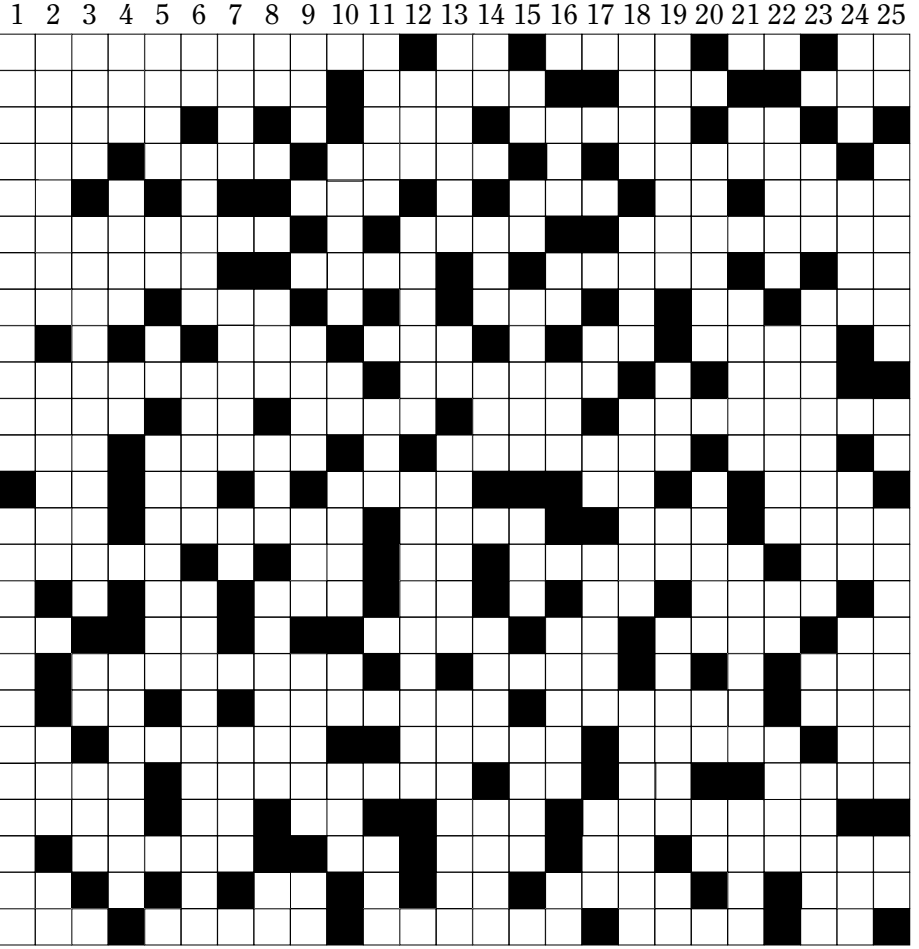


Bulmaca

G ö k h a n T o k

Soldan Sağa:

1) Ünlü bir Türk matematikçi / brom / saçta takılan süs / arsenik / kırmızı. 2) Kadının birden fazla erkekle evlenmesi / batını / çavdardan yapılan bir içki / dedelerden her biri. 3) Elbirtliğiyle iş yapma / çok uzakta anlamında ünlem / bir şeyi çevreleyen çizgi / Associated Press. 4) (tersi) Tiz olmayan / bir organın yaprağı öğelerini oluşturan hücreler bütünü / William ..., Tom ve Jerry, Taşdevri gibi çizgi filmlerin yaratıcısı / bir çerez türü. 5) Tunus'un uluslararası plaka işareti / matem / sert, katı / (tersi) yemek / Türk müziğinde bir makam. 6) Sözcüklerin kökenini inceleyen bilim adamı / geri verme / Hindistan'da Pencap eyaletinin başkenti. 7) Japon İmparatoru / bronz / canlılarda kanın dolaştığı kanal / çıplak resim. 8) (tersi) Makedonca yapılan bir tür antika / duvar içindeki boşluk / isyankar / en kısa zaman dilimi / su altı savunma komandoları. 9) Rusların yaptığı uzay istasyonu / seçiyecilik, karakter / bir nota / duman rengi. 10) Kemik erimesi / öğleden sonra / Amerikan Nöroloji Akademisi. 11) ... Sherk, Fransız fizikçi / yabancı / bir tür yapılandırıcı / Almanca'da bir ön ek / sularda bulunan mikroskopik canlılar. 12) İnternet servis sağlayıcı sözünün İngilizce kısaltması / istek, dilek / kedigiller / kale duvarı. 13) Yemekten emir / neodim / Kuzey Amerika'nın beş büyük gölünden biri / (tersi) sodyum / gemileri farklı seviyelerine taşımak için kullanılan ara havuz. 14) Boyalar için yapılmış renk sistemi / denetleme / atom numarası 35 olan element / at rengi / başlangıcı belirsiz geçmiş. 15) Yas şii / bir bağlaç / (tersi) radon / üniversitelerin uzmanlık alanı



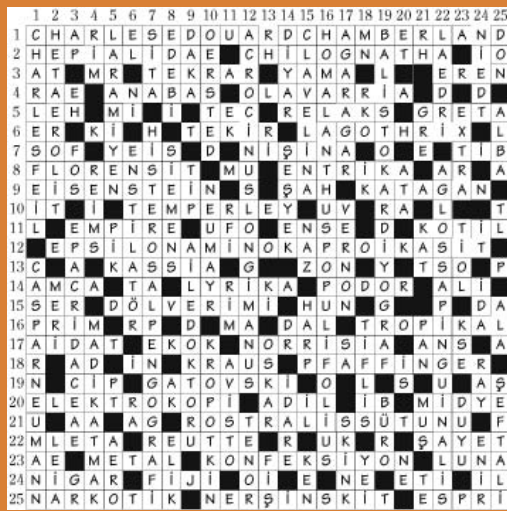
olarak ayrılmış kollarından her biri / kendi kendine. 16) Bilgisayarlarda sabit disk / yarış kayığı / bir işaret zamiri / (tersi) bir yapım eki / iş, amel. 17) Zirkonyum / (tersi) Sümerlerde su tanrısı / bir deliği onarmak için kullanılan parça / brom / üzeri kabartmalarla süslü taş / bir nota. 18) Tohumlarda kışlama evresi / Türkiye Atom Enerjisi Kurumu / adale. 19) Bir yüzey ölçüsü birimi / bir tür mandalina / Filistin'de bir kent / sütün uzun süreli dayanıklılığını sağlayan işlem. 20) Karı kocadan her biri / karanın içine sokulmuş deniz parçası / ayakla vurma / yüksek bir kişinin huzuru / nikel. 21) Japon yemek çubukları / dar duruma gelmek / beyaz / yayla atılan ucu sivri çubuk / ortak katların en küçüğü. 22) Duyuru / karaciğerin salgıladığı safra / (tersi) ilave / gözleri görmeyen / Türkiye'nin Asya'daki toprakları. 23) Bir otomobil markası / radon / (tersi) gün doğumu vakti / anonim şirket / Eski Mısır'da bir tanrı. 24) Su / koyun sesi / vilayet / emreden kişi / bir renk. 25) (tersi) elektro manyetik rezonans / duyurga / öldürülen / Rusya'da bir özerk Türk Cumhuriyeti / tümör.

Yukarıdan Aşağı:

1) Bilgi felsefesi / ünlü bir Türk kadın kimyacı. 2) Davranışlarında duygu ve coşkunun etkisinde olan / toplumsal / omuzları örtmek için kullanılan geniş atkı / Birleşmiş Milletler. 3) (tersi) Mevlana'nın doğduğu kent / David Lynch'in yönettiği bir film / Rusça'da evet / iddia. 4) (tersi) ABD gizli servisi / İnternet'te e-posta okumak için kullanılan tcp/ip bazlı bir protokol / bir organımız / tonbalığı. 5) (tersi) ... Martin, ABD'li sinema oyuncusu ve şarkıcı / ateş / Nobelyum / kendini öldürme. 6) Kitaplarda "çevirenin notu" sözünün kısaltması / yapay dokuma ipliği / bir şeyi gizlemek için gerilen bez / Erzurum'da baraj. 7) (tersi) Osmanlı'da Tanzimat dönemine kadar davalara bakan kişi / San Marino'daki Formula 1 pisti / bir nota / Portekiz halk şarkısı. 8) Kısaça "numara"

/ aslan / bir meyve / bir organ ya da hücredeki dokuların düzensiz çoğalmasıyla ortaya çıkan hastalık / birden çok motoru olan uçaklar için kullanılan kısaltma. 9) Çok ince ve uzun parça / bir tür pembe şarap / birden sonra gelen sayı / kuvvetli esen rüzgar / genişlik. 10) Büyük gemilerin onarılmak için çekildikleri yer / (tersi) çok olmayan / kapı önündeki alçak basamak / köpek / bir çoğul takısı. 11) (tersi) Edebi yergi / kumandan, amir / ün. 12) Kampana / muhteva / ünlü bir Arap gezgin. 13) Ketten ve pamuk ipliğinden sıkça dokunan bez / beyaz / Latince demir / denge ya da hareket krallarıyla ilgili. 14) Bir nota / deoksiribo nükleik asit / fikir, düşünce / atılğan / bira yapmak için çimlendirilip kurutularak saklanmış maya. 15) Kara kuvvetleri / poli etilen / gerçek olmayan, farazi / Popüler bir müzik grubumuz / Eski Mısır'da ilahi adaletin tanrısı. 16) Orhun ..., Türk basketbolcu / (tersi) psikolojide insanın en ilkel benliği / devlet su işleri / bir yüzeydeki leke / alüminyum. 17) (tersi) Vilayet / Rusça'da evet / Eskişehir'de bir ilçe / havadan havaya füze. 18) (tersi) Ayrım / babanın erkek kardeşi / sarkaç / bronşların iltihaplanması. 19) Moleküllerin geçici olarak daha yalın atom ve moleküllere bölünmesi / bir bağlaç / olmandan emir / güzel söyleme ve yazma / Rus İnternet sitelerinin uzantısı. 20) Kuyumcu / başlık / İngiliz İnternet sitelerinin uzantısı / bir nota. 21) Bir binek hayvanı / fark / Şanlıurfa'nın eski adlarından biri / Yunan mitolojisinde bir dağ. 22) Eskimiş giysi / takım, çeşit / vilayet / çoğul ön eki. 23) Adale / Hücre bölünmesinde, iğ iplikçiklerinin oluşumundan sorumlu olan organel / (tersi) Birleşik Krallık / montaj. 24) Ced / Yemen'in başkenti / engel / tiyatrodan oyunun oynandığı yer / periyodik nakit akışı belli olan bir yatırımın getirisini hesaplamak için kullanılan iç verim oranı. 25) Bir nota / Romalılardan önce İtalya'da yaşayan halk / Neon / bir ordunun yiyecek, içecek, haberleşme gibi hizmetlerini yerine getiren kısım / bir nota.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Sözcüklerimi tadabiliyorum!

İçimizden birileri mavi renklerin, bazı şekillerin ve hatta sözcüklerin tadına bakabiliyor, müziği resimleyebiliyor, rakamları renklerle ifade edebiliyor. Araştırmacılara göre her birimiz kısıtlı da olsa bu 'yeteneğe' sahibiz, ama bunun farkında değiliz. Sinestezisi adı verilen bu durum, sinirbilim alanında çok yönlü araştırma olanakları sunuyor. Cambridge Üniversitesi'nden bir ekip sinestezisi geninin peşinde. Oxford Üniversitesi'nden bir başka ekipse sinestezilerin beyinsel işlevlerini inceliyorlar, beyin nasıl işlev gördüğüne dair yeni bulgular elde etmeyi amaçlıyorlar.

Adınızı her duyduğunuzda gözünüzün önünde yeşilimsi sarı bir rengin canlandığını düşünün. Bunda pek bir sorun yok. Peki, yeşilimsi sarı rengi canlandırmak yerine, adınızı her duyduğunuzda kusmuk tadı alıyor olsanız? Hayatınız boyunca ağzınızda bu tadla yaşamak nasıl olurdu? Ağzınızda hoş bir tad yaratan takma bir isim seçmeyi yeğler miydiniz? Sinestezisi olmayan bir kişi olarak bunun nasıl bir deneyim olduğunu anlamak çok zor. Sözelimi James, patates püresi tadında bir evde yaşadığını ifade ediyor. Ispanak ve karanfil yediğinde, Sean'ın gözünün önüne zümrüt ve safir parıltısına sahip mor bir renk geliyor. Banka kartının yeni şifresini görünce Jane, sayının tıpkı ağzında bir çakıltaşı bulunması gibi bir duyum yarattığını düşünmüş. Asher için "5+2 = yeşil"; yedi sayısının rengi yeşil. Asher, sinestezili pek çok kişi gibi 'renkli' bir dünyada yaşıyor. Kendini bildi bileli bu böyle. Kendi özel durumunun farkına varmadan önce, klasik müzik konserleri sırasında salonun karartılmasının nedeninin, müziğin oluşturduğu renkleri daha iyi görebilmek olduğunu düşündüğünü ifade ediyor.

Bilim çok yakın bir zamana kadar sinestezinin varlığını sorguladı, hatta reddetti. Kuşkusuz bu, beyin nasıl işlev gördüğüne dair bilgimizin sınırlı olmasına da bağlı. Sinestezisi deneyimi yaşayanların bunu uydurdıkları, hatta halüsinasyon ilaçlar aldıkları öne sürüldü. Ancak yapılan üç araştırmanın sonuçları araştırmacıların fikir değiştirmesini, dahası sinesteziyi beyni daha iyi anlayabilmek için araştırmaya başlamalarını sağladı.

Bu araştırmalardan ilkinin Cambridge'deki ekip yaptı. Sinestezililer Derneği'ne ev sahipliği de yapan üniversitede Prof Simon Baron-Cohen liderliğinde 1990'larda yapılan çalışmada, sinestezililerin uyarılara yıllar sonra bile aynı şekilde yanıt verdikleri bulunmuş. Bir harf ya da bir rakamın hangi rengi duyumsattığı sorulduğunda sinestezililerin tamamı gördükleri rengi uzun uzun

anlatıyorlar. Bundan aylar, hatta yıllar sonra, daha önceden haber vermeden aynı test yapıldığında yalnızca gördükleri renk değil, bunu betimlemek için kullandıkları sözcükler bile öncekiyle neredeyse tıpatıp. Sinestezisiz kontrol grubuysa, daha önceden haber verilmesine karşın, yalnızca şans eseri tutarlı yanıtlar vermiş.

İkinci çalışma 2001 yılında gerçekleştirilmiş. Bu kez California Üniversitesi'nden bir ekibin imzasıyla. Araştırmacılar, hem sinestezisi olan hem de olmayan kişilerin oluşturduğu gruplardan beş

leri. Sinestezililerin %15 kadarı, bir uyarıya karşı karşıya geldiklerinde gözlerinin önünde bir renk havuzu görüyorlar. Yaklaşık bir kol boyu uzaklıkta, genellikle yemek tabağı büyüklüğünde bir renk havuzu beliriyor gözlerinin önünde. Birkaç saniye kadar sürüyor bu görüntü. %85'lik diğer kesimin deneyimleriyle bu kadar somut değil. Aralarındaki farklılığa karşın sinestezililerin %65'i "A" harfini her zaman kırmızı görüyor. Her men hepsinin belleği çok kuvvetli - çoğu telefon numaralarını, yeni sözcükleri anımsayabilmek için bu numaraların ya da sözcüklerin yarattığı renklerden yararlanıyorlar. Çok büyük bir kısmı da matematiksel işlemlerde etkileyici bir hızla sahip.

Sinestezisi deneyiminin gerçekliği bugün kabul ediliyor. Bunun bilimsel olarak neden gerçekleştiğini açıklamaya gelince pek çok kuram, ortaya atılmış. En kabul gören kuram beyin hücreleri arasındaki bağlantılarla ilişkilendiriliyor. Doğduğumuzda beynimiz gereğinden fazla sinir bağlantılarına sahip. Doğumdan, çocukluğa ve ergenlik dönemine gelince kullanmadıklarımızı yitiriyoruz. Bir bakıma sinir bağlantılarımız fizyolojik bir 'budamaya' maruz kalıyor. Gereksiz olanlardan kurtuluyoruz. Oysa kimilerinde bu bağlantılar işlemeye devam ediyor; bunları yitirmiyorlar. İşte sinestezisi bu kişilerde baş gösteriyor.

Yaygın bir diğer kurama göreyse, bu kişilerin beyin hücreleri arasındaki bağlar fazla değil, normal düzeyde. Ancak var olan bağları farklı biçimde kullanıyorlar. Öyle ya da böyle, çoğu sinestezili yaşadıkları ikili duyulardan hoşnut. Yaratıcılıklarına katkısının olduğunu düşünüyorlar. İlginç biçimde toplumun geneline göre sanatçılar arasında daha çok sinestezili birey olduğu iddia ediliyor. Önceleri toplumda 2000 kişiden birinin bu deneyimi yaşadığı düşünülüyorken, son araştırmalar rakamın çok daha yüksek olduğunu gösteriyor: Her 200 kişiden biri sinestezisi yaşıyor.

Belki de hepimiz belli bir derecede sinesteziliyiz. Birden fazla araştırma yapılmış bu konuda. Bunlardan bir tanesinde bireylerden sesleri renklerle eşleştirmeleri istenmiş. Sonuçlara göre, tutarlı bir biçimde, bazı sesleri koyu renklerle, bazıları da canlı renklerle eşleştiriyoruz. Sinestezinin nesilden nesile aktarıldığını da biliyoruz. Ayrıca, sinestezililerin yaklaşık %80'i de bayan. İşte Cambridge ekibi, bu nedenle X-kromozomunu hedefliyor. Beyin hücreleri arasındaki bağları kontrol ettiği bilinen böyle bir genin bulunması, beynimizin nasıl işlediğini anlamada bizi bir adım daha ileri götürecektir.

Sinestezili bir kişi, 2'lerden oluşan 5 rakamını nasıl algılamış? Şekli bir bütün olarak ele aldığında yeşil, ayrıntılara odaklandığında da turuncu olarak görmüş.

Sol ve ortadaki şekillerin birleşimi, bir sinestezili için turuncu bir "2" olarak ortaya çıkmış

Solda, 5'lerin arasına gizlenmiş kaç tane 2 var? Bir sinestezilinin gözünde bu siyah-beyaz harfler sağdaki gibi renkleniyor. Bu sayede 5'lerin arasına saklanmış 2'leri anında ayırdedebiliyorlar.

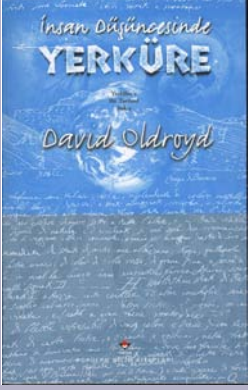
rakamlarının arasına gizlenmiş ikileri bulmalarını istemişler. Çoğunluk bunun için üç-beş saniye harcamış. Sinestezililer ise duraksamadan yanıt vermişler, çünkü şekilleri değil, renkleri saydıklarından çok daha kısa sürede yanıt bulabilmişler.

Gectigimiz yıl yayımlanan üçüncü çalışmada Oxford Üniversitesi'nden Colin Blakemore ve Megan Steven tarafından yapılmış. Blakemore ve Steven, bir sinestezilinin beyinsel işlevlerini incelemişler. Bu birey, diğer pek çok sinestezili gibi bazı sözcükleri duyduğunda çeşitli renkler gördüğünü iddia ediyormuş. Araştırmacılar bu sözcükleri söylerken sinestezilinin beyin işlevlerine baktıklarında, beyin 'renk işleyen' bölümünün etkin geldiğini bulmuşlar. Esas süpriz bu bireyin kör olması. Kör bir insanın beyinin renkle ilgili bölümünü çalıştıran, sinesteziden başka ne olabilir?

Bir bireyin sinestezisi deneyimi her zaman bir başkasınıninkiyle de aynı olmuyor. Kimileri şekillerle tadları ilişkilendiriyor, kimileri müzikle renkleri, harflerle renkleri ya da rakamlarla renk-

İnsan Düşüncesinde Yerküre

David Oldroyd
Çeviri: Ülkün Tansel
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Yerküre nedir? Nasıl var oldu? Yaşı kaç? Nelerden oluşuyor? Eskiden beri bugün görüldüğü gibi miydi? Eğer bu ve benzeri soruların yanıtlarını merak ediyorsanız size TÜBİ-

TAK Popüler Bilim Kitapları arasından çıkan bu kitabı öneriyoruz. Kitabın yazarı Oldroyd, eserini şu sözlerle tanıtıyor bizlere: "İnsan Düşüncesinde Yerküre, adı içeriğini neredeyse eksiksiz anlatan bir kitap. Yerküreye ilişkin insan düşünceleridir anlattıkları; ya da daha doğrusu, yerküreye ilişkin düşüncelerin tarihi... Bunu söylemek -beni ilgilendiren daha çok yerbilimcilerin düşünceleri olsa bile- yerbilim tarihi üzerine bir kitap olduğunu söylemekle aynı şey değil. İnsan, evrenbilimcilerin yerküreyi ele alışlarının tarihini yazabilir; ya da çiftçilerin yerküreye ilişkin düşüncelerinin tarihini; ya da ozanların yerküreyi algılayışlarının tarihini... Konu böyle sınırlandıktan sonra bile, elinizdeki boyutlarda bir kitap, yeryüzü biliminin tam kapsamlı bir tarihini vermeye yetmez... Yine de söyleyecekle-

rimin çoğu Batı biliminin yerbilim geleceği üzerine olacak."

Üzerinde yaşadığımız yerkürenin tarihi ve yerbilimcilerin tarih içinde ne gibi yönlemler izlediğini merak ediyorsanız, bu kitabı zevkle okuyacaksınız.

Matematik Büyücüsü

Alfred S. Posamentier
Çeviri: Barış Akalın, Bilge Şipal
Güncel Yayıncılık

Birçok insan matematikte zayıf olduğunu söyler. Matematik çoğu zaman okul yıllarını hatırlatan, çok sevilmeyen bir bilim dalıdır. Matematik Büyücüsü adlı bu kitapta yazar Posamentier, insanların matematiğe olan önyargısını kırma isteğinde: "Neden birçok insan matematikte bu kadar zayıftır? Bu yönelimi değiştirmek için ne yapılabilir? Bu sorunun yanıtını verebilecek biri olsaydı, bu ulusun eğitim yıldızı olurdu. Bizler yalnızca bu sorunun nereden kaynaklandığına dair varsayımlarda bulunabilir ve bu bakış açısından sorunu çözmeyi umabiliriz. Bana göre problemin kökeninde matematiğe karşı geçmişten gelen sevgisizlik yatıyor. Peki matematik neden bu kadar sevilmmez? Matematiği kullananlar için sorun yoktur, fakat kullanmayanlar için bu çalışma sahası onlara zorluk çıkarabilir. Sonuç olarak matematiğin doğasından geldiği güzelliği ortaya koymalıyız ki, böylelikle günlük alanda matematiğe ihtiyaç



duymayanlar bile matematiğin kullanılışlığından değil, güzelliğinden dolayı takdir etmeye yönlenebilirler."

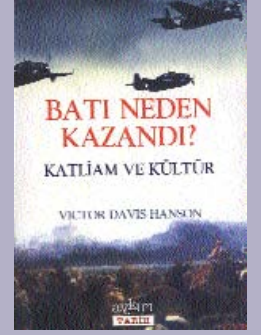
İşte bu kitapla birçok değişik alandan çok sayıda örnekle matematiğin güzelliğine tanık olacaksınız. Üstelik anlatılanlar ilk okuyuşta anlaşılabilir kadar sade bir dille anlatılıyor.

Batı Neden Kazandı?

Victor Davis Hanson
Çeviri: Ali Çakıroğlu
Aykırı Yayınları

Batı, yani genel anlamda ABD ve Avrupa, günümüzde dünya liderliğini yapıyor. Bunun temelinde geçmişte elde ettikleri başarılar mı yer alıyor? Nasıl oluyor da "Batı", diğerleriyle giriştiği savaşlardan hep galibiyetle çıkıyor? Bu soruların yanıtı Hanson'un kitabında tartışılıyor. "Batı, askeri bilim ve teknolojiye daha ileri gitmiştir, çünkü hangi dönemde olursa olsun askeri çatışmalar esas olarak cephe değil, toplumsal sistemin tümünde ya da bir başka deyişle 'cephe gerisinde' kazanılır ya da kaybedilir. Savaşlar daima topyekun yapılır ve dolayısıyla karşısındakinden daha üstün, daha ileri bir toplumsal sistem askeri alanda da kazanan taraf olacaktır."

Bu kitap, tarihe bakışınızı değiştirebilir.



MCSE
Windows 2000
Active Directory
Yasin Aşır, Mesut Aladağ
Pusula Yayınları



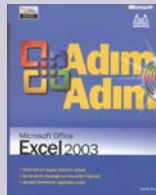
Cumhuriyetin Harcı
İlhan Tekeli, Selim İlkin
İstanbul Bilgi Üniversitesi
Yayıncılık



Adım Adım
Microsoft Office
Front Page 2003
Çeviri: Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



Multimedya
Yazarları İçin
Macromedia Director
ve Lingo
Murat Satır
Pusula Yayınları



Microsoft Office
Excel 2003
Curtis Frye
Arkadaş Yayınları



Bilgisayar Kurs Kitabı
Curtis Frye, Nuray Tekin, Buğra Akkoynlu
Çeviri: Neslihan Varol, Osman Öz, Selim Göksu, Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Depresyon

Çağın hastalığı olarak da bahsedilen depresyonun son 25 yıl içerisinde toplumda görülme sıklığı 20 kat arttı. Depresyonun nedeni tam olarak bilinmiyor. Aynı koşullarda yaşayan kişilerden bazıları depresyona girerken diğerleri girmiyor. Yani depresyonu hazırlayan tek etken çevre koşulları değil. Bazı insanlar hayatında hiç depresyon geçirmezken bazıları 5-6 kez depresyona giriyor, hatta intihar girişimleri bile oluyor. Eldeki bilgilere göre depresyon oluşumundaki en önemli yatkınlık etkeni, kalıtım. Yapılan araştırmalar beyinde depresyon sırasında bazı değişiklikler meydana geldiğini gösteriyor. Depresyonun, sinir hücreleri arasındaki iletişimi sağlayan bağlantılarda, yani "sinaps"lardaki bir soruna bağlı geliştiği belirtiliyor. Bu bağlantılarda, iletiyi sağlayan "nörotansmitör" denilen mesajcı moleküllerin üretiminde ya da işlevindeki bir bozukluğun depresyona yol açabileceği düşünülüyor. Depresyon için en riskli yaşlar kadınlarda 35-45, erkeklerde ise 45-65 yaş arası. Yapılan bazı çalışmalara göre dep-

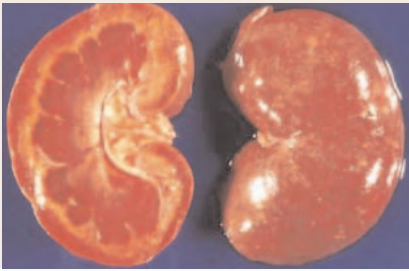
resyon riskinin en düşük olduğu grup, evli erkekler. İkinci sırada evli kadınlar geliyor. Günlük hayatta sıkıntılı ve üzüntülü ruh halini anlatmak için sık sık kullanılan "depresyon" sözcüğü esas olarak her yaşta ve her kesimde görülebilen bir hastalığa verilen ad. Her 10 erkekten biri ve her 10 kadından ikisi depresyonla karşılaşılıyor.

Depresyonun önde gelen belirtileri arasında karamsarlık, umutsuzluk ve hiçbir şeyden zevk alamamak geliyor. Depresyondaki kişi kendisini son derece mutsuz ve değersiz hissediyor, intihar düşüncesi bile oluşabiliyor. Günlük hayata ilgisizlik, hayatın anlamsız hale gelmesi depresyonun diğer belirtileri arasında. Depresyon geçiren kişide sürekli bir ağlama isteği ve suçluluk duygusu oluyor. Evden dışarı çıkmak, hatta konuşmak bile istemiyor. Depresyon sırasında uyku bozuklukları meydana geliyor. Bazı kişiler uykuya dalmakta zorlanıp, sabahları erkenden uyanırken, diğerleri normalden fazla uyuyabiliyor. İşsizlik ve kilo kaybı da oldukça sık görülüyor. Genellikle karşı cinsle ilgi azalıyor ve cinsel güçte azalma



Nefrit

Ülkemizde böbrek yetmezliğinin en önemli nedeni "nefrit", esas olarak böbreğin iltihabına deniliyor. Ancak bu iltihap mikropların doğrudan etkisine bağlı oluşmuyor. Yani, nefrit oluşumu, toplumda yaygın bir inanç olan "böbrekleri üşütmeye bağlı" değil. Nefrit, normalde vücudumuzun savunma sisteminde görev yapan antikorların ve hücrelerin böbrek dokusunda birikmesine bağlı olarak ortaya çıkıyor. Nefrite yol açan antikorlar bazen mikrobik enfeksiyonlar sonrasında oluşurken, çoğunlukla neden oldukları bilinmiyor. Cilt veya boğaz enfeksiyonlarından bir süre sonra idrarda azalma, tansiyon yükselmesi, kanlı idrar yapma, göz kapakları ve bacaklarda şişme gibi şikayetler görülebiliyor. Aniden başlayan bu tür "akut" nefritler genellikle tedaviye iyi cevap veriyor ve 1-2 hafta içinde geçiyor. Ancak nefritlerin büyük kısmı sinsi ve uzun süreli, yani "kronik" bir seyir gösteri-



yor. Genellikle altta yatan bir neden olmadan görülen bu tür nefritlerdeki belirtiler, akut hastalık takine benziyor. Kırmızı renkli idrar, göz kapaklarında, yüzde ve bacaklarda şişlik, karın ağrısı, çok su içip, sık idrara çıkma, idrar miktarının aniden azalması, işsizlik, kusma, halsizlik, solukluk, yüksek tansiyona bağlı baş ağrısı, nefrit şikayetleri arasında. Tabii bu şikayetler sadece nefritte görülüyor ve birçok hastalığın belirtileri arasında olabiliyorlar. Nefrit, rutin kan ve idrar tetkikleriyle teşhis edilebiliyor. Ancak altta yatan nedeni anlamak için böbrek biyopsisi yapmak gerekiyor. Nefrite, yol açan nedene göre çeşitli ilaç tedavileri uygulanıyor. Bunlar genellikle bağışıklık sistemini baskılayarak antikor oluşumunu engelleyen kortizon benzeri ilaçlar. Tüm tedavilere rağmen iyileşmeyen nefritler böbrek yetmezliğine neden olabiliyor. Diyaliz makinesine bağlanmayı gerektirebilecek bu durumun önlenmesi için, nefritin erken teşhisi ve etkin tedavisi oldukça önemli.

oluyor. Kişi, hayat enerjisinin tükendiğini hissediyor ve hareketleri yavaşlıyor. Sürekli bir yorgunluk ve bitkinlik hali oluşuyor. Bu tür davranış ve şikayetler iki haftadan daha fazla sürüyorsa mutlaka bir psikiyatri uzmanının kontrolüne girmek gerekiyor. Ergenlik döneminde depresyon biraz daha farklı seyredebiliyor. Aşırı ağlama, hırçınlık, asi davranışlar ve çabuk sinirlenme depresyon belirtileri olabiliyor. Gençlerde depresyon, alkol ve uyuşturucu kullanımına başlamaya zemin hazırlayabiliyor.

Depresyon, psikolojik bozukluklar arasında tedaviye en iyi yanıt verenidir. Haff depresyonda psikoterapinin oldukça faydası görülüyor. Kişinin, depresyona zemin hazırlayan kişilik özelliklerini tanıması ve stresle mücadeleyi öğrenmesi açısından da psikoterapi önem taşıyor. Ağır depresyonda psikoterapi yeterli olmuyor ve ilaç tedavisi gerekiyor. Genellikle tedavinin ilk 2-3 haftasında belirgin düzelme görülüyor. Tedavi edilmediğinde intihara kadar götüren, tedaviye ise son derece olumlu yanıt veren bu hastalığın erken teşhisi çok önemli. Eğer kişide birkaç haftadan uzun süren depresyon belirtileri varsa, en kısa sürede bir psikiyatri uzmanına görünerek tedaviye başlanması gerekiyor.

Vizite Ücretsizdir!..

Deride mantar oluşumu nasıl engellenir?

Mantar fırsatçı bir enfeksiyondur. Yani uygun ortam ve zamanı bulduğunda üreyerek hastalığa yol açar. Mantarlar nemli ve sıcak ortamları sever. Genellikle vücudun az hava alan ve çok terleyen bölgelerinde enfeksiyona neden olurlar. Bunlardan korunmanın en önemli yolu, vücudun hava almasını sağlayan rahat, havadar kıyafet ve ayakkabılar giymektir. Ayrıca, polyester içeriği az olan pamuklu iç çamaşırları tercih etmek gerekir. Mantarların üremelerini engelleyen normal vücut mikroplarını baskılayan antibiyotik tedavilerinden mümkün olduğunca kaçınmak gerekir. Havuz veya benzeri toplu yaşam bölgelerinde başkalarının çıplak vücut veya ayakla temas ettiği alanlar-

da da dikkatli olmalıdır. Buralarda çıplak ayakla dolanmamak ve başkalarının terlik veya ayakkabısını giymek gerekir. Toplumun açık yerlerdeki şezlong veya bank gibi yerlere çıplak vücutla temas etmemek de mantardan korunmak için önemlidir.

İnsan yaşlanınca neden saçları beyazlar?

Saçlara renk veren madde, melanosit denilen özel hücreler tarafından salgılanan "melanin" molekülüdür. Yaşın ilerlemesiyle birlikte bu hücrelerde melanin sentezi azalır. Saça renk veren bu molekülün yerince üretilmemesi sonucu saçlarda beyazlaşma ortaya çıkar. Ancak bu durum genç insanlarda da görülebilir. Genç bir insanın saçının erken beyazlaşmasıysa genetik ve biyolojik nedenlere bağlıdır. Saç be-

yazlaşmasının halen bilinen kesin bir tedavisi yoktur. **Kansızlık hastalığının tedavisi (kalıtsal olmayan) var mı?**

Kalıtsal olmayan kansızlık hastalığının en sık görülen nedeni demir eksikliğidir. "Demir eksikliği anemisi" olarak bilinen bu durum, vücuttaki demir depolarının boşalmasına bağlı gelişir ve tedavisinde temel olarak demir içeren ilaçlar verilir. B12 ve folik asit gibi vitaminlerin eksikliğine bağlı olarak da anemi gelişebilir. Bu hastalıkların teşhisi için kan demir düzeyi, demir bağlama kapasitesi, kan B12 düzeyine bakılabilir. Bu tür anemilerin tedavisinde B12 vitamini içeren ve kas içerisine enjekte edilen ampuller kullanılır.



Tekno Tezgah

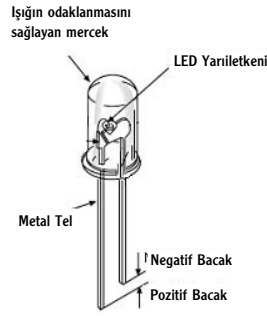
H a c e r E r a r

Elektroniğe yeni başlayan okuyucularımız son birkaç sayıda verilen projeleri yapamadıklarını söylüyorlar. Onlara iyi bir haberimiz var, bu sayıda LED'lerin ışıklı ve renkli dünyasını günlük hayatımıza sokmanın yollarından söz edeceğiz. Hemen elektronik malzemeler satılan bir yere gidin ve LED istediğinizi söyleyin. Renkleri ve şekillerine göre nerelerde kullanabileceğinizi düşünün. El becerinize ve hayal gücünüze bağlı olarak harikalar yaratabilirsiniz (satın aldığınız LED'lerin özelliklerini sormayı unutmayın).



Elektronik Dünyasının İsimli Kahramanı LED (Light Emitting Diode)

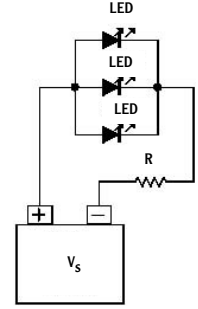
LED'ler çok farklı görevler yaparlar ve her tür devrede karşımıza çıkabilirler. Dijital saatlerin numaralarında ve bir cihazın açık olduğunu göstermede kullanıldıklarını biliyorsunuz. LED'ler elektronik diyotlar gibi akımın tek doğrultuda (pozitiften negatife doğru) geçmesine izin verirler, bu akım geçince de ışık yayarlar. LED'ler yaydıkları ışığın rengine ve parlaklık derecesine göre sınıflanırlar. Renk spektrumu kızılötesinden (infrared) başlar; mavi, mor ve morötesine (ultraviyole) kadar uzanır. Aslında küçük renkli lambalardır. LED'e özelliğini veren yarıiletken madde, uç kısmı mercek olarak tasarlanmış bir plastik içine gömülmüştür. Düz olan kısımdan iki metal bacak çıkar, uzun olan pozitif, kısa olan negatiftir. Işık yayabilmesi için 1,6-3,5 Volt düzeyinde



voltaj uygulanması ve 20 miliAmper (0,02Amper) düzeyinde akım geçirilmesi gerekir.

LED'leri, seri olarak bağlanan bir dirençle kullanmazsanız bozabilirsiniz. Bir tek LED kullanacaksanız (12 Volt altındaki voltajlarda) 1 kiloOhm'luk direnç (R) yeterli olacaktır. Birden çok LED kullanılması durumunda paralel bağlama (+, -) yöntemi kullanılabilir (paralel bağlı LED'lerin özdeş olmaları gerekir).

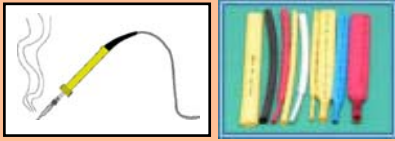
Bağlanması gereken direnç değerini $R=(V_S-V_L)/I$ bağıntısından hesaplayabilirsiniz. [V_S , besleme voltajı; V_L LED voltajı (genellikle 2 Volt, mavi ve beyaz olanlarda 4 Volt); I , LED akımı (standart olanlarda 20 miliAmper)]
Örneğin, 12 Volt dc güç kaynağı ve 2 LED kullanacaksanız 50-56 Ohm (2-3 Watt) değerinde bir direnç kullanmanız gerekir. (<http://www.projectx.com/Kits/LEDNotes/>)



LED Lambalar

Gerekli Malzemeler

Havya (40 Watt kalem tipi), lehim teli, ince ve esnek montaj kablosu (içi çoklu bakır telli, kırmızı ve siyah), ısınca daralan boru, çok sayıda LED, direnç (değerinin hesaplanması yukarıda veriliyor) dc güç kaynağı (pil de olabilir), açma-kapama anahtarı, dekoratif yalıtkan malzemeler (kağıt, plastik, tahta, cam) ve silikon tabancası.



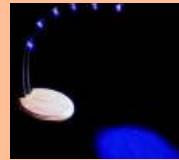
Yapılışı

Ne yapacağınıza karar verdikten sonra LED'lerin + bacaklarına kırmızı, - bacaklarına siyah kabloları lehimleyin. Daha sonra, açıkta kalan iletken kısımlara, ısınca daralan boru geçirin ve uzaktan kibrit alevine tutarak iyice yapışmasını sağlayın. (Yapacağınız şeye bağlı olarak önce bir ilaç kapağına açtığımız deliklerden geçirip daha sonra kabloları lehimleyebilirsiniz. Unutmayın, açıkta iletken kısım kalmayacak ve +, - bacaklar birbirine değmeyecek). Daha sonra devrenizi kurun (bkz. sayfanın sağ üstündeki şema) ve sistemi açıp kapatacak bir anahtar eklemeyi unutmayın.



Neler Yapabilirsiniz?

LED'lerin aydınlatma amaçlı kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşıyor. Değişik renk ve boyutta imal edilebiliyor olmaları, yaydıklarında ısınmıyor olmaları gibi avantajları nedeniyle yakında normal ampullerin pabucunu dama atarlarsa hiç şaşırılmayalım.



Yandaki masa lambasını yapmanız hiç de zor olmasa gerek.



Tek bir LED bile okuduğunuz veya yazdığımız sayfayı aydınlatmaya yeter.



Bu el fenerini plastik ilaç kutularını kullanarak yapabilirsiniz.

e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m



(oaygun@mynet.com) soruyor:
Radyoaktif tepkimelerde kütle korunmazken kütle numarasının korunduğunu öğrendik. Kütleli oluşturan (p+n) yani kütle no olduğuna göre ve kütle no korunduğuna göre korunmayan yani enerjiye dönüşen kütle nin kaynağı nedir?
Orhan Aygün

Bir atomun kütle numarası, yani çekirdeğindeki proton ve nötronların toplam sayısı, çekirdeğin gerçek kütlelerinin sadece yaklaşık bir değerini verebilir. Bir tamsayı olan bu sayıya “kütle numarası” denmesinin nedeni de bu yaklaşık ilişkinin doğadaki bütün atom çekirdeklerinde sağlanıyor olması. Bu nedenle, bu sayının korunmasıyla gerçek kütle nin korunması (veya korunmaması) arasında doğrudan bir ilişki yok aslında.

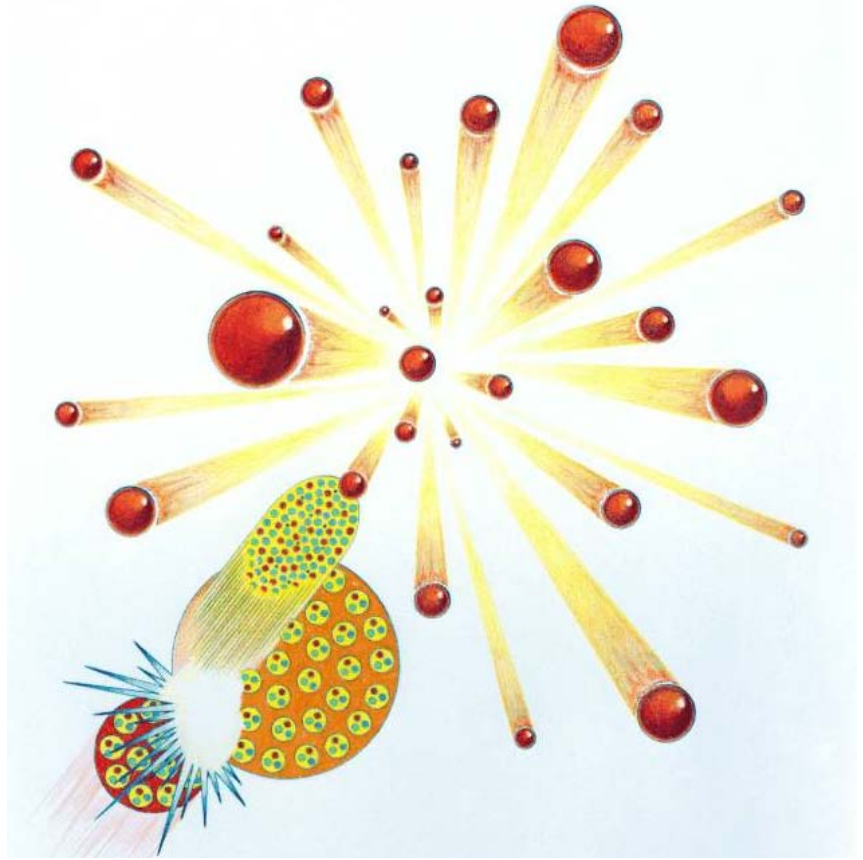
Kütle numarasının korunması, daha genel bir başka yasanın, baryon sayısının korunumu yasasının özel bir hali. Baryon, üç kuarktan oluşan temel parçacıklara verilen genel ad. Proton ve nötronlar en iyi bildiğimiz baryonlar. Fakat bu iki parçacık dışında da çok sayıda baryon, laboratuvarlarda elde edilebiliyor. Bu parçacıkların hepsi protondan daha ağır, ortalama ömürleri çok kısa ve bozunduklarında da eninde sonunda bir proton ve hafif kütleli başka parçacıklar üretiyorlar.

Temel parçacıklar üzerinde yapılan çok sayıda deney, bir tepkimeye giren (bozunan, çarpışan vs.) toplam baryon sayısının, tepkime sonrasında ortaya çıkan baryon sayısına eşit olduğunu gösteriyor. Burada baryonların karşıt parçacıklarının eksi bir (-1) baryon sayısına sahip olduğunu düşünmek gerekiyor. Örneğin, yüksek enerjili bir proton başka bir parçacıkla geçirdiği bir çarpışma sonucu iki proton ve bir antiprotona dönüşebilir, veya bir protonla bir antiproton birbirlerini yok edebilir. Gerçi bazı araştırmacılar, ender gerçekleşen bazı tepkimelerde baryon sayısının korunmayabileceğini düşünüyor (protonun bozunması gibi), ama bugüne kadar hiç kimse bu konuda somut bir sonuç elde edememiş. Baryon sayısının korunması, bu parçacıkların yapılarıyla ilgili. Hepsini üç kuarktan oluşuyor ve kuark sayısı korunuyor (bir başka sayı korunumu yasası).

Baryon sayısı ile kütle arasında bir ilişki de yok. Örneğin, laboratuvarlarda kütle protonunkinin üç katı kadar olan baryonlar elde ediliyor. Ama böyle bir parçacık bozduğunda tek bir protona dönüşüyor. Kütle nin geri kalan kısmı bu süreçte elektron gibi daha hafif parçacıklara ve bunların enerjilerine dönüşüyor.

Buna karşın, nötronun kütlelerinin protonunkine neredeyse aynı olması ve atom çekirdeklerinin bağlanma enerjilerinin görece düşüklüğü nedeniyle, bir çekirdeğin kütle si toplam baryon sayısına (yani kütle numarasına) aşağı yukarı orantılı. Peki, bir çekirdeğin kütle si neden sahip olduğu proton ve nötronların toplam kütlelerinden farklı?

Örnek olarak çok hafif bir çekirdeği, bir proton ve bir nötronun birleşmesiyle oluşan döteryum (hidrojenin izotopu) çekirdeğini düşünelim. Döteryumda, proton ile nötronu birbirine bağlayan, bunların birbirinden ayrılmasını önleyen bir kuvvet var. Herkesin iyi bildiği elektriksel ve kütleçekim kuvvetle-



rinden oldukça farklı olan ve çok kısa mesafelerde etkiyen bu kuvvete ‘güçlü kuvvet’ diyoruz. Şimdi, her nasılda, bir protonla bir nötronu birbirine yaklaştırarak bir döteryum oluşturmaya çalıştığımızı varsayalım. Bu parçacıklar belli bir mesafeye geldiğinde güçlü kuvvet etkisini göstermeye başlayacak ve bunlar birbirlerine doğru çekileceklerdir. Nasıl bir elma Dünya’nın çekim etkisi altında gittikçe hızlanıyorsa, bu parçacıklar da birbirlerine yaklaştıkça hızlanacaktır. Güçlü kuvvet gerçekten güçlü olduğu için, bunların hızları da çok yüksek olacaktır.

Bu aşamada bu parçacıklar bir foton (yüksek enerjili bir gama fotonu) ışıması yaparak hızlarını düşürür. Fotonun temel işlevi, parçacıkların yüksek hızlarından dolayı sahip oldukları kinetik enerjiyi alarak dışarıya taşımak. Böylece protonla nötronun bağlanması gerçekleşmiş olur. Enerjinin korunumu yasasına göre, fotonla döteryumun enerjileri toplamı, başlangıçtaki proton ve nötronun enerjileri toplamına eşit olmalı. Einstein’ın ünlü bağlantısı uyarınca enerjinin kütleyle eşdeğer olduğunu hatırlarsak, buradan döteryumun kütlelerinin, proton ve nötronun kütleleri toplamından az olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Kayıp kütle, ayrılan fotonun enerjisi olarak çekirdekte tamamen uzaklaşmıştır.

Peki, bu parçacıklar bir şekilde foton yayınlamayazlarsa ne olur? Bu durumda, yüksek hızları nedeniyle bir süre sonra bunlar birbirlerinden uzaklaşmaya başlar ve en sonunda tamamen ayrılırlar. Yani, eğer foton yayınlamazsa, birleşme olmaz. Tersine, foton yayınlarsa birleşme olur ama bu durumda da son kütle ilk kütle den her zaman azdır. Özetle, hafif çekirdeklere birleşme (füzyon) dışarıya enerji verilmesiyle, bu da

toplam kütle nin küçülmesiyle sonuçlanır.

Aynı kuralın, görünür ışık şeklinde ışıma yapan atomlar ve moleküller için de geçerli olduğunu belirtelim. Fakat, görünür ışık fotonlarının taşıdığı enerji ve bunun kütle karşılığı çok küçük olduğundan (atomların kütlelerine göre çok düşük), şu anda sahip olduğumuz ölçüm aletlerimiz bu durumlarda oluşan kütle farklarını ölçemiyor. Sadece çekirdek tepkimelerinde çıkan gama fotonları ölçebileceğimiz miktarda kütle taşıyor (döteryum örneğinde bu, protonun kütle sinin binde 2,4’ü kadar).

Ağır çekirdekler için de aynı tartışmayı yürütebiliriz. Fakat bu çekirdeklerdeki proton sayısı çok fazla olduğu için, aynı elektrik yüküne sahip bu parçacıklar birbirlerini itiyor. Bu da güçlü kuvvetin yapıştırıcı özelliğine karşıt yönde, çekirdeği dağıtma eğiliminde bir etki oluşturuyor. Örneğin iki tane orta büyüklükte çekirdeği birleştirerek ağır bir çekirdek elde etmek istediğimizi düşünelim. Elektriksel itme nedeniyle bunları yaklaştırmak oldukça zor olduğundan, bunu başarmak için dışarıdan enerji vermek zorundayız, örneğin çekirdeklere yüksek bir ilk hız vererek. Çoğu zaman başta vermemiz gereken enerji, birleşmeyle açığa çıkan enerjiden yüksektir. Yani, bunları birleştirmek dışarıdan enerji sağlanmasını gerektiriyor. Tersine, yani ağır bir çekirdeğin bölünerek daha küçük çekirdeklere bölünmesi (filyon) ise dışarıya enerji verir. Buradan da ağır çekirdeğin kütle sinin, bileşenlerinininkinden yüksek olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Kısaca özetlersek, çekirdek tepkimelerindeki kütle farkları, çekirdeği oluşturan parçacıklar arasında etkiyen kuvvetlerden ve bunların yol açtığı enerji değişimlerinden kaynaklanır.



Olimpik Zamanlama Nasıl Çalışır?

İlk olimpiyatların eski Atina'da yapılmasından bu yana pek çok zaman geçti, bu arada zamanlama teknolojisi de inanılmaz ilerlemeler kaydetti. Yüz yılı aşkın bir zaman sonra, modern olimpiyatlarda artık kronometrelerin yerini ileri teknoloji ürünü zamanlama cihazları, yüksek hızlı dijital kameralar, elektronik dokunmatik cihazlar, kızılötesi ışınlar ve radyo dalgası ileten aletler aldı.

Bugünün ilerlemiş teknolojisi sayesinde artık atletler, saniyenin binde biri kadar bir farkla yani göz kırpmadan 40 kez daha hızlı bir sürenin saptanabiliyor olması nedeniyle yarışmaları kazanıyor ya da kaybediyorlar.

Olimpik oyunlar yaz ve kış olmak üzere değişerek iki yılda bir yapılıyor. Hem mesafeler hem de mevsim farklılıkları yüzünden, zamanlama teknolojisi spordan spora değişiklik gösteriyor. Örneğin yaz oyunlarından olan 100-metre kısa mesafe koşu yarışlarının 10 saniye kadar kısa bir sürede tamamlandığı göz önüne alınırsa zamanlamanın hatta başlama atışının bile ne denli önemli olduğu ortaya çıkar.

Koşucuların her iki ayağı da başlama bloğundaki ayaklıklarda hazır beklerken, koşuyu başlatmakla yükümlü görevli tabancanın tetiğini çeker. Bu tetik, bakır kablolar aracılığıyla hem atletin ayaklığının ardındaki hoparlöre hem de ayrı bir zamanlama konsoluna elektrik akımı yollar. Akım, zamanlama konsolundaki kuvars sarkaca geldiğinde, her koşucunun başlama bloğunun arkasında bulunan hoparlörlerden de ses olarak yükselir.

Yarışın öteki ucunda, bitiş çizgisinin bir tarafından diğer tarafına lazer ışını gönderilir. Gönderilen lazer ışını fotoelektrik bir alıcı ya da elektrik gözü olarak da bilinen bir alıcı tarafından alınır. Atlet bitiş çizgisini geçtiğinde bu ışın bloke olur ve elektrik gözü zamanlama konsoluna sinyal gönderir. İşte bu sinyal atletin yarışı bitiriş zamanıdır.

Bu arada bitiş çizgisine hizalanmış yüksek hızlı bir dijital video kamera da saniyenin 2000 katı gibi son derece ince bir aralıkta atletin görünüşünü tarar. Atletin gövdesi bitiş çizgisini geçtiğinde kamera zamanlama konsoluna bir elektrik sinyali gönderir. Zamanlama konsolu da atletlerin bitiriş zamanlarını jürinin önündeki konsola ve elektronik skor tahtasına yollar. Görüntüler ise bir bilgisayara gönderilir ve burada zaman saati ile senkronize edilerek yatay zaman diliminde yan yana yerleştirilip tam bir görüntü sağlanır. Bilgisayar aynı zamanda her atlet bitiş çizgisini geçtiğinde atletin bedenini yukarıdan aşağıya doğru kesen dikey bir imleçle bu anı gösterir. Birbirine çok yakın geçişlerde bu çizgi çok önemli bir rol oynar. Bilgisayarın sağladığı bu bileşik görüntü,



yarışın son otuz saniyesi video gösterisi şekline getirildiğinde yakın sonuçların birbirinden ayırtılabilemesine olanak verir.

Maraton gibi çok daha uzun yarışlarda başlama yine elektrik tabancası ile olur. Ancak maratona çok sayıda yarışçı katıldığı ve bitiş çizgisi ancak bir düzine insanın aynı anda geçebileceği kadar genişlikte olduğu için yarışçılara daha kişisel bir zamanlama sistemi olan radyo frekansı etiketleri (RFE) takılır. Bu etiketler yarışçıların ayakbağlarının altına yapıştırılır ve yalnızca o yarışçıya özgü bir radyo frekansı yayar. Başlama çizgisinde bulunan ve tüm yarışçıların üzerinden yarışa başladıkları büyüğe bir paspasın altında bu radyo frekanslarını algılayan anten görevi gören bakır kablo devreleri bulunur. Bu antenler yarışçıların her birinin sinyalini algılayarak kimlik koduyla birlikte bu sinyali zamanlama konsoluna gönderir. Maraton koşulacak güzergah boyunca her beş kilometrede bir bu paspaslardan yerleştirilir ve yarışçıların başarı düzeyi, yaptıkları dereceler otomatik olarak skor tahtasında görüntülenebilir. Bir paspas ta bitiş noktasına yerleştirilir ve her yarışçının maratonu bitirme zamanı böylelikle belirlenir. Her yarışçının süresi, yarışa başlama anı ile başlayıp ilk maraton koşucusunun ipi göğüsleme zamanı ile durdurulan zaman saati birbiriyle karşılaştırılır.

Bisiklet Yarışları

Bisiklet yarışları da zamanlama açısından maratonlara benzediğinden, kullanılan teknoloji de maratonunkiyle benzerlik gösterir. Bisikletlerin ön tekerinin en ileri uç noktasına radyo sinyaline cevap veren bir radyo vericisi yerleştirilir. Bu verici başlangıç ve bitiş noktalarıyla aralardaki belirli yerlere yerleştirilmiş antenlere radyo dalgaları ile kimlik kodunu yollar. Antenler her bir yarışçının kodunu ve süresini karşılaştırılmak üzere zaman konsoluna yollar. Bitiş noktasında yüksek hızlı foto finiş kameralarından üç tane yerleştirilir. Birbirine çok yakın bitirişlerde kimin daha ön-

de olduğu ancak böyle anlaşılabilir.

Su Sporları

Kısa süreli koşularda olduğu gibi yüzme sporlarında da yarışmanın başlama anını bildirmek üzere her yüzücünün başlama bloğuna yerleştirilmiş bir hoparlör bulunur. Bayrak yarışlarında ise yüzücü bayrağı devreedeceği bir sonraki yarışmacı arkadaşını tanıtmak üzere havuzun bitiş duvarındaki bir düğmeye dokunur. Bu dokunmayla devreye giren kontak plakaları zamanlama bilgisayarına önceki yarışçının bitiş bir sonraki yarışçının başlama saatini kaydeder ve bunu skor tahtasına rapor eder.

Soldan sağa: başlama blokları; hoparlör; başlama bloğu ve dokunma düğmesi

Yüzmenin tüm dallarında zamanlama böyle ölçülür ve her bitirişte yüzücü havuz duvarındaki bir düğmeye dokunur. Burada da foto finiş teknolojisi kullanılır ve saniyede 100 kare gibi bir sıklıkla bitiş anı kaydedilir.

Zamanın önemi

Yarışlardaki sonuçlar her ne kadar saniyenin yüzde birine dek inilerek açıklansa da olimpik zamanlama standartları, milisaniyeye kadar inerek doğru zamanları ölçmeye çalışır. Böylesine mükemmel ayarlanmış sistemlerin doğru çalışmaları için de en az dört yedekli olarak kuruldukları biliniyor. Bazı sistemlerde zaman ayarlı yazıcılarla verilerin çıktı olarak alınması söz konusu. Lazer ve kızıl ötesi ışına dayalı sistemlerde ise ışınlar geri plandaki ışık oyunlarından ya da kar yağışı gibi doğa olaylarından etkilenmesin diye sürekli değil hızlı aralıklarla çıkacak şekilde ayarlanmış. Bilim adamlarının bulgularına göre ortalama insan bir uyarana cevap vermek için saniyenin onda biri kadar bir zamana ihtiyaç duyuyor. Verilen sinyalin onda birinden önce çıkış yapılırsa saati durduran bir sistem bulunuyor ve böylelikle atletlerin başlama tabancasından önce hatalı çıkış yapıp yapmadıkları saptanabiliyor. Aynı şekilde koşu pistlerinde de atletlerin başlamak için ayaklarını dayadıkları bloklarda basınç plakaları bulunuyor. Yarışmacı ayağıyla iterek başladığı koşuda bu plaka üzerine bir basınç uygulanıyor. Eğer bu reaksiyon saniyenin onda birinden daha kısa bir sürede yapılırsa saat duruyor ve zamanlama görevlilerinin bulunduğu masaya uyarı sinyali gidiyor. Böylesi durumlarda yarış yeniden başlatılırken, hatalı çıkış yapan atletler diskalifiye oluyor.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran

leventdaskiran@yahoo.com



VeriChip firmasının hastaların takibi amacıyla geliştirdiği RFID etiketi işte buna benziyor.

RFID Hastaların Hizmetinde

Geçtiğimiz ay Bilim ve Teknik dergisi için “Cansız İletişimin Yeni Kimliği: RFID” başlıklı bir yazı hazırlamış ve bu yazının bir yerinde RFID teknolojinin hasta bilgilerinin takibi amacıyla kullanılabilmesine yer vermiştim. Kısaca hatırlatmak gerekirse, RFID bir anten sistemi, bilgi içeren bir yonga ve okuyucudan oluşan bir çeşit etiketleme sistemi. Yonga içinde barkod

numarasına benzer özel bir kod yer alıyor ve özel tarayıcılarla bu yongalar harekete geçirilerek içeriğindeki kod uzaktan okunabiliyor. Bu kodu da bir veritabanı yardımıyla her türden bilgiyle eşleştirmek mümkün. İşte FDA, yani Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi bir yıl süren değerlendirme çalışmaları sonucunda geçtiğimiz ay hastanelerde hasta takibinin yapılabilmesine yönelik olarak RFID yongalarının kullanılmasına onay verdiğini açıkladı. Bu yongalar Applied Digital adlı bir firma tarafından üretiliyor ve boyutları yaklaşık bir pirinç tanesi büyüklüğünde. Sistem, cihazın koldaki yağ tabakası içine bir şırınga yardımıyla yerleştirilmesi ve içindeki hasta kimlik numarasının hastanelerdeki özel tarayıcılarla okunması esasına dayanıyor. Böylece, hastane veritabanında yer alan ve hastanın tedavisindeki son durum, daha önce uygulanan tedaviler, hastaya koyulan teşhisler ve yapılan tüm tetkik sonuçlarıyla ilgili bilgiler, hastayla otomatik olarak ilişkilendirilebilecek. Ayrıca kan grubu gibi bazı hayati bilgilerin de kimlik numarasıyla birlikte yongalara yerleştirilmesi mümkün. Diğer yandan, sistem FDA tarafından değerlendirilip hastanelerde kullanımı onaylanmış olsa da, RFID teknolojinin gündelik kullanımda kişisel gizliliğe zarar vereceğine dikkati çeken ve bırakın hastaları; mağazadaki kazakların üzerinde bile bunları görmek istemeyen kişilerin bu gelişmeye verecekleri sert tepkiyi hayal etmek zor değil. Konunun detaylarına http://www.4verichip.com/nws_10132004FDA.htm adresinden ulaşabilirsiniz.

Dizüstü Bilgisayarlara Profesyonel Ses Kalitesi

Son zamanlarda bilgisayar camiasında ve dizüstü bilgisayarlarda bir geniş ekran eğilimi var, neden olarak da geniş ekranlarda filmlerin daha iyi seyredilmesi gösteriliyor. Diğer yandan, görüntü konusunu ellerinden geldiğince zorlayan firmaların, dizüstü bilgisayarlardaki ses sistemleri konusunu pek zorladıklarını görmedik. Ancak yılların Sound Blaster ses kartlarını üreten Creative firması bu soruna son derece basit ve etkili bir çözüm getirmiş: Audigy 2 ZS Notebook. Masaüstü bilgisayarlardaki Audigy 2 serisi kartların tüm özelliklerini taşıyan bu kart, günümüzde satılan hemen her dizüstü bilgisayarın üzerinde yer alan PCMCIA yuvasına takılıyor. Kartı sisteme taktığınız andan itibaren de THX onaylı, Dolby Digital EX 6.1 ve DTS-ES destekli, DVD-Audio ile uyumlu bir ses sistemine kavuşmuş oluyorsunuz. Bundan sonra tek yapmanız gereken, dizüstü bilgisayarınızın çevresine güzel bir ses sistemi kurmaktan ibaret. Üstelik benim gibi amatör olarak müzikle ilgileniyorsanız ve çalışma platformu olarak dizüstü bilgisayarları, masa-



üstü bilgisayarlara tercih ediyorsanız, 24Bit/192KHz ses çözünürlüğü ve düşük gecikme oranına sahip ASIO desteği yüzünüze kocaman bir gülmüç kondurmak için yeterli. Ürün hakkında detaylı bilgiyi http://www.soundblaster.com/products/Audigy2ZS_notebook/ adresinde bulabilirsiniz.

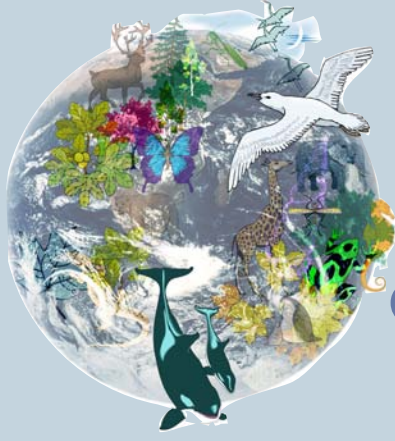
Cep Telefonuna Sabit Disk

Kamera, MP3 çalar gibi bolca bellek isteyen uygulamalar cep telefonlarında fonksiyon olarak yaygınlaştıkça bunu da yapan olacaktı elbet: Samsung, geçtiğimiz ay içine 1,5GB'lık mini bir sabit disk yerleştirdiği SPH-V5400 modeli cep telefonunu Güney Kore'de satışa sundu. QVGA (320x240) çözünürlüğünde 2,2 inçlik bir ekranla desteklenen te-



lefone, sahip olduğu yüksek kapasite sayesinde 2 CD'den daha fazla yer tutan binlerce resim ve müzik dosyasını doldurup yanınızda gezdirmek mümkün. Yüksek çözünürlüklü ekranı ve geniş kapasitesiyle, cihaz aynı zamanda elektronik kitapları okumak, video dosyalarını görüntülemek ve bilgisayarlar arasında büyük hacimli verileri taşımak için de kullanılabilir. Ürünle ilgili bilgiye ulaşmak için <http://www.samsung.com> adresine girip arama kısmına SPH-V5400 yazmanız yeterli.

Dünyanın ilk sabit diski cep telefonu Samsung SPH-V5400.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Barbarlar...

Eski Yunanistan'ın Atika yöresinde yaşayanlar en iyi Yunancayı kendilerinin konuştuğuna inanır, yabancıların konuştuğu dillerin "bar, bar, bar" gibi anlamsız hecelerden oluştuğunu iddia ederlermiş. İşte günümüzde "yabancı, vahşi, zalim kimse" diye tanımladığımız barbar kelimesinin kökü, ta o zamanlara dayanıyor.

Anadolu'yu inim inim inleyen Timur'dan tutun, son günlerde Sudan'da yapılan katliamlara kadar fiziksel anlamda barbarlık, tarih boyunca sık sık görülür. Değişik olan, dozun miktarıdır. Bu tür barbarlığın teşhisi kolay olduğundan, nasıl tedavi edilebileceği, her zaman uygulanamasa bile bilinir. Başka bir tür barbarlık vardır ki, çok daha sinsi bir yapıya sahip olduğu için teşhisi daha zordur, dolayısıyla önlenmesi ve tedavisi de o derece zordur. Bize kalırsa bu tür barbarlığın en güzel tanıtımını büyük Yunan şairi Konstantinos Kavafis (d. 1863) yapmış:

- Neden toplanmış bekleyiyoruz pazaryerinde?

Barbarlar gelecek bugün.

-Neden böyle hareketsiz Senato?

Boş oturuyor Senatörler, yasalarla uğraşacaklarına?

Çünkü barbarlar gelecek bugün...

Yerimiz kısıtlı olduğu için şiirin tamamını veremeyeceğiz. Zaten bu makalemiz için önemli olan şiirin ilk okuduğum zaman beni çok şaşırtan son bölümü:

- N'oluyor, nedir bu huzursuzluk, bu kaynaşma?

(Yüzler nasıl asıldı birdenbire).

Hızla boşalıyor sokaklar, alanlar,
Evinin yolunu tutuyor herkes düşünceler
içinde.

Çünkü karanlık bastı barbarlar hâlâ görünmedi.

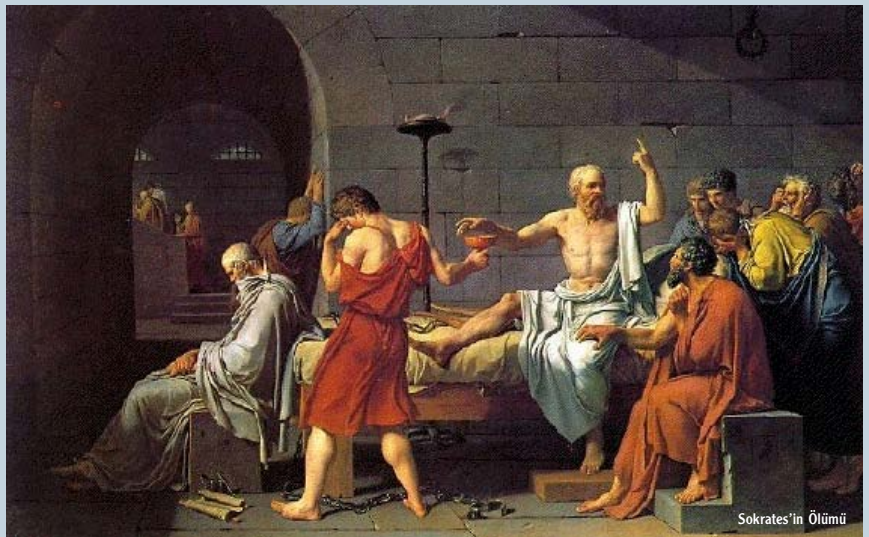
Sınır boylarından gelenlerin dediğine bakılırsa
barbar filan yokmuş ortalıkta.

Peki, şimdi hâlimiz n'olacak barbarlarsız?
Onlar bir tür çözümdü bizim için.

Gerçekten, en azılı hastalıklarından biri barbar olmayan bir yerde barbar görmektir. Bu tür gözlük takanlar, her arkeologun hazine avcısı, ABD'de okumuş her kişinin CIA ajanı, her iş adamının dolandırıcı olduğuna kendisinin başaramadığı bir işi yapanın torpil yaptığını inanır. Barbarlık sadece kişilere değil, ideolojilere veya inançlara da atfedilir. Büyük bir problem çıkarsa, suçlu barbar hemen bulunur; bar-

bar yok edilince problem çözülmece de başka bir barbar hemen onun yerini alır. Şairin dediği gibi, barbar her derde deva bir çözüm yoludur. Tıpkı kanserde olduğu gibi, bu hastalığın ortaya çıkmasının bir çok nedeni vardır. Ama kanserin aksine öldürücü değildir; nadir hallerin dışında bir ömür boyu sürebilir ve çok daha önemlisi, yine kanserin aksine bulaşıcıdır. Gençler bu hastalığı genellikle anne babadan veya okullarda öğretmenlerinden kapar. Tabii bu hastalığın en büyük özelliği, hastanın hasta olduğunu bilmemesidir.

Son günlerde barbarlık yine gündemde; özellikle Fransa ve Avusturya'dan çıkan çatlak seslere göre bu kez hedef bizleriz. Avrupalılar bir gün uyanınca sınırlarında biz barbarları göreceklerini sanıyorlar. Biz, toprağına çok bağlı bir toplumuz; ekonomik durum düzeldikten sonra yurttaşlarımız neden başka bir yere gitsinler ki? Bu suçlamanın ne kadar haksız olduğunu göstermek için başta sayın Başbaka-



Sokrates'in Ölümü

nimiz olmak üzere, devlet adamlarımız ve sivil toplum kuruluşlarında çalışanlar ellerinden geleni yapıyorlar. Umarım başarılı olurlar ve Avrupa birliğine kabul edilirim. Ben bu yazımda işin siyasi yönünü bu konunun uzmanlarına bırakarak, barbarlığın bazı göze batmayan türlerini sizlerle paylaşmak isterim.

Okuduklarımın dışında, Avrupa Birliği'ne entegrasyonumuzla ilgili tek deneyimim çoğunluğunu akademisyenlerin oluşturduğu bir toplantıya katılmak oldu. Günün konusu temiz enerji idi. Katılımcıların yarısından fazlası daha yemek bitmeden fosur fosur sigara tütürmeye başladılar. Zaten ben bir toplantı insanı değilimdir; bir de duman işe karışınca oldukça rahatsız oldum. (Rahatsız olmamın belki de en önemli nedeni bir tane ben de yakarım korkusu idi. İtiraf edeyim: O aptallığı ben de yıllarca yaptım. Şimdi akıldandım; ama yine de bazen aptallaşıp yılda 3 dört tane içtiğim oluyor ve bu densesizliğin utancını uzun zaman taşıyorum) Çıkışta öğrenci kantinine uğrayıp bir kahve içeyim dedim; salon her zaman olduğu gibi o gün de sigara dumanından geçilmiyordu. Neresi olduğu o kadar önemli değil; bir iki istisna dışında en eski üniversitelerimizden tutun, yeni açılanlara kadar hangisine giderseniz gidin aynı manzarayla karşılaşsınız. Körpe bir akciğeri, içinde 3 bin zehirli maddeyi içeren dumanla doldurmak o ciğere yapabileceğiniz en büyük zulümlerden biri değil midir? Bu da yetmezmiş gibi, bu genç barbarların, içmeyen arkadaşlarının ciğerlerine aktardıkları zehire ne diyelim? Avrupa Birliği'ne entegrasyon çalışmalarının en çok ilgimi çeken, Sokrates/Erasmus programı. Bu programa göre biz Avrupa üniversiteleriyle öğrenci ve hoca değiş tokuşu yapacaktık. Yabancıların çoğu sigara içmeyeceğine göre, toplantıları ve kantinleri onlara yasağsak bölge mi ilan edeceğiz?

Doğrusunu isterseniz programın adı da beni biraz rahatsız etmedi değil. Erasmus, 15 yüzyılın en ünlü bilgin ve hümanistlerinden biri. Yani klasik anlamda bir akademisyen modeli. İsviçreli olmasına rağmen, daha o zamanlarda İngiliz ve İtalyan üniversitelerinde ders vermesi bu programa adının verilmesini makul kılıyor. Biz zaten gezmeyi seven bir toplumuz; Erasmus'un izlerinde yürümemiz o kadar zor olmaz. Ama olaya Sokrates'in adının karışması beni biraz kuşkulandırmıyor değil. Sokrates çarşıda, pazarda, okulda, nerede olursa olsun gençlerle



Kavafis

sohbet eder, onlara özgür düşünmeyi, öğrendiklerini sorgulamadan kabul etmelerini öğretirdi. Zaten ölüme mahkum edilmesinin en büyük nedeni, bu tür davranışlarla “gençlerin ahlakını bozması” ydı. “Çocuklarımızın kafalarını ne kadar tıka basa doldurursak o kadar iyidir” mentalitesinin yaygın olduğu bir ülkede, bu tür bir eğitime nasıl kucak açılacağını doğrusu çok merak ediyorum.

Hoca değiş tokuşunda ne olacağını kestirmek güç. Demokrasi anlayışına gelse Avrupa'yı bilmem ama hiç olmazsa ABD'nin fersah fersah önündeyiz. Örneğin, Harvard, M.I.T., Yale, California gibi üniversitelerde rektörler atanırken bizde sadece rektörler değil, dekanlar, bölüm başkanları bile seçimle iş başına gelir. Üstelik bu konuda onlar o kadar geri ki, 10 kampüsünde 13.000'in üstünde öğretim üyesi olan, (ki bunların 254 tanesi Bilimler Akademisine seçilmiş, 28 tanesi Nobel almış) California Üniversitesi, 1983 yılında rektörlüğe, akademik reytinglerde ortalarda olan Utah Üniversitesi'nden David P. Gardner adlı bir hocayı atadı ve adam tam 10 yıl görevde kaldı.

İsterseniz gelin biraz da işi ciddiye alıp eğer kapı yüzümüze kapatılırsa ne yapmamız gerektiğine bakalım. Ben şahsen pek üzülmem; hatta bizlere bu kadar güzel kanunları çıkartmamıza yardımcı oldukları için teşekkür ettikten sonra hemen Japonya-Kayseri modelini uygulamaya başladım. Sakın bu modelin ne olduğunu Google'da veya ansiklopedilerde aramaya kalkmayın; çünkü ilk kez bu dergide kamu oyna açıklanıyor. Bütün büyük keşifler gibi bu model de oldukça basit. Japonya İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kayıtsız şartsız teslim olduğunda bir harabeden farkı yoktu. Fazla değil 15 yıl içinde ekonomi-



Erasmus

de ABD'ye meydan okumaya başladı. Hem de dışarıya sattıkları otomobillerin, TV setlerinin, kameraların ham maddelerini ithal ederek. Nasıl yaptılar? Çalışarak. “Ama onlar Japon” dersiniz, dikkatinizi son günlerde dilimi 350 bin liraya satılan Kayseri pastırmasına çekmek isterim. Nasıl Japonlar dünyanın her tarafına ihraç ettikleri cihazların ham maddesini dışarıdan getiriyorlarsa Kayserili de pastırmanın ham maddesi olan sığırı Erzincan, Erzurum ve Kars'tan ithal ediyor ve işledikten sonra bütün yurda satıyor. Demek ki olunca bal gibi oluyor. İşin sırrı “Kayserili olduğumu söylemek övünmek olur” mentalitesi, yani kendine güven. Onlarla birlikte yapamazsak biz kendimiz yaparız.

Yazımın sonuna gelirken Kavafis'e tekrar dönmek isterim. Şairin dedesi İstanbulluymuş. Küçük yaşta ailesiyle birlikte Mısır'ın İskenderiye kentine göç etmiş. Sonra 3 yaşına Türkiye'ye dönmüş ve daha sonra İngiltere ve Avrupa ülkelerinde yaşamını sürdürmüştü. Düşünürsek, komşu oldukları halde yıllar yılı birbirlerine barbar gözleriyle bakan biz ve Yunanistan'ı bu kadar iyi tanıyan bir adam böyle anlamlı bir şiir yazabilirdi. Dahası var: Size yukarıda verdiğimiz şiir, Barış Pirhasan tarafından aslı Yunanca'dan değil, İngilizce tercümesinden dilimize aktarılmış. Barış bey gerçekten çok yetenekli bir şair; ama bu güzel çeviri orijinalden yapılanı ne kadar karşılar bilinmez. Eğer onlar da Yahya Kemal'i Fransızca tercümesinden dillerine aktardılarsa doğrusu hiç şaşırmam. Neden Erasmus-Sokrates programına ilaveten bir de Kavafis-Kemal programı başlatılmasın? Gençler diğer ülkenin dilini, edebiyatını, sanatını kaynağında öğretilsin ve biz cahillere aktarsın. Barbarlar müsaade ederse, tabii.



Satranç

A y b a r K a r a ç a y

AVRUPA KLÜPLER KUPASI

Avrupa Kulüpler Kupası, Çeşme'de yapıldı. 6 Masa üzerinden oynanan erkekler yarışmalarında 36 takım arasında sponsorluğunu Suriyeli zengin dul Madam Ojeh'in yaptığı ve Adams, Grischuk, Bacrot, Vallejo Pons, Lautier, Recebov, Fressinet ve Nataf'tan oluşan NAO, 7 turda 12 maç puanı ve 31,5 oyun puanıyla şampiyon oldu. 2-4. sıralarıysa 11 maç puanıyla Bosna [30 oyun puanı], Ladya Kazan [27,5] ve Gary Kasparov'un ilk masasında oynadığı Max Ven Ekaterinburg [25] paylaştılar. Kasparov'un takımı kötü averajla 4. olabildi. Ağırlıklı olarak genç oyuncularla mücadele veren Türk takımlarının aldığı sonuçlar [sıralama, averajla derece, maç puanı, oyun puanı]: Eczacıbaşı [16-21; 21; 7; 19]; Marmaris Belediyesi [22-26; 22; 6; 18,5]; TED Ankara [22-26; 25; 6; 17]; İTÜ [27-29; 27; 5; 20]. Eczacıbaşı'nın ilk masasında oynayan Şahriyar Memedyarov, yenilgisiz 6/7 puan ve 2783 ELO performansı ile birinci masalar birincisi olurken Marmaris Belediyesi'nden Doğan Reyhan da 4/7 puan ve 2473 ELO performansı ile IM Normu aldı.

Şahriyar sadece Shirov ve Huzman'la berabere yaparken, Reyhan, GM Olivier Renet ve IM Kıvanç Haznedaroğlu'nu da yendi.

www.tsf.org.tr/ecup2004/ecupmain.htm

www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=1954

www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=1943

www.satrancokulu.com

Memedyarov,Ş (Eczacıbaşı) - Johannessen,L (Oslo Schakselskap) [B12] 1.e4 c6 2.d4 d5 3.e5 Ff5 4.Ac3 e6 5.g4 Fg6 6.Age2 c5 7.h4 h5 8.Af4 Fh7 9.Ah5 Ac6 10.dc5 Fc5 11.Fb5 Vc7 12.Fc6 Vc6 13.Vf3 Şf8 14.Fg5 Fb4 Bkz. alttaki fotoğraftaki konum. Ziya Ahmedov, Şahriyar Memedyarov, Reşat Alatalı, Faruk Eczacıbaşı, Murat Eczacıbaşı ve Evgeni Vasiukov, altın madalya getiren son tur galibiyetinin analizinde

15.0-0 Fc3 16.bc3 Fc2 17.c4! Ah6 [17...dc4 18.Va3 Şe8 19.Ag7 Şd7 20.Kac1 Kh7 (20...Fd3 21.Kfd1) 21.Kc2 Kg7 22.Kd1 Şe8 (22...Şc7 23.Kc4) 23.Kd6 Ve4 24.Va7! Vg4 25.Şf1 Vg1 26.Şg1 Kg5 27.hg5 Ka7 28.Kc4 Ae7 29.a4] **18.Af6** [18.Ag7 dc4! 19.Vf6 Ag8 20.Ae6 Ve6 21.Vh8 Vg4 22.Şh2 Ff5 23.Fh6 Şe7 24.Fg5 Şe6 25.Kfd1 Vh3 26.Şg1 Vg4 27.Şh2] **18...Va4** [18...gf6 19.Vf6 Kh7 (19...Şg8 20.Fh6) **19.Kac1 gf6** [19...Fg6 20.h5 Ff5 21.gf5 gf6 22.Ff6 Kg8 23.Şh1 Af5 24.cd5; 19...Ag8 **A)** 20.Ag8 Şg8 21.Ve2 Fh7 22.cd5 ed5 23.Kc7 b6 24.e6 f6 25.Vf3 **A1)** 25...Ve4 26.Kg7 Şg7 27.Vf6 Şg8 28.Vf7; **A2)** 25...Fg6 26.h5 Ve4



(26...Fe8 27.Kg7 Şg7 28.Ff6 Şg8 29.Vf5 Ve4 30.Vg5 Fg6 31.f3 Vd3 32.Fh8 Şh8 33.hg6) 27.Kg7 Şg7 28.Vf6 Şg8 29.f3 Vd3 30.Vg6 Vg6 31.hg6 Ke8 32.e7 Şg7 33.Kd1 Şg6 34.Kd5; **A3)** 25...Vd4 26.Kfc1; **B)** 20.Ad7 Vd7 21.Kc2 Kc8 22.Kfc1; **C)** 20.Kc2 gf6 (20...Vc2 21.Va3 Ae7 22.cd5 Ve2 23.f3 Vb5 24.d6 Ac6 25.d7 Vb4 26.Vb4 Ab4 27.Ae4) 21.Ff6 Af6 22.Vf6 Kg8; **D)** 20.Ah5 20...Fe4 21.Ve3 Kc8 22.f3 Fc2 23.Kc2 Kh5 (23...g6 24.Ag3 Vc2 25.Va3 Şg7 26.Kc1; 23...Vc2 24.Va3) 24.Kb2) **20.Vf6 Şg8 21.Fh6 Kh7 22.Vg5 Şh8 23.cd5 ed5 24.Kfe1 Fe4 25.Vf4!** [25.e6 **A)** 25...Vd4 26.Kcd1 f6 (26...Va4 27.Vf6 Şg8 28.Kd4 Ve8 29.Vg5 Şh8 30.Kee4 de4 31.Kd5; 26...Vb4 27.Ke4 Ve4 28.Kd5) 27.Kd4 fg5 28.Fg5; **B)** 25...fe6 26.Vf6 Şg8 27.f3; **C)** 25...Vb4 26.Vf6 Şg8 27.g5 Vb6 28.Ke4 de4 29.g6; 25.Vf6 Şg8 26.e6 Vb4 27.f3 Vb6 28.Ke3 Ve6 29.Fg5 Vf6 30.Ff6 Kh6 31.Fg5 Kg6 32.Şf2 f6 33.Ff4) **25...Va3 26.e6 f5** [26...Vf3 27.Vf3 Ff3 28.e7 Kh6 29.e8V Ke8 30.Ke8 Şg7 31.Ke3 Fg4 32.Kg3 Kg6 33.Kc7] **27.Ve5**

Şg8 28.Kc7 Kc7 [28...Ke7 29.Kec1] **29.Vc7 1-0** Şahriyar ödül töreninde bu önemli başarısından dolayı, hakettiği şekilde en çok alkış aldı; ki bu da her şeyden daha önemli olsa gerek.



Fotoğrafta Kasparov Eczacıbaşılılarla: Emre Can, Reşat Alatalı, Murat Eczacıbaşı, Gary Kasparov, Sunay Çobanov, Ziya Ahmedov, Selim Gürcan ve Evgeni Vasiukov. Satranç tarihinin en kıyasıya mücadelelerinden Karpov-Kasparov maçlarında karşı kamplarda bulunan Kasparov ve Vasiukov'un sohbetinden (Vasiukov, Karpov'u çocukluğundan beri tanır ve defalarca antrenörlüğünü üstlenmesinin ve çok sıkı dostluklarının yanında, onu Botvinnik ile tanıştıran Dünyada Gençler Şampiyonu ve ardından da Dünyada Şampiyonu olmasında en önemli etkenlerden biri olmuştur. Sohbet sırasında, Vasiukov Kasparov'a Gary Kimoviç, Kasparov ise Vasiukov'a Ruslarda çok saygı dolu bir ifade şekliyle, baba adıyla hitap ediyor):

- Nasıl oynadı takımınız?

- Hiç sorma! Çok misafirperver davrandık: Shirov'un takımıyla 3-3 berabere yapabileceksen 5,5-0,5 kaybettik.

- Olur böyle şeyler.

- Huzman'la partinin nasıl berabere bitti?

- Evgeni Andreyeviç, son konumda kesin kazançtı artık ama 30 saniyelik kısımda berabere yaptım.

Dünya Satranç Şampiyonu unvanı konusundaki belirsizlik çözülecek mi? Vladimir Kramnik - Peter Leko maçının galibi, Rüstem Kasımcıanov - Gary Kasparov maçının galibiyle mi oynayacak? Yakında göreceğiz...

Altı Sayı

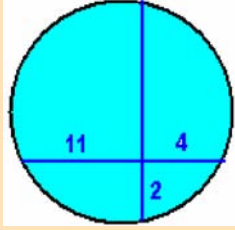
1,2,3,4,5,6 rakamlarını birer kez kullanarak oluşturulabilecek 6 rakamlı tüm sayılardan kaç tanesi 11'e tam olarak bölünür?

Soru 6 yerine 4 rakam için sorulmuş olsaydı cevap 8 olacaktı:

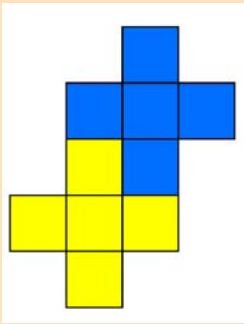
1243, 1342, 2134, 2431, 3124, 3421, 4213, 4312.

İki Kiriş

Dairenin iki kirişi birbirlerini dik olarak kesmektedir. Kiriş parçalarının uzunlukları 2,4 ve 11 birim olduğuna göre dairenin yarıçapını bulunuz.



İki Artıdan Kareye



İki adet artı işaretinden oluşan aşağıdaki şekli, öyle dört eşit parçaya ayırın ki, uygun biçimde birleştirildiklerinde bir kare elde edilebilsin.

Toplama

Bir toplama işlemi oluşturacaksınız. Koşulumuz, toplayacağınız iki sayıda ve elde edeceğiniz sonuçta 0 ile 9 arasındaki 10 rakamın hepsinin birer kez kullanılmış olması.

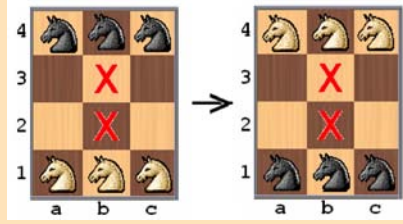
Örnek: $789 + 246 = 1035$

Bu koşula göre oluşturulabilecek toplama işlemleri arasında toplamları en büyük, farkları ise en küçük olanını bulunuz.

Satranç Atları

Göreviniz birinci diyagramdaki beyaz ve siyah atların yerlerini değiştirerek ikinci diyagramı elde etmektir.

• Atları satranç kurallarına göre hareket ettireceksiniz, ancak kırmızıyla işaretlenmiş kareleri kullanamazsınız.



- Hamlelerinizi bir beyaz, bir siyah olmak üzere sırayla yapacaksınız.
- Bu işlem için beyazlar ve siyahlar dahil, toplam 16 hamle hakkınız var.

Fenerbahçe

Maç başlarken fotoğraf çekilmek için yanyana dizilen 11 Fenerbahçe'li futbolcunun 6'sı Türk, 5'i ise yabancıdır. Bu dizilişte hiçbir yabancı futbolcunun diğer bir yabancı futbolcuyla yanyana durması olasılığı nedir?

Değişik Saat

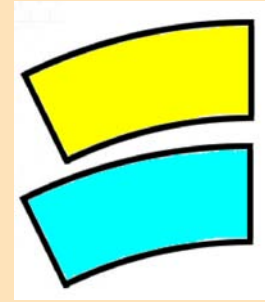
Akrep ve yelkovanı aynı uzunlukta ve görüntüde olan bir kol saatiniz var. Buna rağmen saatin kaç olduğunu -genellikle doğru olarak anlayabilirsiniz. Akrebin ve

yelkovanın bulunduğu konumlar ve aralarındaki açılar saati doğru olarak bulmanız için çoğu zaman yeterlidir. Ancak bazı anlar vardır ki, akrep ve yelkovanın bu özelliği, saatin kaç olduğunu anlamanız için yeterli olmaz. Böyle bir durumda saat 12'den sonra ilk kez ne zaman karşılaşsınız?

(Saatinizin ve gözleminizin dakikakın 1000'de birine varacak kadar hassas olduğunu varsayınız.)

Göz Aldanması

Aşağıdaki iki şeklin biçim ve alan olarak birbirlerinin aynısı olduğunu kolayca algılayabiliyor musunuz?



Eylül Ayının Çözümleri

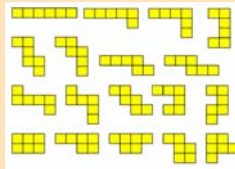
DÜZELTME

"İki Küre" sorusunun Eylül 2004 sayısında yayınladığımız cevabının son üç satırı aşağıdaki biçimde olacaktır:

$$\begin{aligned} &= 2\pi R^2(FG)/3 - \pi r^2(EF)/3 \\ &= 64\pi/3 - 24\pi/3 \\ &= 40\pi/3 \end{aligned}$$

Düzeltilir, özür dileriz.

Yılan



Çarpma'sız İşlem

555,555,555

Sayılar sırasıyla x-a, x, x+b olsun..

$((x-a)+(x)+(x+b))/3^3 - (x-a)(x)(x+b)$ sonucuna hiçbir çarpma işlemi yapmadan ulaşabilmesi için a=b=1 olması gerekir.

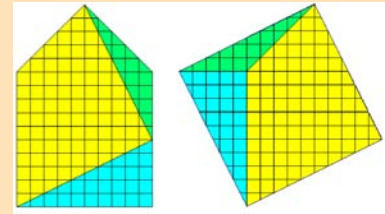
Sayıların ortalaması = 555,555,555

$$= ((x-1)+x+(x+1)) / 3 = x$$

İşlemin sonucu = $x^3 - (x^3 - x^2 + x^2 - x) = x$

= 555,555,555 bulunur.

Beşgenden Kareye



Mantık Kulübü

A siyah, B sarı, C beyaz.

Koro

156 farklı grup oluşturabilirler.

En az 3 kişiden oluşan gruplar: $2^8 - C(8,0) - C(8,1) - C(8,2) = 219$

En kalın ve en ince sese sahip iki öğrencinin ikisinin de bulunduğu gruplar: $2^8 - 1 = 63$

Bu öğrencilerden en fazla birinin yer alacağı grup sayısı: $219 - 63 = 156$

En Az Şah

a) 9 şah.

b) $((n+2)/3)^2$

Not:Braket işareti, tamsayı fonksiyonunu göstermektedir.

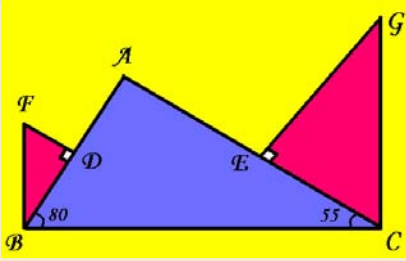
Kalp ve Ok

Okun üstündeki çevre = okun altındaki çevre = πr (r = büyük dairenin yarıçapı)



Bilinmeyen Çarpım

İşte geometri seven okuyucularımız için bir soru. Şekilde D, AB'nin ve E de AC'nin orta noktaları olmak üzere $FB \perp BC$, $GC \perp BC$, $FD \perp AB$, $GE \perp AC$ 'dir. $BC = 5$ birim olduğuna göre acaba $FB \times GC$ çarpımı kaçtır?



Tam bölüm

Üç tane a, b, c doğal sayısı olsun. Bu sayılardan a ile b, aralarında asal. Üç sayı arasında $a^2 + b^2 = c^4$ eşitliğinin olduğu bilindiğine göre, 7 sayısını a.b'yi tam bölmesi gerektiğini kanıtlayınız.

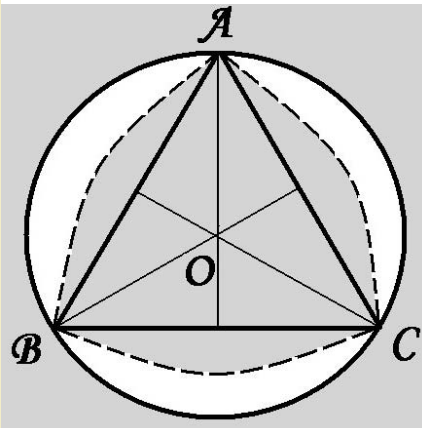
En Büyük Alan

Efsaneye göre Kartaca kraliçesi Dido, Kartaca kalesini, soruyu çözdüğünüzde bulacağınız yöntemle çevrelemiştir. Soruya göre elinizde kenar uzunlukları rasgele seçilmiş ve dört köşesinde

Geçen Ayın Çözümleri

Radio İstasyonu

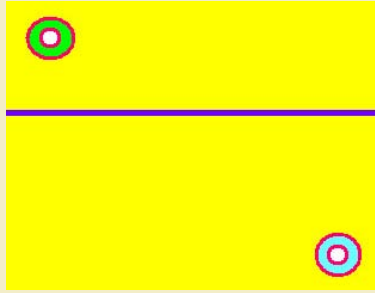
Öncelikle kenarı 4 km olan bir ABC eşkenar üçgeni çizelim. Eğer bu yerleşim yerinde 3 tane ev varsa istasyonun bu çember alanında yayın yapması yeterli olacaktır. Peki ya daha fazla ev varsa? Bu aslında sonucumuzu etkilemeyecek. Çünkü eklenecek her ev A, B ve C'deki evlere en fazla 4 km uzaklıkta olabilir. Bu da kesik çizgili bölgenin içinde bulunma zorunluluğunu getirir. Kesik çizgiler, merkezi karşı köşesi olan 4 km yarıçapında çember yayını temsil eder. Bu durumda istasyonu O noktasına koymamız yeterlidir. Eşkenar üçgenin 1 kenarı 4 km olduğuna göre yüksekliği $2\sqrt{3}$ km'dir. Bu durumda $OB = (2\sqrt{3}) \cdot (2/3) = (4\sqrt{3})/3$ olur. Bu değer de aradığımız çemberin yarıçapına eşittir.



menteşe bulunan bir dörtgen var. Yani köşe açılarını, dörtgeni bozmayacak şekilde istediğiniz gibi değiştirebiliyorsunuz. Bu dörtgeni öyle ayarlayın ki, dörtgenin alanı, verebileceği en büyük değeri versin. (Tabii bu değer neden en büyük olduğuna da kanıtlamanız gerekiyor)

Meksika Yarışı

Bu soruda iki Meksikalının ilginç yarışına tanıklık edeceğiz. Yarışta amaç sonsuza uzayıp giden mor çizgi üzerinde önceden belirlenen bir noktaya ilk olarak varmak. Yarış noktası için yeşil şapkalı olan, pozisyon üstünlüğüyle yetinmeyip öyle bir nokta seçiyor ki, kendisini yarış kazanmak için en avantajlı duruma getiriyor. Mavi şapkalı olan ise adil bir yarış olmasını istiyor ve ikisinin de kazanma şartlarının eşit olduğu bir nokta seçiyor. İki Meksikalının mor çizgi üzerinde seçtiği noktaları bulabilir misiniz?



Sıfırların Bolluğu

Sorunun çözümü için 100! sayısının çarpanlarını ayırdıktan sonra 10^n terimindeki n'yi bulmamız gerekiyor. $10^n = 2^n \cdot 5^n$ olduğundan ve 100! sayısının içerisinde 2 çarpanı 5'ten daha fazla bulunduğundan 100! içerisinde kaç 5 çarpanı olduğunu bulmak yeterli olacak. 100 sayısının içinde 5'in katı olan 20 sayı vardır. Ayrıca 25, 50, 75 ve 100 sayılarında 5 çarpanı ikişer defa bulunur ($100! = 1.2.3.4.5 \dots 99.100$). Demek ki 100! çarpanlarına ayrılırsa 5^{24} bulunacaktır. O halde 100! sayısı 24 sıfırla biter.

Yalancı Asal Sayılar

Çözüme ulaşmak için $(2^{340} - 1)$ 'in 11 ve 31 ile bölündüğünü göstermeliyiz. Çarpanlara ayırırsak: $2^{340} - 1 = (2^5 - 1)(2^{335} + 2^{330} + 2^{325} + \dots + 1)$ olur. $2^5 - 1 = 31$ olduğuna göre 31 ile bölündüğünü kanıtlamış olduk. Yine aynı yöntemle $2^{340} - 1 = (2^{10} - 1)(2^{330} + 2^{320} + 2^{310} + \dots + 1)$ şeklinde yazabiliriz. Bu sefer de $2^{10} - 1 = 1023 = 11 \times 93$ olduğu için $2^{340} - 1$ sayısı 11 ile tam bölünür. İşte bu kadar, ispatı tamamlamış olduk.

Geometrik Formül

Öncelikle $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + N^3$ toplamını veren formülü hatırlayalım: $[1/2 \cdot N \cdot (N+1)]^2 = 1/4 \cdot N^2 \cdot (N+1)^2$. Yapmamız gereken, bu formülü şeklin geometrisinde bulmak. Dikkat ederseniz şekilde oluşan üçgenin taban kenarı $N \cdot (N+1)$ 'dir. Yükseklik için ise $1 + 2 + \dots + N = 1/2 \cdot N \cdot (N+1)$ eşitliğini yazabiliriz. Şimdi de üçgenin alanını bulalım: (taban x yükseklik)/2 = $1/4 \cdot N^2 \cdot (N+1)^2$. Karşınızda alanı dizi toplamını veren bir sihirli üçgen!

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Evariste Galois

O kısıcak hayata sığın onca talihsiz olay ve bu olaylar içinde tamamlamayı başardığı onca dahiane matematik çalışması... İşte karşınızda, bu ayki matematiğin şaşırtan yüzü: Evariste Galois.

Daha Fransız Devrimi'nin ateşinin sönmeyeceği bir dönemde, 25 Ekim 1811'de, Paris'e 10 km uzaklıktaki bir kasabada doğdu Galois. 16 yaşında ilk matematik dersini alana kadar vasaat, hatta sorunlu bir öğrencilik hayatı geçirdi. Aldığı matematik dersi onu öylesine değiştirmişti ki, diğer tüm dersleri yok sayarak kendini sadece ileri matematik çalışmalarına adanmıştı. Artık dehası gün ışığına çıkmıştı ve 17 yaşında ilk makalesini yayınlamayı başardı. 19. yüzyıl matematiği, 3. ve 4. derece denklemleri çözmeye yarayan formüllere sahipti ama 5. derece denklemleri çözmeyi yolu bulmuyordu.

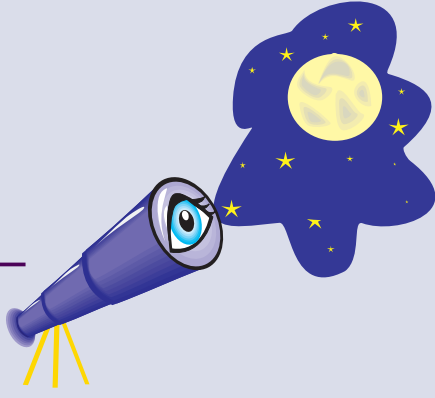
$$ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f = 0$$

Galois o dönemin bu popüler problemini tam olarak çözemese de çok önemli bir ilerleme ve yepyeni bir bakış sağlamıştı. Cauchy'nin desteğiyle bu çalışmasını bir başarı ödülü vaadeden Bilimler Akademisi'ne sunmaya karar verdi. Ne yazık ki şöhrete birkaç adım kala şans, bu gence yüzünü çevirdi. İlk olarak akademi tarafından hakem tayin edilen Fourier, sonuçların açıklanmasına birkaç hafta kala öldü. O karmaşada kesin birinci gözüyle bakılan Galois'in çalışması kayboldu ve böylece yarışmaya katılmadı. Dönemin cumhuriyetçi - kralcı kutuplaşmasında cumhuriyetçi saflarında ateşli bir savunucu olarak yer alan Galois, kendine kral yanlılarının komplolarına inanmaya başlamıştı. Tüm bunlar yetmiyormuş gibi belediye başkanı olan babasının kralcıların baskısı sonucu intihar etmesi Galois'i tamamen yıktı. Bu, matematik çalışmalarını bir kenara bırakıp krala karşı ayaklandığı dönemin başlangıcıydı. Kısa sürede kral tarafından hapse atıldı, ancak kolera salgını tüm Fransa'ya yayılınca serbest bırakıldı.

Özgürlüğüne kavuşmasından kısa süre sonra bir hekimin Stephanie adlı kızına gönül verdi. Ne var ki kız, d'Herbenville adında keskin bir nişancı ile sözlüydü. Adam sözlüsünün Galois'le ilişkisini duyar duymaz Galois'i ertesi gün yapacakları düelloya davet etti. Artık kaçış yoktu. O gece sonunu tahmin eden Galois, büyük bir telaşla tüm çalışmalarını kağıda dökmeye koyuldu. Zaten dağınık bir yazısı vardı ve acelesi yazdıklarını iyice anlaşılabilir hale getiriyordu. Gece aldığı notlardan bir sayfasını resimde görüyoruz.



Sayfada Fransızca "bir kadın", "Stephanie", "zamanım yok, zamanım yok!" gibi Galois'in o geceki ruh halini yansıtan haykırışlar yer alıyor. Galois ertesi sabah düelloda vuruldu ve bir iki gün içinde öldü. Ölmeden önceki gece yazdığı matematik çalışmaları ise ancak 10 yıl sonra matematikçi Joseph Liouville tarafından anlaşılabilir. Yaşamı boyunca kimse tarafından anlaşılmayan Galois'i şimdi matematik dünyası gayet iyi anlıyor ve bu büyük dahiyeye hakettiği saygıyı duyuyor.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Venüs - Jüpiter Buluşması

Kasım ayında, sabah erken kalkabilenler için gökyüzü epeyce zengin olacak. Merkür dışında, parlak gezegenleri görebilmek için sabah saatlerini beklemek gerekiyor. Kendini geceyarısına doğru gösteren gezegen, Satürn. Venüs ve Jüpiter için gecenin son saatlerini beklemek gerekiyor. Ancak, bu bekleyişe değecek; çünkü bu iki gezegen, sabah saatlerinde birbirine yakın konumlarıyla gözlemcilerle güzel bir gösteri sunacak. Jüpiter ve Satürn'ün ardından, en son sahne alan gezegense Mars olacak.

Ekim ayında olduğu gibi, akşamın erken saatlerinde gökyüzünde yer alan tek gezegen, **Merkür**. Gezegen, ay boyunca güneybatı ufku üzerinde gözlenebilir. Merkür, en büyük uzanımda olduğu 21 Kasım'da ufuktan biraz daha yükselmiş olacak. Merkür'ü gözlemek için, Güneş battıktan bir süre sonra, güneybatı ufku dikkatlice bakmak gerekiyor. Ayın son günlerinde gezegen hızla alçacak ve gözden kaybolacak.

Satürn, akşamın ikinci gezegeni. Ayın başlarında 22.00 civarında doğan gezegen, ay sonunda 20:00 civarında doğuyor ve sabaha kadar gözlem için uygun durumda bulunuyor. Gezegenin konumuna ulaşmasına iki ay kalmış durumda. Buna bağlı olarak, bu süre içinde Satürn'ün parlaklığı biraz daha artacak.

Venüs ve **Jüpiter**, bu ayın en parlak gezegenleri. Ayın başında, sabaha karşı, doğu-güneydoğu ufku üzerinde, Jüpiter ve çok az yukarısında ki Venüs dikkati çekiyor. Jüpiter yükselmeyi sürdürecektir ve 4 Kasım'da çok yakın görünür konuma gelecekler. Bu sırada Venüs'ün parlaklığı -4 kadirden, Jüpiter'in parlaklığı -1.7 kadir olacak. Bu parlaklık farkı sayesinde ikiliden hangisinin Venüs, hangisinin Jüpiter olduğunu ayırt etmek zor olmayacak.

İlerleyen günlerde, Venüs alçaldığı, Jüpiter de yükseldiği için, iki gezegen uzaklaşacaklar. 5 Kasım sabahı sadece 0.5° görünür uzaklıkta bulunan gezegenler, ay sonuna geldiğimizde 28° uzakta bulunacaklar. En yakın oldukları sırada, gezegenlere bir teleskopla bakacak olursanız, Jüpiter'i, Jüpiter'in dört parlak uydusunu ve Venüs'ü teleskopun görüş alanında görebilirsiniz. Bunun için, orta büyütmeli bir dürbün de yeterli olur.

Venüs, 17 Kasım'da Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Spika'yla yakınlaşacak. Ancak

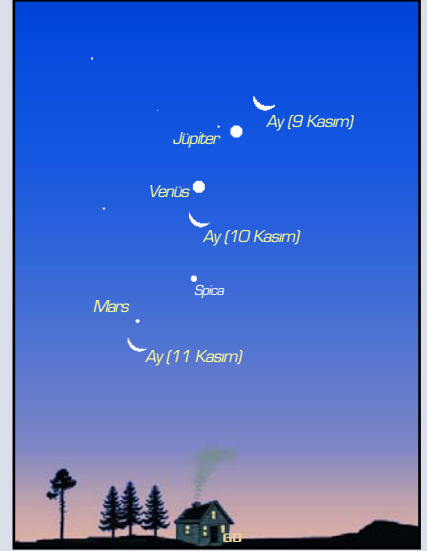
bu yakınlaşma sırasında aralarındaki açısal uzaklık yaklaşık 4° olacak.

Mars, Venüs ve Jüpiter gibi sabah gökyüzünde, ancak onlara göre epeyce alçakta bulunuyor. Gezegen, 1.7 kadir olan parlaklığıyla pek dikkati çekmiyor. Mars, ayın başında, Spika'yla yakın görünür konumda yer alacak. Bu sırada, aralarındaki açısal uzaklık yaklaşık 3° olacak. Mars'ın parlaklığı Spika'ninkinden biraz daha az. Ancak, onu tanıyabilmek için parlaklık farkından çok renk farkı yardımcı olacaktır. Spika beyaz, Mars'a turuncu renkte parlıyor. Mars, ilerleyen günlerde yükselecek ve ayın sonunda, Venüs'le birbirlerine yaklaşık 3° yakınlaşmış olacaklar.

Ay, 5 Kasım'da sondördün, 12 Kasım'da yeniay, 19 Kasım'da ilkdördün, 26 Kasım'da dolunay evrelerinden geçecek.

Göktaşı Yağmurları

Kasım'da iki belirgin göktaşı yağmuru gerçekleşecek. Saatte yaklaşık 10 akanyıldızın gözlene-



9-11 Kasım sabahları güneydoğu ufku

bildiği Tauridler (Boğa) 8 Kasım'da en yüksek değere ulaşacak. Bu göktaşı yağmuru özelliği, gecenin erken saatlerinde de gözlenebilmesi. Yani, gözlemek için sabah saatlerini beklemeniz gerekmiyor. Bunun nedeni, kaynağının erken yükselmesi.

Tauridler sırasında gözlenen akan yıldızlar, öteki göktaşı yağmurlarında gözlenenlerden daha yavaşlar. Bu sayede onları parlak beyaz yerine çeşitli renklerde görebilirsiniz. Tauridler, ayın ilk günlerinden, ortalarına kadar izlenebilir. Tauridler'in etkin olduğu dönemde, Ay'ın gökyüzünde bulunmayışı da gözlem koşullarının iyi olabileceği anlamını taşıyor. Son birkaç yıl içindeki etkinliğiyle önemli gök olaylarından biri haline gelen Leonid Göktaşı Yağmuru'nun, bu yıl normal etkinliğine dönmesi bekleniyor. Leonidler'in en yüksek etkinliğe ulaşacağı 17 Kasım sabahı, saatte 15-20 akanyıldız gözleneceği tahmin ediliyor. Ancak, göktaşı yağmurlarının etkinlikleriyle ilgili tahminler her zaman doğru çıkmayabiliyor. Yani, siz daha fazlasını da bekleyebilirsiniz. Ay 17 Kasım'da geceyarısı civarı batmış olduğundan, gözlemi olumsuz etkileyecek.



1 Kasım saat 23:00; 15 Kasım saat 22:00; 30 Kasım 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Erdal Şekeroğlu Anısına

"Her ölüm erken ölümdür" der bir şiirinde Cemal Süreyya, doğrudur; hele hayatının en verimli çağında aramızdan ayrılan Prof. Dr. Erdal Şekeroğlu gibi zeki bir bilim insanının ölümü ülkemiz adına çok erken gerçekleşmiş bir ölümdür.

Erdal Şekeroğlu, Çukurova Üniversitesi'nin aydın düşünen, her soruna alternatif bir düşünceyle yaklaşan, toplum adına toplumdaki tavrı alan bir bilim adamıydı. O, her şeyden önce gerçek bir hümanistti, ülkesinin sorunlarına son derece duyarlı bir aydıncı. Kendisine değil, başkasına yapılan haksızlığı kendisine yapılmış sayardı. Sözü nü esirgemez, dobra dobra, doğruya doğru, yanlışta yanlış derdi.

Erdal Hoca öğrencilik yıllarımda dersime hiç girmemişti. Onun insanlık yönünü, ders verdiği Bitki Koruma Bölümü'ndeki arkadaşlarımdan duydum. Erdal Hoca, ilişkide olduğu insanlarla yaşamı paylaşan, onlara ödünç kitap veren, çevresine sık sık kitap armağan eden, zaman zaman öğrencilerini birbirinden ayırt etmesizin evine davet eden, onlarla sık sık aynı sofrayı paylaşan, öğrencileriyle arkadaş gibi ilişki kuran biriydi. Öğrencileri ondan söz ederken, ulaşılması zor bir ütopya bahseder gibi onunla yaşadıklarını hayranlıkla anlatırlardı.

Yıllar sonra üniversitede öğretim üyesi olduktan sonra örgütlülüğün, çağdaşlığın ve yurttaşlık bilincinin önemli bir göstergesi olduğuna inandığım için kendisinin o dönemde başkanlığını yaptığı Ç.Ü. Öğretim Elemanları Derneği'ne üye oldum. Daha sonra birlikte ziraat fakültesi derslerinden olan "Tarım ve Çevre" dersini dört kişiyle birlikte verdik. O günden sonra hocayı daha iyi tanımaya başladım.

Hoca çevremizde tanıdığım okurlar arasında en iyi kitap kurtlarından, okurlardan birisiydi. Aynı zamanda, hiciv sanatıyla olayları anlatma, karikatürize etme ve fıkra anlatma yeteneği mükemmeldi. Eski dekanlardan Rahmetli Şefik Yeşilsoy hocam, yoğun iş yükü ve uzayan toplantılarda Erdal Hoca'yı telefonla arayıp bir iki fıkra dinleyerek ortamın stresinden uzaklaşverdiğini söylemişti.

Hoca kıvrak bir zekâyâ sahipti. Olayları çabuk kavrayan ve hemen alternatifini sunabilme özelliğine sahipti. Aynı zamanda bir sanatçıydı ve büyük bir el becerisine sahipti. Doğa fotoğrafçılığında da değerli çalışmalar yapmıştı, fakat bunları bir düzene sokma ve değerlendirme fırsatı bulamadı. Orkideleri çok severdi, belki de ülkemizde orkide konusunda geniş bilgisi olan ender insanlardandı. Orkide konusunda kitap yazmayı çok arzulamıştı.

Çok iyi bir gözlemci ve ülkemizin önemli ekologlarındandı. Arkadaşları, bitki korumanın ve entomolojinin bütün konularında, bilimsel araştırmanın temel konularında tam bilgi sahibi olduğunu söylerler. Kendi bilim dalı dışında, Türkiye orkideleri üzerine de çalışmalar yapmış, bilimsel kongrelerde tebliğler sunmuş; ancak ne yazık ki tam değerlendirmeye fırsat bulamamıştı... İyi bir evrimciydi. Doğa ve doğal sistemler hakkında derin bilgi sahibiydi. Özellikle, ekosistemlerin yapı ve işlevleri

hakkında modern ve pozitif yaklaşımlara çok yakın bir bilim adamıydı. Karıncaların sosyal yaşamı ve trafik kazasına neden olmadan hep beraber kolektif yaşamını anlatırken, küçük canlıların belki de insandan daha önce evrimleştiğini vurguluyordu. Tırtıl yazılarında, özgürlüğün, paylaşım ve sosyal adaletin doğanın bir parçası olduğunu ve bunu küçük canlıların bize yaşamalarıyla öğrettiğini anlatıyordu. Böceklerin dünyasına ilişkin seminerleri ve gazete köşe yazıları diyalektik bir bakış açısı içerisinde mükemmel bir şekilde işlenmişti. Hocanın, Evrensel Yazınlarında çıkan "Tırtıl" yazıları, Ezop masalları gibi, doğayı perde olarak kullanmaya çalışmayan, doğayı insanın dünyasını anlamak için bir kaldıraç olarak kullanırken tam anlamıyla özgür bir bilim adamına yakışır şekilde, kimsenin ilgi duymadığı ancak yüksek bir sosyal yaşamın olduğu börtü-böceklerin dünyasını, insanın dünyasıyla bütünleştirmişti. Hocanın Tırtıl'daki yazıları yalnızca doğa ve insan toplumu arasında bağlar kuran bir mekik değildi; bu yazılar bir doğa bilim kitabının önemli bir parçasıydı da aynı zamanda. Bu yazılar eğer bir batılı yazara ait olsaydı, eminim şimdiden bütün dünyaya best seller olarak sunulurdu. Olayları o kadar güzel anlatıyordu ki, algoritmik olarak bir bütünlük içerisinde işlemekteydi. Kuşların sevişmesini hiç kimse bu kadar güzel anlatamazdı. Böceklerin dünyasındaki yazılarını toplumsal yaşam biçimimizle örnekleyerek süslemesiyle oluşturulan "Tırtıl" adlı kitabı mutlaka okunması gereken bir başucu kitabıdır.

Hoca gerçek bir paylaşımcıydı. Bilgisini sevgisini paylaşırdı. Doğadan yana insandan yana, bilimden yana taraftı. Onun için ayrımcılığa karşıydı. İyi bir aydıncı ve çevresini aydınlatmaya çalışmıştı.

Üniversitemize ilk bilgisayarını, Erdal hoca, yaptığı bir proje sayesinde getirtmişti. Bilgisayar konusunda teknik elemanların üzerinde bir bilgi birikimine sahip olduğu bilinirdi. İngilizcesi çok mükemmeldi. Üniversitemizin öğrencilerine gönüllü olarak İngilizce'yi sevdirtmek için öğretmeyi sürdüren birkaç öğretim elemanından birisiydi. Bilimsel makalelerinin dil ve içerik yönünden değerlendirmesinde birçok kişinin başvurduğu ender kişilerden biriydi.

Bu ülkenin en ciddi sorunu olarak eğitimi gördüğü için, eğitim sorunlarına çok duyarlıydı. Onun için öğretim elemanları derneği başkanı seçilmişti. Her türlü özgürlüğü savunanların başında geliyordu. Töreni resmiyeti sevmezdi. Kendisini hiç kravatlı görmedim. Ayrıca Prof. unvanını da kullanmadı. Kapısında da sade ismi yazılıydı.

Ameliyat sonrası Milliyet Gazetesine evinde verdiği mülakatta "İyileşir iyileşmez okuldaki görevime döneceğim. Öğrencilerim beni bekliyor. Yarım kalan işlerim var" diyordu. Okulunu işini, bilimini, öğrencilerini ve böceklerini ne denli sevdiğinin bir göstergesiydi bu açıklama. Mesai kavramı yoktu; sürekli laboratuvar, arazi ve masasında yazılarının başındaydı. Okuyan yazan ve üreten biriydi. Ölüm

döşğinde bile öğrencilerinin tezlerini, projelerini izlerdi.

Cenazesi toprağa verilirken sanki böcekleri haberliymiş gibi o anda toprakta geziniyorlardı. Kendilerini insana tanıtan pırlarını uğurlamaya gelmişlerdi sanki. Geçen 10 Ekim'de, hocanın aramızdan ayrılışının birinci ölüm yıldönümüyü. Erdal Bey gibi hümanist, ilkeli ve bilinçli olma dileğiyle. Toprağın bol olsun Erdal Hoca derken size onun orkidelerle ilgili bir yazısını da gönderiyorum.

Ibrahim Ortaş-Adana

Orkide

Çoğu kimse orkideyi, yakaya takılan değerli bir çiçek olarak bilir. Orkidenin bu türleri tropik bölgelerde yetişenlerdir. Tüm dünyada yaygın olanlarıysa, soğuk kış günlerinde içimizi ısıtsın diye içtiğimiz "salep" ten başka bir şey değildir. Toprak altındaki yumruları toplanır, su ya da sütte kaynatılır, güneşte kurutulduktan sonra öğütülerek salebe dönüştürülür.

Bir dayanışma ve direnme örneğidir orkide. Tohumlarında besin deposu bulunmadığı için, toprağa düştüğünde küf benzeri mantarların desteğine gereksinim duyar. Tohumla beslenmek için emeçlerini uzatan mantar, tohumun topraktan besinleri almasını sağlayacak bir köprü oluşturur. Ortaklaşa bir sevda sonucu yeni bir bitki oluşmaya başlar. Olgunlaşıp çiçek açana kadar uzun yıllarını verir. Kimi türler üç yıl içerisinde çiçeklenirken kimi türlerde bu süre on beş yılı bulur. Çoğu tozlanma için böceklerle çağrıda bulunur. Bunu güzel renkleri ve nefis kokularıyla gerçekleştirirler. Bazı türlerse belirli böceklerin dişlerine öykünür. Baktığınızda bitkiye komşu bir böcek sınırsız çiçeği. İşte buna aldanarak erkek böcekler dişi varsayımıyla onlarla çiftleşmeye çalışırken tozlanmayı sağlar. Binlerce tohum rüzgarla çevreye dağıldığında, çimlenebilmek için bir mantara rastlama umudunu da beraberinde taşır.

Bu olumsuzluklara karşı çıkmak ve ayakta kalamak için kök sistemini yumrulara dönüştürmüştür orkide. Salep elde edilen bu yumrular, besin deposundan başka bir şey değildir. Çoğunluk çift olan yumrular o yılki bitki oluşumu için kullanılırken, diğeri gelecek yıl için yedekte tutulur. Bu döngüyü yıllarca hiç bıkmadan önce bir böcek, sonra bir mantarla buluşma için çiçeklenir de çiçeklenir.

Yumurular can damarı olduğu kadar, en zayıf noktasıdır da orkidenin. Salep yapımı için söküldüğünde ya da yaşam ortamı çeşitli amaçlarla yok edildiğinde o bireyin yaşamı sona erer. Ama uzaklarda bir yerde, az da olsa bir tohum mantarla buluşur. Üzün sürece bir direnişin yolculuğu yeniden başlar.

Erdal Şekeroğlu

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafızınla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarıldıkten 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:

Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Bilim ve Teknik'in Etkinliklerine Katılabilmek

Köksal Toptan Fen Lisesi'nde 1.sınıfı gidiyorum. İlgili duyduğum bilim dalı gökbilim ve uzay araştırmaları. Hedefim, üniversitede uzayla ilgili bir bölümü bitirip, NASA'da astronot olarak çalışmak. Şu anda da, bir proje yapıyorum. Amacı, "Dünya'dan fırlatılan bir roket uzayda hangi gruplara ayrılır?" Bu konu hakkında bir de maket yapıyorum ve bunu Bilim ve Teknik yarışmasına sokmak istiyorum.

Sorularına gelince: Bilim ve Teknik Kulübü'ne girmek istiyorum. Acaba ne yapabilirim? Ayrıca yaptığım projemi derginizin düzenlediği yarışmaya nasıl sokabiliriz? Bu konular hakkında bilgi verirseniz memnun olurum.

Barış Karakuş / Ümitköy-Ankara

TÜBİTAK'lı Olabilmek

Fırat Üniversitesi Biyoloji Bölümü 1. sınıf öğrencisiyim. Bu bölüme severek ve de isteyerek girdim. Bir bilim insanı olmak, bilim için çalışmak, bilim için üretmek istiyorum. Hedeflerimin ilkinde TÜBİTAK gibi büyük bir kuruluşun çatısı altında çalışmak geliyor. Önümde uzun yıllar olduğunun biliyorum; ama bilim insanı olmak için, bilimle uğraşanları dinlemenin önemli olduğunu da farkındayım. TÜBİTAK'ın çatısı altında çalışmak isteyen binlerce insan olduğunu biliyorum, bunun için yarışmak, büyük bir mücadeleye girmek gerektiğini de biliyorum. İşte bunun için şimdiden ibremi en yükseğe çıkarmak istiyorum. Bana göstereceğiniz yollardan geçeceğim. Bunun için şu sorularına yanıt vermenizi istiyorum: Üniversitemi değiştirmeme gerek var mı? TÜBİTAK'ta belirli üniversitelerin mezunları mı çalışabiliyor? Hangi kulüplere ve de sınavlara girmemi önerirsiniz? TÜBİTAK çalışanlarında ne gibi özellikler arıyor?

Özcan Teker-Elazığ

Kanser Patladı mı?

Bilim ve Teknik dergisini bu yıl okumaya başladım. Gerçekten severek okuduğum bu dergi beni hem bilimsel anlamda geliştiriyor, hem de bana zevk veriyor. Bilim ve Teknik dergisiyle keşke yıllar önce tanışsaydım diyorum. Sizden ricam, kanser hastalığıyla ilgili makaleler yayımlanması. Son günlerde yapılan araştırmalara göre kanser artış göstermekte. İnsanlar gazetelerde "kansere patladı" manşetleriyle karşılaşılıyor. Bu hastalık konusunda bizleri aydınlatın. Ayrıca bu konuda okumamızı önereceğiniz yayınlar var mı? Belki "bu konuya geçtiğimiz yıllarda yer verdik" diyeceksiniz; ama ben dergimizin yeni bir okuyuyum. Ben ve benim gibileri sanırım dikkate alırsınız. Bir de, moralin kanser üzerindeki etkisini öğrenmek istiyorum. Belki bu konu "kansere ve psikoloji" başlığında incelenebilir. Lütfen ricalarımı göz önünde bulundurun.

Sevcan Uz-Uşak

Dergimizden İsteklerim

Yaşamımızın bu kısacık yolunda varlığımızı onurlandıran ve yaşamımızdaki bütün renkleri, bütün güzellikleri ve ihtişamı bilim ve teknolojiye yoğunlukla bize ulaştıran ve sunan tek dergi TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisidir. Derginin aynı zamanda bilimin karanlıkta kalmış yüzüne ışık da tutmakta. Durum böyle olunca, Bilim ve Teknik dergisini okumamak, dünyadan habersiz yaşamak, biraz ölmek gibi bir şey.

Ben dergimizi üç yıldan beri satın alıp, okuyorum. Dergim de birtakım isteklerim var sizlerden. Fizikte olagelen bilimsel değişimleri ve gelişmeleri büyük bir keyifle izliyorum. Ben biraz daha keyiflenmek, yani fizik konusuna daha çok yer vermenizi istiyorum. Ayrıca, fizik konusunda çalışmalar yapan genç kuşak bilim adamlarını da tanıtmamızı istiyorum. Bu isteklerimin yanı sıra önemli bir konuyu da vurgulamak istiyorum. Artık dünyamız bilimsel gelişme yönünden oldukça

ileri düzeyde. Bu durum bütün bilim dalları için geçerli. Dünyamızın geçirdiği bu bilimsel gelişmeleri ve bilim çağlarını resim ve renkli animasyonlarla anlatan "2005 Bilim Takvimi"ni hazırlamanızı istiyorum. Bu takvimi de bütün okurlarınızla paylaşmalısınız. Yani dergimizin ekinde, yeni yıl armağanı olarak bizlere sunmalısınız. Bir de gelenek haline getirseniz. Bu takvim hazırlanırken bütün maddi olanaklarınızı kullanacağınızdan da eminim. Çünkü sizler Türk halkını aydınlatmak için varsınız.

Bu dergiyi bizlere kazandıran TÜBİTAK'a ve derginin hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkürler. Atatürk'ün bizlere bıraktığı manevi mirası korumak, yaşatmak ve iletirmek için, bilimin çırığı ya da kalfası değil, bilimin ustası ya da patronu olmak gerekiyor. Ülkemizin bilimin ustası olacağı günleri özlemle beklediğimi belirtmek hepimize saygı ve sevgilerimi sunuyorum.

Ercan Orhan-Malatya

Hekim Olabilmek İçin

20 yaşında, üniversiteye hazırlanan bir okurum. Dergiyi fırsat buldukça okuyorum; çünkü istediğim bölüme girebilmek için hiç durmadan çalışmam gerektiğine inanıyorum. Bu mektubu yazmamın nedeni de önerilerinize gerçekten ihtiyacım var. Bu yıl üçüncü kez üniversite sınavına gireceğim. İki yıldır istediğim bölümü tutturamadığım için tercih yapmıyorum. İdealimde doktor olmak var. Annem, tercih yapmamamı çok hatalı buluyor. "İnsanın yaşamında başka alternatifler de olmalı" diyor. Belki haklı; ama benim istediğim insanların acılarını dindirecek meslek olarak düşünüyorum tıp fakültesi. Geçen sayılarda tanıtımını yaptığımız Gökhan Hotamışlıgil gibi olabilmek. Bana yardımcı olun lütfen. Acaba üçüncü kez denemekle doğru mu yapıyorum? Bu yıl tıp yine olmazsa, farklı tercihler yapayım mı? Son olarak dergimden bir isteğim var. Sağlık sayfasını lütfen ikiye çıkartın.

Zeynep Çetin-İstanbul

Roketlere meraklı genç okuyucumuzun bu ateşli tutkusuna çok doğal. Yalnız, NASA'da görevli astronotlar çok zorlu sınavlardan geçtikten sonra seçiliyorlar. Tabii roket endüstrileri de, uzay programları da stratejik öneme sahip alanlar oldukları için, ülkeler astronotlarını genellikle kendi vatandaşları arasından seçerler. Eğitimleri de zaten zorlu ve uzun bir süreç olduğu için, genellikle daha önceden duyarlı araçlar kullanmak üzere eğitilmiş, belirli bir yetiştirilme düzeyine gelmiş hava ya da deniz kuvvetleri pilotları ideal adaylardır. Bunlardan da belki bin kişiden ancak biri seçilebilir. Bütün bunları da alt alta yazınca NASA'da astronotluk öyle kolay gerçekleştirilebilecek bir erek olmaktan çıkıyor. Ama NASA yalnız araçlarını kullanacak astronotları "çalıştırmıyor". Uzay gemilerinde mühendisinden tutun, doktoruna, biyologuna kadar pek çok farklı alandan uzman da görev yapıyor. Ayrıca, NASA yalnızca astronot demek değil. Burası aynı zamanda çok çeşitli alanlarda araştırmaların yürütüldüğü muazzam bir kuruluş. Yine mesleğinin en iyileri arasında bulunmak koşuluyla, bu dev makinenin bir parçası olmak mümkün. Zaten NASA'nın çok önemli bazı programlarını yürütenler de dahil olmak üzere bu kurum görevlileri arasında çok sayıda Türk'ün adını da duyuyoruz. Şimdi gelelim asıl önemli soruya: Peki, ama neden NASA? Ülkemizin kendi uzay programı ilk adımlarını atmaya başladı bile ve ilerideki yıllarda kendi roketlerinin denemelerinin yapıldığını görmeyi umuyoruz. Tabii insanlı uçuşlar, uzay programının belirli bir ol-

gunluğa gelmesini gerektiriyor ve bu da birkaç on yıl alır en azından. Ama yine de, astronot giysileri giymeden de bu büyük hareketin bir parçası olmak, bu büyük girişimin bir ucundan tutmak Barış kardeşimizin bir görevi olacak.

Bilim ve Teknik Kulübüne girmek için bize çalışmalarını göndermen yeterli. Projeni de önümüzdeki Haziran ayında yapacağımız geleneksel Buluş Şenliğimize bekliyoruz.

Özcan Teker kardeşimiz son derece yerinde bir seçim yapmış. Biyoloji ve uzantıları olan biyoteknolojiler, çağımızın yükselen araştırma alanları. TÜBİTAK'ta çalışmak için neler gerektiğinin de farkında. Üniversiteyi değiştirmeye hiç gerek yok. Nihayet üniversiteler öğrencilere belli temel bilgileri veren kurumlardır. Oysa çağımızda bir araştırmacı olmak, hele de iddialı bir bilim insanı olabilmek için çok daha fazlası gerekli ve bu da geliyor kişisel çabaya dayanıyor. Kişisel çabaların yanı sıra, bir grup olarak çalışmak da bir sinerji yaratır. Bildiğimiz kadarıyla çeşitli üniversitelerden biyoloji öğrencileri bir platform oluşturma yolunda ilerliyorlar. Bu ortak çabanın bir parçası olmak yarar sağlar. TÜBİTAK elbette birkaç üniversitenin tekelinde değil. Çalışanlarında aranan özellik, hangi üniversiteden gelirse gelsin alanında en iyiler arasında olmak ve özverili çalışmaya istekli olmak.

Sevcan'a önce ailemize hoş geldin diyoruz. Belli ki tipla yakından ilgili. Kanser kendisinin de belirttiği gibi son yıllarda çeşitli nedenlerle artış gösteren bir hastalık. Tabii ki tedavisi

konusunda da eskisine oranla çok büyük ilerlemeler kaydedilmiş durumda. Biz de bu konuya gereken önemi veriyoruz. Çok sayıda yazı ve haber yayımladık. Bunların izlenilmesi için de okurlarımıza önemli bir hizmet sunduk. Yalnızca 25 milyon TL karşılığında tüm 443 sayımızı, tüm yazı ve haberleriyle ve de arama kolaylığıyla elektronik ortamda bir yıl süreyle e-dergi abonelerine sunuyoruz. Biliyorsunuz dergimizin bir de "Yeni Ufuklara" adıyla her sayısında verdiği ekler var. Bu eklerin tümünü web sayfamızda herkesin yararına sunduk. Sevcan, sayfamızdaki "poster ve kitapçıklar" butonuna tıklayıp açılacak listede "kansere savaş" ekimize ve içindeki ayrıntılı bilgilere ulaşabilir.

Ercan'a son derece duygulandırıcı, ateşleyici mektubu ve dergimiz hakkındaki övgü dolu sözleri için yürekten teşekkürler. İsteklerini dikkate alacağız; ama takvim konusunda da yılbaşı için söz veremiyoruz.

Zeynep kardeşimizin de bu azimle istediğine kavuşup tıp eğitimine başlayacağından kuşku duymuyoruz. Ama daha önce de çeşitli kez değindiğim gibi artık bilim ve araştırma alanlarında kesin sınırlar ortadan kalkıyor, tıbbin nerede bitip, genetiğin, biyolojinin nerede başladığını saptayabilmek güç. Dolayısıyla Özcan Teker gibi biyoloji seçiminde bulunmakla kendisine çok dolu bir gelecek hazırlayabilir.

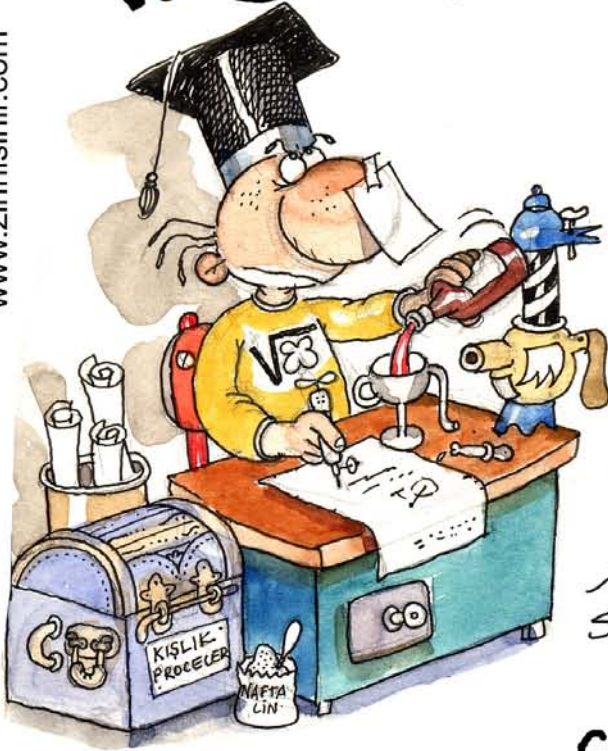
Saygı ve sevgilerimle...

Raif Gürdilek

Prof: Zihni Sinir

ACELE KAZAKIĞIN YÜN SARMA MAKİNASI procesi.

www.zihnisinir.com



Jahan Sinir

AYYILDIZ TORNAVİDA procesi



ÇANTAMATİK procesi



Kendi çantanızdaki paranızı çekerken de bu kartı kullanarak:

- 1- aşırı tüketim hastalığı bir nebze olsun engellenmiş olur.
- 2- Tabii ayrıca kapkaççıların ekmeğiyle de oynanır.



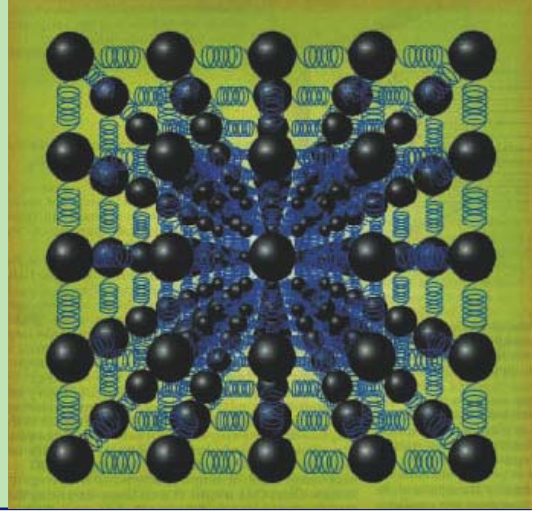
Prof Zihni Sinir'in PARMAK AEROBİĞİ : Bu hareketleri dikkatle izleyerek her sabah siz de bu sporu yapınız. Çünkü uzaktan kumandalar, bilgisayar tuşları, teyp düğmeleri, kapı zilleri, bulaşık makinası, çamaşır makinası, düğmeleri, hesap makinası, telefon tuşları sayesinde en çok parmaklarımız yoruluyor...



Hazırlanıyor...

Karanlık Enerji

Evrenin bebeklik zamanından kalma kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde yapılan duyarlı gözlemler, evrenin enerji içeriğinin dörtte üçünün kütleçekiminin tersine etki yapan gizemli bir itici enerjiden oluştuğunu gösteriyor.



Konsept Otomobiller

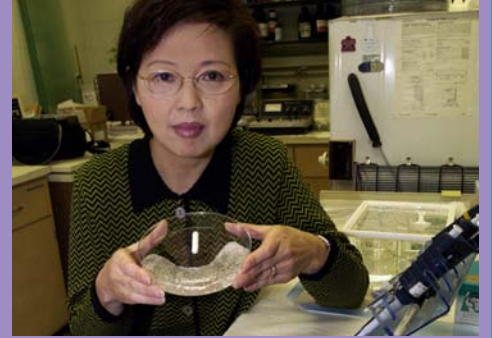


Konsept otomobiller, otomobil üreticisi firmaların gelecekte yapmayı düşündükleri yeniliklerin denenmesine olanak sağlıyor. Peki hiç merak ettiniz mi, bu otomobiller nasıl tasarlanıyor? Hangi otomobiller seri üretime

geçmeye hak kazanıyor? Prototipten üretime giden süreçte otomobiller hangi aşamalardan geçiyor?

Süpergözenekli Jeller

Yumuşaklıkları, elastik oluşları ve çok miktarda suyu emerek yapılarında tutabilmelerinden dolayı hidrojeller, tıbbi uygulamalar ve biyoteknolojik uygulamalar açısından çok önemli malzemeler.



Sanal Hollywood



Bilgisayar teknolojisi sinema sektörünün vazgeçilmezi haline geldikçe, izlediklerimizden aldığımız görsel doyumun da arttığı bir gerçek. Çekim hileleri ve özel efektlerle başlayan bu yolculuk, aktörlerin

3 boyutlu animasyon karakterlerle birlikte aynı filmlerde boy göstermesine dek uzandı. Yakın gelecekte izleyeceğimiz filmlerde artık aktörlerin yerini tamamen bilgisayarlarla oluşturulmuş modellerinin alması da bir sonraki adım mı olacak?

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 3 7 S A Y I 4 4 5



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi	TÜBİTAK Adına Başkan V.
Genel Yayın Yönetmeni	Prof. Dr. Nüket Yetiş
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	
Raşit Gürdilek	(rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr)
Yayın Kurulu	
Vural Altın	
Beyazıt Çırakoğlu	
Ahmet İnam	
Adnan Kurt	
Cihan Saçlıoğlu	
Yayın Koordinatörü	
Duran Akca	(duran.akca@tubitak.gov.tr)
Redaksiyon	
Zeynep Tozar	(zeynep.tozar@tubitak.gov.tr)
Araştırma ve Yazı Grubu	
Gülgün Akbaba	(gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu	(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
Tuğba Can	(tugba.can@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş	(deniz.candas@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun	(meltem.coskun@tubitak.gov.tr)
Bülent Gözcelioğlu	(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer	(zuhul.ozel@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok	(gokhan.tok@tubitak.gov.tr)
Banu B. Tüysüzoğlu	(banu.binbasaran@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız	(serpil.yildiz@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz	(elif.yilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl	(asli.zulal@tubitak.gov.tr)
Grafik-Tasarım	
Fulya Koçak	(fulya.kocak@tubitak.gov.tr)
Ayşegül D. Bircan	(aysegul.bircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan	(hulya.cetin@tubitak.gov.tr)
Okur İlişkileri	
Zehra Şen	(zehra.sen@tubitak.gov.tr)
Vedat Demir	(vedat.demir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş	(figen.ulas@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün	(ibrahim.aygun@tubitak.gov.tr)
İdari Hizmetler	
Kemal Çetinkaya	(kemal.cetinkaya@tubitak.gov.tr)

Bilim, yoldan çıkarmak için olağanüstü çaba göstermediğiniz sürece insanlığa dost bir kuvvet. Nedeni basit: İnsanın kendi eseri. Bilimi bugünkü doruklarına getiren de insanın gereksinimlerine odaklı olması ve bu gereksinimleri karşılamadaki başarısı. Ama anlaşılıyor ki, tüm davranışlarımızı bu kendi oluşturduğumuz çözümler havuzundan bilinçli tercihler yaparak biçimlendirmiyoruz. Tarihin karanlıktaki çağlarından miras bazı bilinçsiz davranışlarımızın da farkındayız ve Elif Yılmaz arkadaşımız bu sayımızda içgüdü dediğimiz bu davranışları sizler için araştırdı. Görüyoruz ki, bu içgüdülerin çoğu da kendimizi korumamıza, tehlikeleri savuşturmamıza, hayatta kalmamıza yardımcı olan fizyolojik ya da zihinsel tepkiler. Biz daha tehlike karşısında hesaba kitaba oturmadan beynimiz (bence son derece haklı olarak) işi bizim önce ortaya koyup sıralayacağımız, sonra aralarından seçerek uygulayacağımız bilinçli seçimler sürecinin tamamlanmasına bırakmadan, yönettiği bedenimizi ve tabii ki kendini güvenceye alıyor. Ama yine açık ki, beynimiz zaman zaman o karanlık çağlardaki yaşam savaşının içinde geçtiği heyecanlı ortama bir nostalji duyuyor. O da biraz korkmak istiyor. Kendi ürettiği bilim yerine bizi korku tacirlerinin mallarını sergiledikleri pazara yönlendiriyor. Ya gönderdikleri UFOlarla dünyamızın kasabasını köyünü, kaçırıldıkları insanların içlerini dışlarını inceleyen uzaylılar sonunda büyük işgal planını uygulamaya koyarlarsa? Ya ürettiğimiz makineler sonunda bizi kendilerine köle ederlerse? Evrenin gizlerini ortaya çıkarmak için geliştirilen hızlandırıcılarda gerçekleştirilen deneyler sonunda dünyamızı yutacak bir karadelik yaratırsa!.. Bu arada birileri bizleri zehirlemeğe mi çalışıyor? Tabii ki, ihtiyatlı olmak, tedbiri elden bırakmamak iyi bir şey. Ancak, bu korkuların gerçek olup olmadığını, eğer gerçekten de bir tehlike varsa alınacak önlemlerin ne olduğunu öğrenmek için çalınacak kapı, yine bilim olmalı. Biz de öyle yaptık. Medya tarafından aniden gündeme taşınan bir korkunun, bedenimizin yediğimiz sebzelele, etlerle bir yabancı hormon deposu haline gelebileceğın korkusunu bilimin merceği altına aldık. Arkadaşımız Gülgün Akbaba uzmanlarla, gıda mühendisleriyle görüştü ve sizlerin adına bu korkunun gerçekliğini araştırdı. Sonuç, hepimiz için iç açıcı. Öğrendik ki, gıdalarımıza olağan üstü renklerini, alışmadığımız tatlarını, büyüklüklerini veren, hormonlar değil.

Yer kalmaz diye bu konuyu burada kesiyorum ve dikkatinizi kapağımız sağ alt köşesindeki kuşağa çekiyorum. Zaten çoğunuz hemen fark etmiştir. Evet, nihayet istediğiniz oldu. Hazırlıyoruz dedik, maliyetine satacağız dedik; ama sonunda dayanamadık. Madem güzel bir çalışmaya yaptık, herkese ulaşturalım istedik. Baktık okurlarımız Periyodik Tablo istiyor. Yıllarca önce ek olarak verdiğimiz poster de elimizde kalmamış. Düşündük taşındık, eskisini yeniden bastıracağımıza çok daha fazla bilgi içeren bakıldığında bu konuda akla gelebilecek soruların en azından pek çoğunu yanıtlayacak açıklamalar da içeren yeni bir poster hazırladık ve derginin artan maliyetini de göze alarak okurlarımızı kırmayalım, derslerini daha iyi algılamalarını sağlayacak bu tabloyu hepsine armağan edelim istedik. Yıllarca dergimizi basan matbaanın artık kardeş gibi olduğumuz görevlilerinin, yöneticilerinin hatırlarını, zaten bilim uğruna sürekli istismar ettiğimiz hoşgörülerini, tokgözlülüklerini daha da zorlayarak, hocalarımıza tatil, dinlenme hakkı tanımayarak tablomuzu tekrar tekrar yeniledik. Sonuçta okurlarımıza keşfedilmiş, daha doğrusu oluşmaya "zorlanmış" en yeni elementleri de içeren, bunların dahil oldukları grupların özelliklerini de açıklayan, bu özellikleri nasıl kazandıklarını anlatan bir posteri sizlere sunabilmenin gururunu yaşıyoruz.

Sizlere bir armağanımız daha var. Yine pek çok okurumuzun isteği doğrultusunda, üç yıldır BilimNet köşemizde yayımlamakta olduğumuz bilim sitelerini kategorilere ayrılmış kataloglar halinde Yeni Ufuklara dizimizde veriyoruz. Hem de dergimizin fiyatını milyonda birine indirerek!.. Yeni yılın hepimizde daha da geniş ufuklar getirmesi dileğiyle...

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi	: Bilim ve Teknik Dergisi No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara	İnternet	: www.biltek.tubitak.gov.tr
Yazı İşleri	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77	e-posta	: bteknik@tubitak.gov.tr
Satış-Abone-Dağıtım	: Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36		ISSN 977-1300-3380
TÜBİTAK Santral	: Tel: (312) 468 53 00		Fiyatı 3.500.000 TL • 3,5 YTL (KDV dahil)
Adres	: Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara		Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Reklam	: Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77	Baskı	: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr

İçindekiler

Bilim ve Teknoloji Haberleri/ <i>Raşit Gürdilek</i>	4
Doğadan Nükleer Enerji Dersi / <i>Raşit Gürdilek</i>	18
Nerede Ne Var?/ <i>Gülğün Akbaba</i>	22
Bilim Net/ <i>Raşit Gürdilek</i>	24
Teknoloji Adımları/ <i>Gökhan Tok</i>	26
Bilim ve Teknik Kulübü/ <i>Gülğün Akbaba</i>	28
TEMEV Ödülleri Dağıtıldı/ <i>Gülğün Akbaba</i>	37
“Hormon”la Yaşamak/ <i>Gülğün Akbaba</i>	38
Sergimize Bekliyoruz.....	46
Eta Karina/ <i>Alp Akoğlu</i>	48
Sanal Hollywood/ <i>Deniz Candaş</i>	52
Spor İçecekleri/ <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	56
İçgüdüler/ <i>Elif Yılmaz</i>	58
Mimari ve Fotoğraf / <i>Serpil Yıldız</i>	62
Uzayın Şekilleri/ <i>Nermin Arık</i>	66
Sizin Gezegende Yaşam Var mı?/ <i>Ayşenur Topçuoğlu Akman</i>	74
Konsept Otomobiller/ <i>Gökhan Tok</i>	78
Minimaks Teoremi ve Nash Dengesi/ <i>Nilüfer Karadağ</i>	84
Akdeniz Foku Doğu Akdeniz Araştırma Seferi/ <i>Doç. Dr. Ali Cemal Gücü</i>	86
Nedir Bu 3G Dedikleri?/ <i>Levent Daşkiran</i>	90
Kendimiz Yapalım/ <i>Yavuz Erol</i>	94
Bulmaca/ <i>Gökhan Tok</i>	96
Londra’dan Mektup/ <i>Didem Crosby</i>	97
Yayın Dünyası/ <i>Gökhan Tok</i>	98
İnsan ve Sağlık/ <i>Doç. Dr. Ferda Şenel</i>	99
Tekno Tezgah/ <i>Hacer Erar</i>	100
Merak Ettikleriniz/ <i>Sadi Turgut</i>	101
Nasıl Çalışır/ <i>Türkan Yöney</i>	102
Monitörden Yansıyanlar/ <i>Levent Daşkiran</i>	103
Yaşam/ <i>Sargun Tont</i>	104
Satranç/ <i>Aybar Karaçay</i>	106
Zeka Oyunları/ <i>Emrehan Halıcı</i>	107
Matematik Kulesi/ <i>Engin Toktaş</i>	108
Gökyüzü/ <i>Alp Akoğlu</i>	109
Forum/ <i>Gülğün Akbaba</i>	110
İlettikleriniz.....	111
Prof. Zihni Sinir/ <i>İrfan Sayar</i>	112

38

Kocaman kütür kütür domatesler, bir tornadan çıkmış gibi aynı boyutlarda salatalıklar, rengini bilmesek elma zannedebileceğimiz büyüklükte çiçekler... Görünümü bildiklerimize hiç benzemeyen bu bitkileri bu hale getiren, anormol irileşmesine yol açan, tatlarını bozan, üstelik onları tükettiğimizde bizlerin sağlığını da riske sokan hormonlar mı, düzenleyici maddeler mi, tarımsal ilaçlar mı,..? Hangisi?



52

Bilgisayar teknolojisi sinema endüstrisinin vazgeçilmezi haline geldikçe, izlediklerimizden aldığımız görsel doyumun da arttığı bir gerçek. Basit görsel etkilerle başlayan bu yolculuk, oyuncuların filmlerde 3 boyutlu animasyonlarla bir arada boy göstermesine dek uzandı. Yakın gelecekte oyuncuların yerini tamamen bilgisayarlar mı alacak?



58

Örümcek korkusu, rekabet hırısı, kimi yiyeceklerden iğrenme, çocuk sahibi olma isteği... Hepimiz benzer şeyler istiyor ve hissediyoruz. Bütün bunların sorumlusuysa, içgüdülerimiz.



66

Asırlık Poincaré Savı'nın ispatı için vaadedilmiş olan 1 milyon dolarlık ödülü, belki de Rus matematikçi Grigori Perelman alacak. Matematikçi, ispatı gerçekleştirmekle üç boyutlu uzaylar katalogunu da tamamlamış bulunuyor.





Psikoloji

Normal İnsanlar Neden İşkenceci Olur?

Uluslararası örgütler ve insan hakları savunucuları birçok ülkede profesyonel sorgulayıcılarca işkenceye başvurulmasına karşı mücadele ederken, Bağdat'taki Abu Garib hapisanesinde gardiyanların ve askerlerin eğlenmek amacıyla tutuklulara yaptıkları insanlık dışı muamele, normal insanların "amatör işkenceciler" haline gelebildikleri daha tehlikeli bir sürecin bilimsel araştırmalara konu olmasına yol açtı. Science dergisinde geçtiğimiz ayın sonunda "Normal İnsanlar Düşman Esirlere Neden İşkence Ederler" başlıklı bir makalede, Princeton Üniversitesi psikoloji profesörü Susan Fiske ve iki doktora öğrencisi, herkesin bir işkenceci olma potansiyelini içinde taşıdığını ve bunun bir otoriteye boyun eğme ve daha da önemlisi "otoriteyi memnun etme" kültürünün ürünü olduğu sonucuna varıyorlar.

Fiske ve ekip arkadaşları, Abu Garib'deki askerlerin ve görevlilerin davranışında, savaş stresi, ölüm korkusu, arkadaşlarını yitirme gibi etkilerin de kısmen rol oynamasına karşın, asıl etkenin "insanların kendi gruplarının eylemlerini doğru, başka grupların eylem ve düşüncelerini yanlış ve kötü" olarak değerlendirmeleri ve



"kendilerinin temsil ettikleri yüce değerlere bir tehdit" olarak algılamalarının yattığını vurguluyorlar.

Makalede, önyargıların yalnızca savaş, gerginlik vb. gibi durumlarda değil, normal koşullarda da davranışları etkilediği

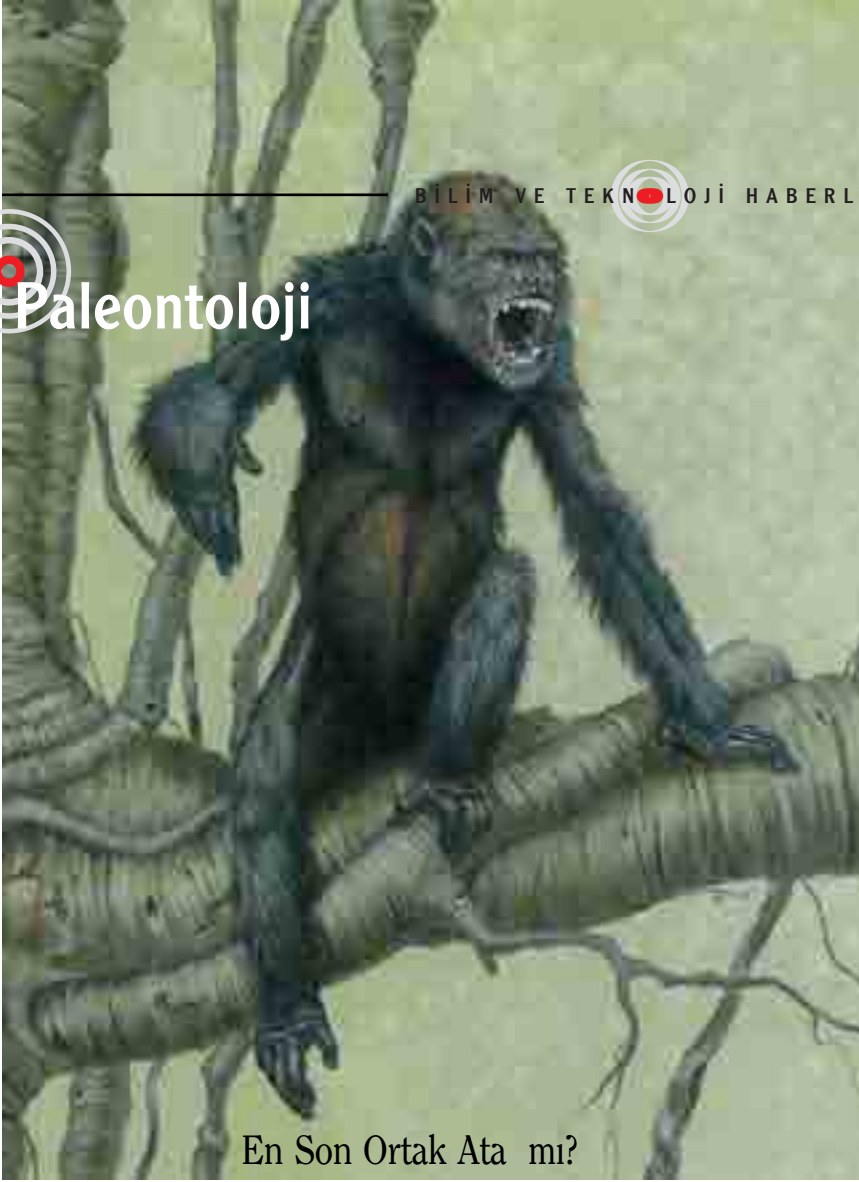
belirtiliyor. Örneğin, kısa süre önce yapılan bir anket, Amerikalıların Müslüman ve Arapları kendi değerlerini paylaşmayan, güvenilmez, soğuk, hilekar insanlar olarak değerlendirdiklerini ortaya koymuş. Daha önce 8 milyon insanı kapsayan 25.000 araştırmanın vardığı bulguları inceleyen araştırmacılara göre "sıradan insanlar, meşru otorite tarafından verilen emirleri yerine getirmek için inanılmaz ölçüde tahripkar eylemlere girişebilirler" sonucuna varıyorlar. Fiske ve arkadaşlarına göre, "İşkence, kısmen de olsa bir sosyal itaat suçu. Astlar yalnızca kendilerine verilen emirleri değil, otoritenin nihai hedefleri konusundaki anlayışları doğrultusunda üstlerinin kendilerine vereceğini düşündükleri emirleri de uyguluyorlar.

Örneğin linç, sıradan insanların yasaların ötesine geçerek toplumun iradesi olarak yorumladıkları bir şeyi yerine getirmeleri eylemi olarak ortaya çıkıyor."

Araştırmacılar, sosyal etkinin önce küçük, önemsiz görünen davranışlarla (bu örnekte, hakaret ve küfür) başladığını ve acemi askerlerin çekincelerinden kurtulup "eylem içinde öğrenme" yoluna girdiklerinde giderek daha ağır aşağılama ve bedeni saldırılara dönüşmesi biçiminde ortaya çıktığını söylüyorlar.



Paleontoloji



En Son Ortak Ata mı?

İspanya'da ortaya çıkarılan ve insanlarla öteki üst primatların en son ortak atasına ait olduğu düşünülen bir fosil, paleontoloji dünyasında heyecan yarattı. Paleontologlar arasında yaygın görüş, orangutan, goril, şempanze ve insanların da dahil olduğu üst primatların 11-16 milyon yıl önce günümüzdeki şebek ve gıamangların da dahil olduğu alt primatlar-

dan ayrıldığı merkezinde. Daha sonra da insan ve öteki üst primat soylarının ayrıştığı düşünülüyor. Barcelona'daki Miguel Crusafont Paleontoloji Enstitüsü'nden Salvador Moyà-Solà başkanlığında bir ekipçe bulunan ve *Pierolapithecus catalaunicus* diye adlandırılan türe ait kalıntıların 13 milyon yaşında olduğu hesaplanmış. Paleontologlar, neredeyse



tam olarak korunmuş iskeletin, 35 kg ağırlığında bir erkeğe ait olduğunu düşünüyorlar. Kalıntıların önemi, modern üst primatları tanımlayan bölgelerin iyi korunmuş olması. Araştırmacılar, bu özellikler arasında maymunlarınkine göre daha geniş ve daha basık olan bir göğüs kafesi, ve öteki üst primatlarda da olduğu gibi kısa ve esnekliğini yitirmiş alt omurgayı (lumbar bölge) sayıyorlar. Bu yapı, vücudun ağırlık merkezini aşağıya çekerek hayvanın ağaçlara düz olarak tırmanmasını ve ayakta durmasını kolaylaştırıyor. Bilekler, insanlarda ve öteki üst primatlarda olduğu gibi hareketli; ancak maymunlarınki gibi görece küçük ve kısa parmaklı olan el ve ayaklar, *Pierolapithecus catalaunicus*'un ağaç dalları üzerinde ayağa kalktığını ama yürürken elleri ve ayaklarını birlikte kullandığını gösteriyor. Ayrıca el ve ayak yapısı, üst primatların anatomik özelliklerini basamaklı bir evrim sürecinde kazandıklarını ortaya koyuyor. Örneğin, *P. Catalaunicus*'un elleri ve ayakları, kendisine modern üst primatlar gibi ağaç dallarından sallanma yeteneği vermiyor.

P. catalaunicus'un insan ve öteki üst primatlara benzeyen özelliklerinden birisi, kürek kemiklerinin onlar gibi sırtın arkasında olması. Ayrıca yüzü de onlar gibi görece düz ve burnunun üst kesimi de gene üst primatlarda olduğu gibi gözlerle aynı düzlemde. Maymunlardaysa gözler arasında bulunan bir çıkıntı, görüş yeteneğini kısmen engelliyor.

www.eurekalert.org

Dinozorlar Kaç Ayakla Yürürdü?

Koca gövdeleri ve upuzun boyunlarıyla ağaçların tepesinden otlayan dev sauropldların tapınak sütunlarını andıran bacakları, bunların kaç ayak üzerinde yürüdükleri konusunda kuşku bırakmıyor. Korku filmlerinin vazgeçilmezi *Tyrannosaurus rex*'in karidesinkini andıran çelimsiz kollarının da yürümek ya da koşmak için gelişmediği açık. Ancak, yüz milyonlarca yıl dünyamıza egemen olmuş bu canlıların irili ufaklı türlerinin nasıl yürüdükleri konusundaki bilgilerimiz o kadar berrak değil. Bu bilgileri ya paleontologların sınırlı sayıda buldukları fosil parçalarına getirdikleri yorumlardan, ya da dinozor ressamlarının düşüncülerinden ediniyoruz. Şimdiyse, Kanada'daki Calgary Üniversitesi'nde dinozor biyomekaniği öğrenimi gören Donald Henderson başkanlığında üç kişilik bir paleontolog ekibi, dinozorların hareket biçimlerini daha güve-

nilir biçimde belirleyecek bir araç bulduklarını açıkladılar: İç kulak kanallarının biçimi. Birbirine dik olarak konumlanmış yarım daire biçimli üç adet içkulak kanalı, başın yönelmesinde yardımcı oluyor. Kanalların içindeki ince kıllar, kanal içindeki sıvıların çalkantısını algılıyor ve beyin de bu verileri inceleyerek başın nasıl hareket ettiğini izliyor. Henderson ve ekip arkadaşları, farklı ailelerden çok sayıda dinozor türüne ait kafayı bilgisayar tomografisi yardımıyla tarayarak iç kulak yapılarını incelemişler. İki ayakları üzerinde yürüyen dinozor türlerinde, başın öne eğildiği-



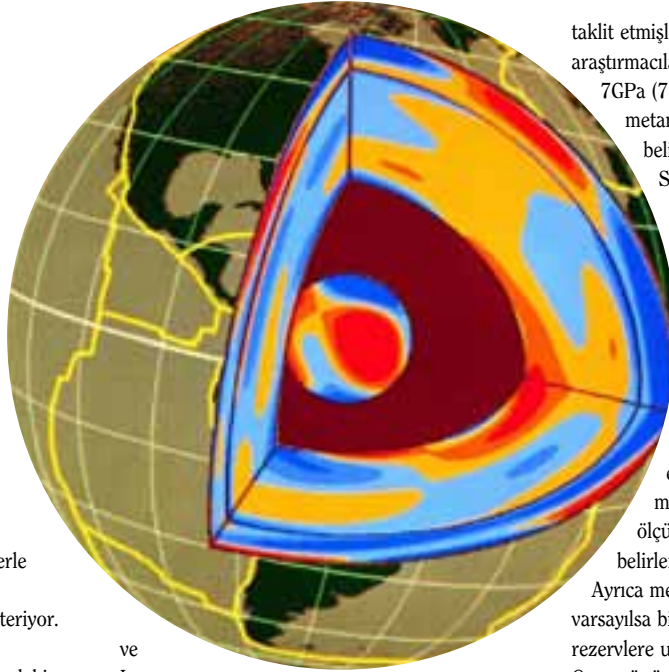
ni saptayan ön yarım daire kanalının, arka kanala göre dik ve geniş olduğu görülmüş. Dört ayaklı dinozor türlerindeyse böyle bir farklılaşma belirlenmemiş. Araştırmacıların bu duruma getirdikleri açıklama şu: İki ayağı üzerinde yürüyen dinozorlarda kanalın genişlemesi (dolayısıyla daha duyarlı hale gelmesi) yürüyüş sırasında başın yere doğru daha çok ivmelenmesinin bir sonucu.

Hayvanın beyni, başı düz tutabilmek için boyun kaslarının koordinasyonuna, bunun için de daha duyarlı verilere gereksinim duyuyor.

Jeoloji

Dünyamızın Mantosunda Metan mı?

ABD'de bilimadamları dünyamızın manto katmanının üst bölgelerindeki sıcaklık ve basınç koşullarını laboratuvarında oluşturarak metan üretmeyi başardılar. Deney, hidrokarbonların organik maddelerin yer aldığı süreçler yerine, yerin derinliklerinde basit inorganik tepkimelerle oluşabileceğini, dolayısıyla da dünyada sanıldığından daha bol olabileceğini gösteriyor. Şimdiye kadar yaygın olan inanişâ göre Dünya'nın hidrokarbon kaynakları, yüzeydeki organik maddenin çöküp sıkışmasıyla oluşmaktaydı. Ancak, Thomas Gold ve başka bazı biliminsanları, hidrokarbonların yerin derinliklerinde oluştuğundan sonra yüzeye çıktıklarını öne sürmekteydiler. Indiana Üniversitesi'nden Henry Scott ile Carnegie Enstitüsü'nden, Harvard Üniversitesi



ve Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndan meslektaşları tarafından gerçekleştirilen deney, bu hipoteze inandırıcılık kazandırıyor. Araştırmacılar, manto katmanında bulunan demir oksit, kalsiyum karbonat ve sudan oluşan karışımı uçları traşlanarak düzleştirilmiş iki elmas arasında sıkıştırarak mantodaki koşulları

taklit etmişler. Örneği sıkıştırıp ısıtan araştırmacılar yaklaşık 500 °C sıcaklıkta ve 7GPa (7 milyar Pascal) basınç altında metanın kolaylıkla oluştuğunu belirlemişler.

Scott ve arkadaşlarının elde ettiği sonuçlar, Dünya'nın henüz el değmemiş enerji kaynakları olabileceğini gösteriyor. Metan, doğal gazın ana bileşeni ve yer kabuğundaki doğal gaz rezervleri genellikle petrole bir arada bulunuyor.

Yine de pembe rüyalar için vaktin erken olduğu anlaşılıyor. Scott ve ekip arkadaşları, mantoda ne kadar metan bulunduğunu ve bunun ne ölçüde bir araya toplandığını belirlemenin zor olduğunu vurguluyorlar.

Ayrıca metanın yeterince bulunduğu varsayılsa bile, 100-200 km derinlikteki rezervlere ulaşabilmenin bir sorun olacağı kesin. Oysa günümüzdeki doğal gaz ve petrol alanları ancak birkaç kilometre derinlikte bulunuyor. Scott, "biz yalnızca inorganik maddelerden metan eldesi sağlayan tepkimenin mümkün olduğunu gösterdik" diyor. "Bu tepkimelerin hangi yaygınlıkta gerçekleştiğini değil".

Physics World, Ekim 2004

Fizik



Hızlandırılmış Radyoaktivite

Japonya'da çekirdek fizikçileri, berilyum-7 atomlarını bir karbon-60 "kafesi" içine koyarak izotopun radyoaktif bozunmasını %1'e yakın bir oranda hızlandırmayı başardılar. Bu, bir elementin bozunma

süresinde şimdiye kadar gözlemlenmiş en büyük oranlı değişim. Radyoaktif yarılanma ömründe de meydana gelen bu kısalma, tabii ki nükleer atıkların depolanma sorununa bir çözüm getirmiyor. Ancak, uzmanlar karbon-60 kafeslerinin, bu özellikleriyle tıbbi radyoterapi alanında iz sürmek için kullanılabilirliğini söylüyorlar. Bozunma sürecinde radyoaktif berilyum-7 çekirdeği, kendi çevresinde dolanan elektronlardan bir tanesini yutarak

elektronun yakalanabilmesi anlamına geleceğinden elektron tutma yoluyla bozunma hızlarını artırabiliyor. Tohoku ve Yokohama Üniversiteleri'nden araştırmacılar, "geri tepkimeyle çekirdek implantasyonu" denen bir teknikte berilyum-7 atomlarını bir karbon-60 kafesleri içine yerleştirmişler. Hapsedilmiş berilyumun bozunma hızını ölçtüklerinde, yarılanma ömrünü 52,68 gün olarak belirlemişler. Buysa, berilyumun 53,12 günlük yarılanma ömründen %0,83 daha kısa. Deneyi gerçekleştiren fizikçiler, karbon-60 kafesi içindeki yoğun elektron bulutunun, çekirdek çevresindeki elektron yoğunluğunu artırması sonucu bozunmanın hızlandığını belirtiyorlar.

Bozunma hızının %0,83 oranında artırılmasının, binlerce yıllık yarılanma ömürlerine sahip radyoizotoplar üzerinde fazla etkisi olmayacağı açık. Ancak, ekibi yöneten Tsutomu Ohtsuki'ye göre deney sonuçları, örneğin nötron yıldızları gibi bozunmayı hızlandıran ortamların belirlenmesine yardımcı olacak.

Physics World, Ekim 2004

Sedna Nereden Geldi?

Gökbilimcilerce geçtiğimiz yıl saptanan Sedna ya da “resmi” adıyla 2003 VB₁₂, 1930’da Plüton gezegeninin bulunmasından bu yana Güneş Sistemi’nde keşfedilen en büyük cisim. Ay’ın yarısı büyüklüğündeki Sedna, hayli eliptik olan yörüngesinde Güneş’e 75 Astronomik Birim (AB = Dünya’nın Güneş’e ortalama uzaklığı olan 150 milyon km) kadar yaklaşıyor. En uzak olduğu noktaysa 985 AB. Karşılaştırmak için, Neptün’ün Güneş’e uzaklığı 30 AB; Plüton’un ortalama uzaklığıysa 40 AB. Kuiper Kuşağı’nı oluşturan buzlu cisimler de 55 AB uzaklıktan sonra aniden azalıyor.

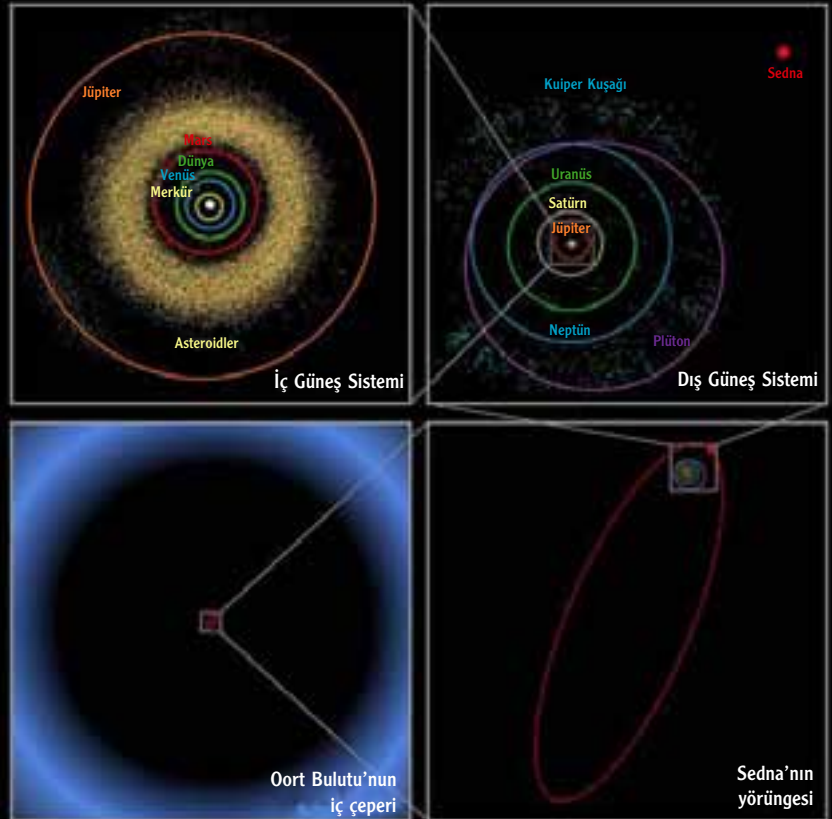
Peki, Sedna o uzaklıklarda ne arıyor? Bulduğu yerde oluşmuş olamaz; çünkü o uzaklıkta Güneş’in içinde olduğu gaz ve toz diski çok seyrelmiş olmalı. Bu sorunun yanıtını bulmak için Alessandro Morbidelli ve Harold Levison adlı gökbilimciler, öne sürülen farklı senaryoları teker teker incelemişler. İki araştırmacı, Neptün’ün bir zamanlar daha eliptik olan yörüngesi nedeniyle kütleçekimsel etkilerle günümüzdeki yörüngesine oturduğu tezini reddediyor. Keza, bir zamanlar Kuiper Kuşağı’nda büyük kütleli cisimler bulunduğu görüşünü de kabul etmiyorlar. Peki, daha önce Kuiper Kuşağı daha büyük bir toplam kütlede olup da Sedna’yı sapan gibi fırlatmış olabilir mi? Ona da İh!.. Morbidelli ve Levison’a göre en akla yakın açıklama, Güneş Sistemi’nin oluşmasından sonra 100 milyon yıl içinde Güneş’e birkaç yüz AB uzaklıktan geçen bir başka yıldızın, daha Kuiper Kuşağı ve Oort Bulutu (Güneş

Sistemi’ni saran trilyonlarca kuyruklu yıldızdan oluşan bir yapı) oluşmadan Sedna’yı bugünkü yörüngesine çekmiş olması. Eğer Güneş, bazı gökbilimcilerin öne sürdüğü gibi sonradan dağılmış bir küme içinde başka yıldızlarla aynı anda doğmuşsa, böyle bir yakın geçiş olası. Aynı süreç, yörüngesinin Güneş’e olan uzaklığı 45-415 AB arasında değişen 2000 CR₁₀₅ için de geçerli olabilir.

İki araştırmacı tarafından ortaya atılan alternatif bir senaryoya göreysen, Sedna yeni oluşmuş Güneş’in birkaç yüz AB yakınından geçen, oluşum

aşamasındaki küçük kütleli (kırmızı cüce) bir yıldız ya da bir kahverengi cücenin (bir yıldız olacak kadar kütle kazanamamış olan gaz küresi) gaz ve toz diskinin dış kısmından “çalınmış” bir yabancı olabilir. Morbidelli ve Levison, aynı senaryoya göre bu yakın geçişin Sedna’yı Güneş Sistemi’ne çekerken, 2000 CR₁₀₅’i de Güneş’in yakınılarından bugünkü yerine çekmiş olabileceği görüşündeler. Her iki yıldız geçişi senaryosu da Sedna benzeri daha birçok cismin keşfedilmeyi beklediğini gösteriyor.

Sky & Telescope, Aralık 2004



Başlangıç



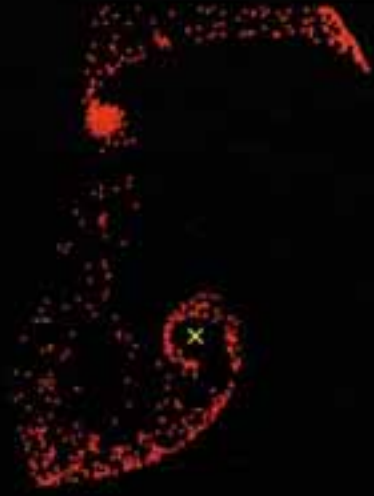
2000 yıl



3000 yıl



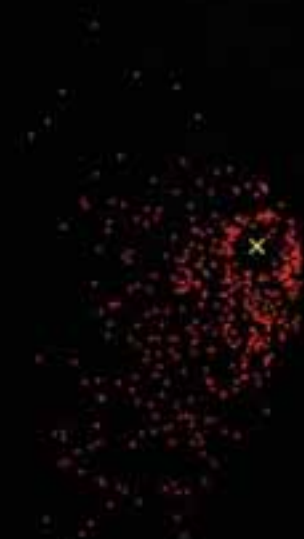
4000 yıl



5000 yıl



400.000 yıl





Titan'ın Yüzeyi Sürprize Hazır

Cassini uzay aracının geçtiğimiz 26 Ekim tarihinde Satürn'ün en büyük uydusu Titan'a en yakın konumundan gönderdiği görüntüleri inceleyen gezegenbilimciler, atmosferin yapısı ve içeriğinin öngörülen modellere büyük ölçüde uyduğunu belirlediler. Yüzeyde görülen karanlık ve parlak yapıların rüzgarlar tarafından biçimlendirilmiş olduğu tahmininin dışında içerik ve yapısı konusunda hala fazla bir şey bilinmediğini söylüyorlar. Araştırmacılara göre Cassini'den Noel günü (24 Aralık) ayrılacak olan Huygens sondası, 14 Ocak günü Titan'ın yüzeyinde sert buzullar, daha yumuşak katı organik maddeler ya da sıvı hidrokarbonlardan bir okyanus üzerine inebilir. Cassini'nin gönderdiği verilerin çok karmaşık bir yüzey topografyası gösterdiğini kaydeden



araştırmacılar, Güneş Sistemi'nin bu ikinci büyük ayının jeolojik bakımdan aktif olduğunu belirlediğini açıkladılar. Cassini'nin Ekim'deki geçişi ve ileride yapacağı yakın geçişlerde göndereceği optik ve kızılötesi

görüntülerle, radar ölçümlerinin Titan'ın sınırlarının çözülebileceği belirtiliyor. Ancak gezegenbilimciler en değerli verilerin Huygens tarafından sağlanacağı konusunda birleşiyorlar.

Merkür ve Plüton gezegenlerinden daha büyük olan Titan, gezegen uyduları arasındaysa Jüpiter'in en büyük ayı Ganymede'nin ardından ikinci sırayı alıyor. Güneş sistemi içinde önemli sayılabilecek bir atmosfere sahip tek uydusu olan Titan'ın atmosferi, başta azot olmak üzere çeşitli aerosoller ve metan ve etan gibi hidrokarbonlardan oluşuyor. En yüksek yüzey sıcaklığı -178 °C ve atmosfer basıncı Dünya'dakinin 1,6 katı. Bu düşük sıcaklık ve görece yüksek basınçta metan, etan, su ve amonyak gibi basit kimyasallar katı, sıvı ve gaz biçimleri alabiliyor ve birbirleriyle etkileşerek yüzeyde egzotik yapılar meydana getirebiliyor. Yüzeyde yağışların, akan sızların, göllerin hatta patlamaların görülmesi olası.

NASA Basın Bülteni, 4 Kasım 2004

Gökadamızın Yaşı

Şili'de Avrupa Güney Gözlemevi'ne bağlı 8,2 metrelik bir teleskopla bir küresel yıldız kümesindeki yıldızlarda berilyum elementinin bolluğunu inceleyen gözlemciler, Samanyolu'nun yaşını duyarlı biçimde belirlediler. Küresel yıldız kümeleri, yüzbinlerce hatta milyonlarca yıldızın çok küçük bir hacimde toplandığı yapılar. Gökadaları bir küre gibi çevreleyen bu kümelerden, Samanyolu çevresinde yaklaşık 150 tane bulunuyor. Küresel kümeler, gökadalaların oluşum sürecinin hemen

başlarında ortaya çıktıklarından, bu yapılar yaşlı yıldızları barındırıyorlar. Bilindiği gibi yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni helyuma dönüştüren nükleer tepkimelerle yaşamlarını sürdürüyorlar. Berilyumsa helyum sentezinde bir ara aşama. Araştırmacılar, gözlenen yıldızlardaki berilyum miktarlarından, Samanyolu'nun ilk yıldızlarının oluşmasıyla, incelenen kümedeki yıldızların oluşması arasında 200-300 milyon yıl geçtiğini hesaplamışlar. Yıldız evrim kuramına göre kümedeki

yıldızlar bugün 13,4 milyar yaşında. Bu da Samanyolu'nun yaşının 13,6 milyar yıl olduğunu gösteriyor. Evrenin her yerini dolduran kozmik mikrodalgı fon ışınımı üzerinde yapılan duyarlı ölçümler, Büyük Patlama ile ortaya çıkan evrenin 13,7 milyar yaşında olduğunu gösterdi. Demek ki, Samanyolu'ndaki ilk yıldızlar, Büyük Patlama'dan yalnızca 100 milyon yıl sonra oluşmuşlar.

Astronomy, Aralık 2004



Evrimimizi Süpernovaya mı Borçluyuz?

Bir Alman fizikçinin bulgularına göre evrimin aldığı yönü, 2,8 milyon yıl önce meydana gelen ve gezegenimizin iklimini etkileyen bir süpernovaya borçlu olabiliriz.

Münih Teknik Üniversitesi'nden Günther Korschinek ve ekibi, 1999 yılında dünyamızda ilk kez bir süpernovanın kalıntılarını bulmuş, ancak büyük bir yıldızın ömrünü noktlayan patlamanın tarihini belirlemek mümkün olamamıştı. Çünkü süpernovanın imzasını taşıyan maddeler, okyanus tabanında değişik derinliklerdeki katmanlarda bulunmuştu.

Ekip şimdi okyanus tabanının değişik bir bölgesinde süpernova artıklarının, kolayca tarihlendirilebilen uzun bir kaya katmanı içinde yoğunlaştığını belirlemiş bulunuyor. Korschinek'in tortul kaya içinde bulduğu, yalnızca bir süpernovada oluşabilecek olan demir-60 izoto-

pu. Dünya'ya yağın demir-60, aslında gezegenin her tarafına eşit biçimde dağılıyor. Ancak, süpernovanın imzasına milyonlarca yıl boyunca değişmeden kalabilmiş yerkabuğu parçalarında rastlamak mümkün. Pasifik Okyanusu tabanının bazı bölgelerinde böyle eski kabuk parçaları bulunuyor. Ekip, demir-60 izotopuna, Hawaii Adaları'nın birkaç yüz kilometre güneydoğusundan ender maden filizleri arayan denizbilimcilerce 1980 yılında çıkarılan örneklerde rastlamış.

Korschinek'in hesaplarına göre uzaya savurduğu elementler Dünyamıza kadar ulaşan süpernova 100-200 ışık yılı uzaklıkta ve 300.000 yıl yanılma payıyla 2,8 milyon yıl önce meydana gelmiş olmalı.

Süpernova, Dünya'ya bu mesafe aralığından daha yakında meydana gelmiş olamaz; çünkü

o durumda gezegenimize erişecek şiddetli radyasyon, canlı türlerinin kitle halinde yok olmasına yol açardı ki, söz konusu tarihlerde böyle bir yok oluşun kayıtları bulunmuyor. Buna karşılık, süpernova sanıldan daha büyük bir uzaklıkta meydana gelseydi, yıldızlararası boşluktaki seyrek madde bulutları, belirlenen ölçülerdeki demir-60'ın gezegenimize ulaşmasına izin vermezdi.

O halde süpernova, Dünya'nın üzerindeki bulut örtüsünü artıracak ölçüde kozmik ışın gönderilecek bir uzaklıkta meydana gelmişti. Kozmik ışınlar, uzayın her yönünden gelerek atmosferi bombardıman eden yüksek enerjili proton ve elektron gibi parçacıklar. Bunlar, atmosferin üst katmanlarındaki hava moleküllerine çarpınca, yerdeki detektörlerle saptanabilen ikincil parçacık sağanaklarına yol açıyorlar.

Korschinek, Dünya'ya o tarihlerde 100.000 yıl süreyle normalden %15 daha fazla kozmik ışın geldiğini hesaplıyor. Bu miktar, yeryüzünde hiçbir şeyi öldürmeye yetmez, ancak Dünya'nın iklimini değiştirmek için yeterli olabilir. Artan bulutlanma, yüzeyi soğutarak suyu kutuplarda buz örtüleri halinde bağlamış ve Afrika'da daha kuru bir iklime yol açmış olmalı. Kaya örneklerindeki iklim göstergeleri de araştırmacıların hesapladıkları süpernova tarihiyle örtüşüyor.

Korschinek, "Bazı araştırmacılar Afrika'daki bu iklim değişikliğinin, evrimimizin motoru olduğuna inanıyor" diyor. Bu görüşe göre Afrika kıtasındaki kurak iklim, modern insanın atalarını uyum sağlamaya ve daha sulak başka bölgelere yayılmaya zorlamış.

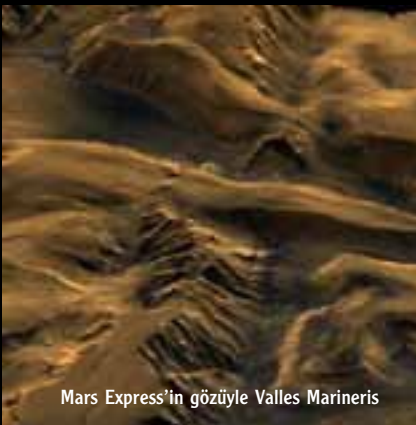
NASA Basın Bülteni, 2 Kasım 2004



Mars'ta "Meridiani Ovası" tabanında bulunan ve minerallerin su içinde yoğunlaşması sonucu oluşan "kuş üzümü" diye adlandırılan parçacıklar.

Mars'ta Yeni Su İzleri

Opportunity ve Spirit adlı robotlar Mars yüzeyindeki gezintilerini sürdürdükçe, gezegen çevresinde dolanan Mars Express adlı uzay aracı yüksek çözünürlü stereo kamerasıyla çarpıcı yüzey görüntülerini Dünya'ya ulaştırıyor. Aracın son gönderdiği resimler, yer yer



Mars Express'in gözüyle Valles Marineris

derinliği 10 km'yi aşan Valles Marineris kanyon sistemine ait. Görüntüleri inceleyen araştırmacılar, görece yakın bir geçmişte akarsuyun ve su birikintilerinin varlığını gösteren izler belirlediklerini açıkladılar. Ayrıca bazı vadi tabanlarının "u" biçimli ve yer yer moloz yığınlarıyla kaplı olması da



Mars'ta rüzgarın yüzey üzerinde oluşturduğu kum dalgalarının üzerinde Opportunity'nin izleri.

buzul faaliyetinin kanıtları olarak değerlendiriliyor. Yine bazı vadi tabanlarında görülen koyu renkli tortullarsa, günümüzden bir milyon yıl öncesine gibi görece yakın bir zamanda Mars'ta büyük bir volkanik etkinliğin işareti olarak görülüyor.

www.nature.com, 9 Kasım 2004



Gel de Karar Ver!...

Mars yörüngesinde ya da yüzeyinde dolanan uzay araçları, gezegenin bundan milyarlarca yıl önce akarsu sistemleri ve okyanuslarla kaplı olduğunu gösteren yadsınmaz kanıtlar bulduklarına inanıyorlar. Hatta bazıları, suyun (ve olası ilkel yaşam biçimlerinin) donmuş yüzeyin altında halen var olabileceğini de düşünüyor. Aslında, gezegenin yörüngesinde bulunan Mars Express uzay aracı, bu bilmeceyi çözecek bir aygıtlarla donatılmış durumda. MARSIS (Mars Yüzeyaltı ve İyonosfer Ölçümleri için Gelişkin Radar) adlı aygıt, radar sinyalleriyle yüzeyin kilometrelerce altında su birikintilerini belirlemek üzere tasarlanmış. Mars Express sefere gönderildiğinde MARSIS'in 2005 Mart ayında çalışmaya başlaması planlanmıştır. Ancak, şimdi araştırmacılar bu konuda kararsız. Nedeni,

40 metre uzunluğundaki antenin Mars Express üzerindeki bir yuvaya yaylı bir düzenekle sıkıştırılmış olması. Proje yöneticileri, önceden hesaplamadıkları bir şeyin gerçek olmasından çekiniyorlar. Kapak açıldığında sustalı bıçak gibi yerinden fırlayacak olan anten, boşlukta savrulmaya başlayacak ve olasılıkla uydunun yüzeyine çarpıp duyarlı kameralarına zarar verecek. Dimyat'a pirince giderken evdeki bulgurdan olma durumu...Su bulacağız derken uydu kanallarının gönderdiği çok değerli bilgiler içeren yüzey görüntülerini yitirmek istemeyen proje yöneticileri, MARSIS'i açıp açmama konusunda son kararı, yeni bir dizi bilgisayar simülasyonunun sonuçlarına göre alacaklar.

www.nature.com, 9 Kasım 2004



Swift, GIP Peşinde

NASA'nın Swift uydusu, evrendeki en şiddetli patlamalar olan gama ışın patlamalarının (GIP) gizini çözebilmek amacıyla 21 Kasım günü Dünya çevresindeki yörüngesine oturtuldu. GIP'lar birkaç milisaniyeden birkaç dakikaya kadar süren patlama sırasında Güneş'in milyarlarca katı kadar enerji yayabiliyorlar. Son yıllarda GIP'ların dev yıldızların çökerek karadelik oluşturmaları sürecinin ürünü oldukları yolunda güçlü bulgular elde edildi. Swift uydusunun, yılda en az yüz gama ışın patlaması belirleyip incelemesi bekleniyor.

NASA basın bülteni, 20 Kasım 2004

Kuiper Kuşağı Cisimleri Sanılandan Küçükmüş

Kuiper Kuşağı, Neptün'ün yörüngesinin dışında Güneş Sistemi'ni bir halka gibi çevreleyen kaya ve buzdan yapılmış cisimlerden oluşan bir kuşak. Bu kuşak üzerinde toplam kütleleri Dünya kütlelerinin onda biri kadar olan irili ufaklı göktaşları dolanıyor. İlki 1992 yılında keşfedilen bu "Kuiper Kuşağı cisimleri"nden şimdiye kadar 1000 kadar keşfedildi. Gökbilimciler, bu kuşakta çapları 100 kilometrenin üzerinde 10.000 kadar gökcişimi bulunduğunu düşünüyorlar. Bunlardan bazıları çok daha büyük. Kütleleri Plüton gezegenine yakın olanlar bile bulundu. Bu keşifler, Plüton'un da aslında bir Kuiper Kuşağı cismi olduğu spekülasyonlarını bile doğurdu. Ancak şimdi Plüton, statü kaybı konusunda rahat bir nefes alabilir. Çünkü çeşitli ABD üniversitelerinden ve NASA'dan gökbilimciler, Kuiper Kuşa-

ğı cisimlerinin aslında sanılandan daha küçük olduğunu belirlediler. Araştırmacılar, böylesine uzaklıktaki cisimlerin kütlelerinin yansıttıkları ışığı ölçü olarak belirliyorlar. Bu ölçüye "albedo" deniyor. Bir cisim ne kadar çok ışık yansıtırsa albedosu daha büyük oluyor. Ancak, Kuiper Kuşağı cisimleri çok uzak, soluk ve soğuk oldukları için bunlar üzerinde şimdiye kadar sağlıklı albedo ölçümleri yapılamıyor ve bunların albedolarının da kuyruklu yıldızlarınki gibi %4 olduğu varsayılıyordu. Bu varsayımına göre yapılan hesaplara göre de, kuşak içinde büyük cisimler belirleniyordu. Oysa şimdi, Spitzer Morötesi Uzay Teleskopuyla Kuiper Kuşağı'nın uzak bölgelerindeki cisimleri inceleyen gökbilimciler, bunların 2002 AW197 diye tanımlanan büyük bir tanesinin, üzerine düşen Güneş ışığının %18'ini yansıttığını belirlediler. Bundan yola çıkarak da çapını 700 km olarak hesap-

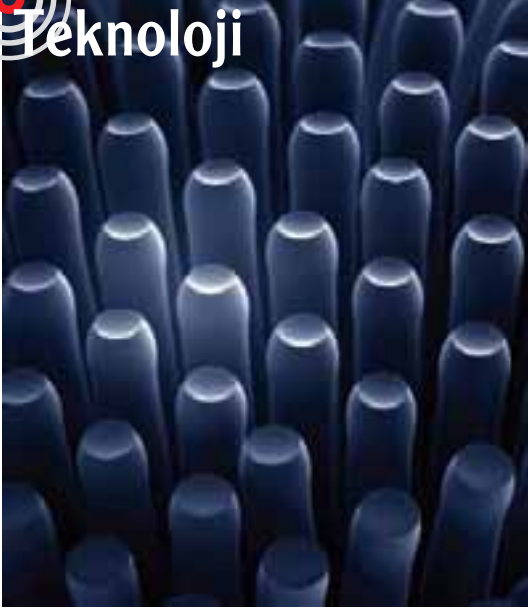


ladılar. Bu hesaba göre 2002 AW197, Plüton'un uydusu Charon'un yarısı, Plüton'un üçte biri büyüklüğünde, kütleliyse Plüton'unkinin onda biri kadar. Ama eğer duyarlı ölçümlere göre değil de eskiden olduğu gibi %4 albedo varsayımına dayanılarak hesaplanırsa, çapı 1500 kilometre, yani Plüton'un çapının üçte ikisi kadar çıkacaktı.

NASA Basın Bülteni, 11 Kasım 2004



Teknoloji



Suyla Ucuz Nanotüpler

Karbonun kola pipeti biçimli özel bir molekülü olan nanotüpler, 13 yıl önce bir Japon fizikçi tarafından rastlantı sonucu keşfedilmelerinden bu yana, nanoteknoloji çalışmalarının taşsız kralları. Nedeni, çelikten daha güçlü, buna karşılık esnek olmaları ve elektriği iletebilmeleri. Bu özellikleri onlara daha şimdiden kimyasal

algılayıcılardan ilaç iletme sistemlerine, nanoölçekli bilgisayar devrelerinden bir uzay merdiveni projesine kadar gerçekleştirilmiş, tasarlanmış ya da hayal edilmiş pek çok kullanım alanı kazandırmış. Sorun, bir gramı için biçilen 500 dolar fiyatın, altının fiyatından 30 kat fazla olması. Şimdiyse, yine Japon bilimcilerden kurulu bir ekip, nanotüplerin maliyetini olağanüstü düşürerek makro uygulamalarda bile yaygın olarak kullanılmalarına olanak verecek bir yöntem geliştirmiş bulunuyor. Yapılan basit: Standart nanotüp üretim sürecine biraz su buharı ilave edivermek.

Nanotüpleri ilk keşfeden fizikçi

Sumio Iijima'nın geçtiğimiz yıllarda geliştirdiği kimyasal buhar püskürtme tekniğinde, nanoparçacık kristallerinin bulunduğu ve çok yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılmış bir odacığa hidrokarbon gazları enjekte ediliyor. Yüksek sıcaklık hidrokarbonları parçalıyor; bir gaz oluşturan karbon atomları da birleşerek tüpleri oluşturuyor. Bu süreçte sorun, nanotüplerin katalizör üzerinde hemen oluşmaya başlamaları gerekirken, katalizörlerin

üzerini örten şekilsiz (kristalize olmamış) bir karbon tabakasının, nanotüplerin biçim almasını engellemesi. Gerçi başka araştırmacılar, odaya saf oksijen püskürttürek şekilsiz karbonu kaldırma yöntemini bulmuşlar; ama bu kez de oluşma aşamasındaki nanotüpler hızla oksitlenmeye (yanmaya) başlamışlar. Sonunda, yeni yöntemi geliştiren Kenji Hata, daha zayıf bir oksitlendirici kullanmayı akıl etmiş. Ekip suyu denemeye karar vermiş. Nedeni, suyun karbonla hızla tepkimeye girip karbonmonoksit ve moleküler hidrojen oluşturması. Hata, düzenekteki etilen ve tepkimeye girmeyen öteki "taşıyıcı" gazlara milyonda 100 oranında su buharı eklediğinde su, katalizör parçacıklar üzerindeki karbonla, alttaki nanotüplere zarar vermeden tepkimeye girmiş ve böylece tüm katalizörler aktif durumda kaldıklarından üzerlerinde bir nanotüp ormanı oluşmuş. Araştırmacılar katalizörleri halkalar ya da sıralar halinde yerleştirerek nanotüplerden dik sütunlar ve iki boyutlu yüzeyler oluşturmayı başarmışlar. Nanotüpler eşsiz optik, elektriksel ve ısısal özelliklere sahip olduklarından, Hata, belirli desenlerle oluşturulacak nanotüplerle optik filtreler ve tüpsüz televizyon ve bilgisayar ekranları için elektron kaynak dizgeleri yapılabileceğini söylüyor.

Science, 19 Kasım 2004

Havalı Pencere

Avustralyalı mühendisler, özellikle kentlerin yoğun iş merkezlerinde bulunan ve trafik gürültüsü nedeniyle pencere

açamayan çalışanların sorunu basit bir çözüm getirdiler: Nefes alan pencere. Normal bir pencerenin ortasına yerleştirilen polikarbonat bir tuğla içindeki bir kanal, havanın içeriye girmesini sağlıyor. Gürültünün de aynı yolu izlemesini önlemek içinse kanala dik olarak çok sayıda tüp biçimli küçük kovuk açılmış. Bu kovukların ağızları

önünden geçen hava, tüplerin rezonans yapmasına yol açıyor. Bu rezonans da basınçta, ses dalgalarının saçılmasına yol açan küçük değişimler yaratıyor ve trafik gürültüsünün hava kanalının sonuna gelinceye kadar büyük ölçüde dağılmasını sağlıyor. Araştırmacılar, içeriye giren gürültüyü %85 oranında kestiğini söylüyorlar.

Technology Review, Kasım 2004

Tren Kazalarını Önleyici Radar

İngiltere'de özellikle hemzemin geçitlerde meydana gelen tren kazalarının artması üzerine, güvenlik sistemleri uzmanları radarla çalışan bir engel uyarı düzeneği üzerinde duruyorlar. Trenlere monte edilmesi düşünülen basit radar düzeneği,

raylar üzerinde belirli uzaklıkta bir aracın varlığını saptadığında otomatik olarak frenleri devreye sokarak treni durdurabiliyor. Halen hükümet destekli araştırma şirketi QinetiQ ile, Intelligent Transport Systems UK adlı güvenlik sistemleri şirketinin tren radarları konusunda İngiliz demiryolları yetkilileriyle görüşmeler yürüttüğü bildiriliyor.

New Scientist, 13 Kasım 2004





Hastalığa 400 Yıl Sonra Tanı

Çok Detektörlü Bilgisayar Tomografisi (MDCT) denen bir teknikten yararlanan araştırmacılar, 400 yıl önce Kuzey Amerika'ya yerleşmeye gelen bir göçmen kolonisinin yarısının neden esrarengiz biçimde öldüğünü ortaya çıkardılar: Suçlu, iskorpit denen bir hastalık. Kurbanlar, 1604 yılında bugünkü ABD-Kanada sınırında bulunan bir nehir üzerindeki

Saint Croix adasına gelen 79 kişilik bir Fransız göçmen kolonisinin üyeleri. Şiddetli kış koşulları ve fiziksel tecrit, göçmenlerin yarısının ölümüne sonuçlanmış. Araştırmacılar, ada üzerinde ilk göçmenlerin anısına kurulan milli parktan ödünç alınan kalıntıları incelemişler. MDCT, kemikleri hem içten hem de dıştan olmak üzere her açıdan görüntüleyebildiği için antropolog ve paleontologlar için önemli bir araç. Taramalar, hastalık kurbanlarının kafataslarında kalınlaşmış ve sertleşmiş bir

damakla, bacak kemik dokuları üzerinde de iç kanamadan kaynaklandığı düşünülen fazladan bir katman ortaya çıkarmış. İskorpit, güçsüzlük, kansızlık, diyeti çürümesi ve iç kanama gibi belirtilerle ortaya çıkan ölümcül bir hastalık. Araştırmacılar, kafataslarından biri üzerindeki kesiklerden, kolonide sağ kalanların hastalık konusunda ipuçları elde etmek için tarihteki ilk otopsiyi gerçekleştirdiklerini de belirlemişler.

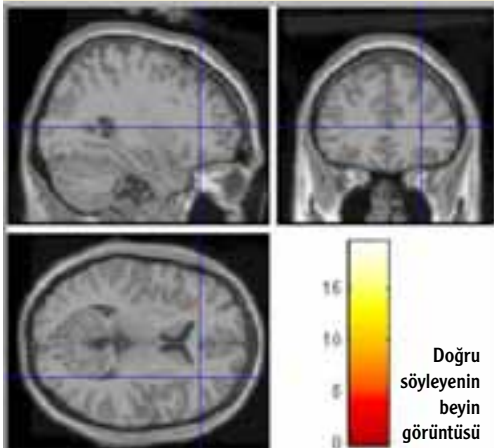
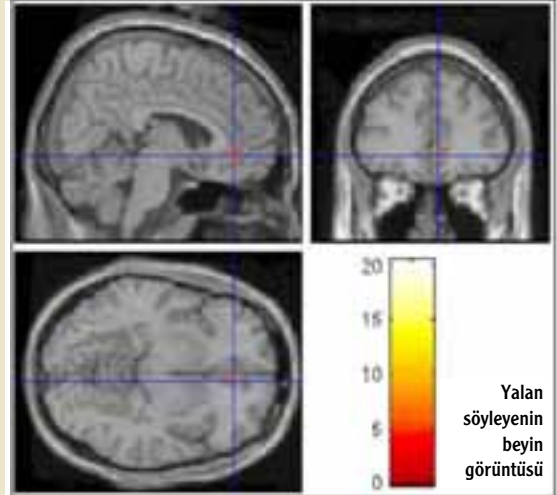
www.eurekalert.org/emb_releases/2004-11/rson-its112204.php

Beyin Yalan Söylemez

ABD'de bir grup araştırmacı, işlevsel manyetik rezonans görüntüleme teknolojisinin (fMRI), soruşturmalarda söylenen yalanları poligraf denen yalan makinesinden çok daha güvenilir biçimde belirlediğini gösterdi. Poligraf, deneğin kendisine sorulan bir soru karşısında

verdiği üç fizyolojik vücut tepkisini ölçüyor. Bunlar, terleme, tansiyon (kan basıncı) ve terlemeye bağlı olarak derinin elektrik geçirgenliğindeki artış. fMRI ise beyin hangi bölgelerinin hareketlendiğini gösteriyor. Philadelphia'daki Temple Üniversitesi Tıp

Fakültesi'nden radyolog Prof. Scott Faro yönetiminde gerçekleştirilen deneyde, birbirlerinden habersiz olarak 11 denekten oyuncak bir tabancayla bir hedefe kurusıkı ateş etmeleri istenmiş. Deneklerden altısına sorgulara atış etmedikleri yalanını söylemeleri, beşineyse doğruyu "itiraf etmeleri" istenmiş. Sorgulama sırasında denekler yalan makinesine bağlanırken bir yandan da beyin fMRI



görüntüleri çekilmiş. Hem poligrafar, hem de fMRI cihazı, yalancıları doğrularından başarıyla ayırmış. Bu arada fMRI cihazı, poligrafı farklı olarak doğru ve yalan beyanlar sırasında beyin farklı bölgelerinin harekete geçtiğini belirlemiş.

www.eurekalert.org/emb_releases/2004-11/rson-biw112204.php



TÜBİTAK

Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması

Bu yarışma, TÜBİTAK - BAYG (Bilim Adımı Yetiştirme Gurubu) tarafından, 1969 yılından beri her yıl düzenlenmektedir.

Amacı, ortaöğretim öğrencilerinin yaratıcı yönlerinin ortaya çıkabilmesini sağlamak ve onları bilimsel araştırma yapmaya teşvik etmektir. Yarışma kapsamına giren dallar, Bilgisayar, Biyoloji, Fizik, Kimya, Matematik, ve Yerbilimi olarak belirlenmiştir. TÜBİTAK tarafından düzenlendiği için, ülkemizde düzenlen-

mekte olan diğer yarışmalar arasında saygın bir yer edinen bu yarışmaya katılan okul sayısı her yıl biraz daha artmaktadır. Geçtiğimiz yıl 207 okuldan toplam 528 proje gönderilmiş ve bunlardan 67 proje sergiye davet edilmiş olup 62 proje sergilenmiştir. Daha önceki yıllarda TÜBİTAK'ta (Ankara/Merkez) yapılan bu



etkinliği yurt geneline yaymak ve daha çok öğrencinin katılımını sağlamak amacıyla, geçmiş yıllardaki proje başvuru yoğunluğu göz önünde bulundurularak bu yarışmanın 2005 yılında yurt genelinde 8 bölge merkezinde (ADANA, ANKARA, ANTALYA, DİYARBAKIR, ERZURUM, İSTANBUL, İZMİR, TOKAT) yapılması kararlaştırılmıştır. Her merkezde bir öğretim üyesi, TÜBİTAK tarafından, yarışmadan sorumlu Bölge Koordinatörü olarak

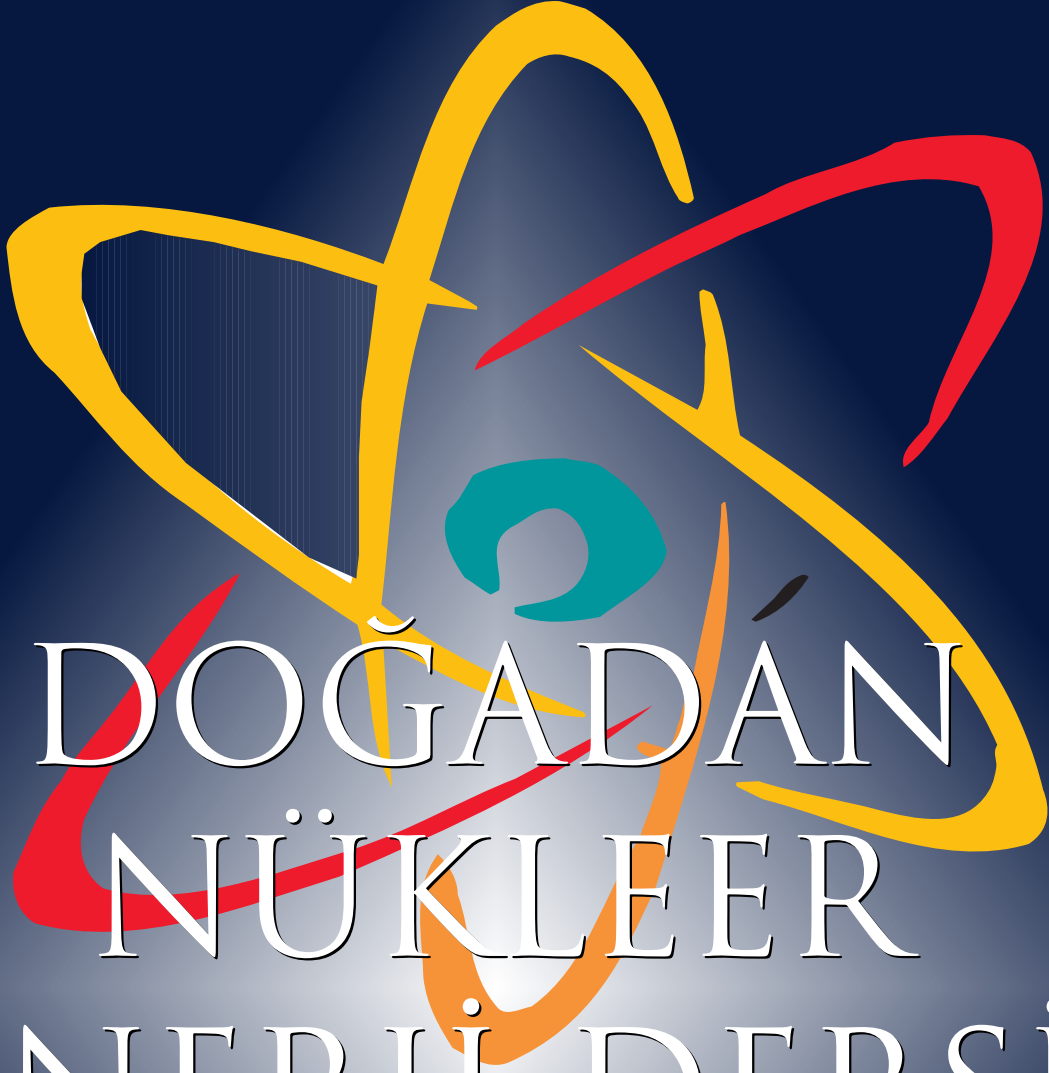
görevlendirilmiştir. Yarışmaya katılmak isteyen öğrenciler başvurularını kendi bölgelerindeki Bölge Koordinatörlüğü adresine yapacaklardır. Yarışmayla ilgili ayrıntılı bilgilere

<http://www.tubitak.gov.tr/bayg/programlar> adresinden ulaşabilirsiniz. Son başvuru tarihi: 18 Şubat 2005.

görevlendirilmiştir. Yarışmaya katılmak isteyen öğrenciler başvurularını kendi bölgelerindeki Bölge Koordinatörlüğü adresine yapacaklardır. Yarışmayla ilgili ayrıntılı bilgilere

<http://www.tubitak.gov.tr/bayg/programlar> adresinden ulaşabilirsiniz.

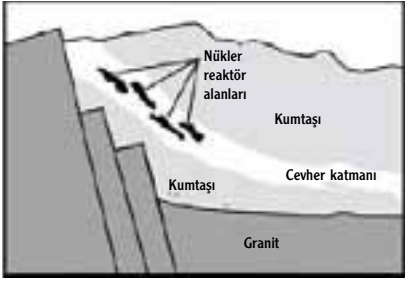
Son başvuru tarihi: 18 Şubat 2005.



DOĞADAN NÜKLEER ENERJİ DERSİ

İnsanlık tüm evreni ve kendisini oluşturan atomların içinde gizli gücün farkına varalı ve bunu kullanmaya başlayalı yarım yüzyıldan biraz daha fazla zaman geçti. Oysa, soyumuzun büyük öğretmeni doğa, bu gücün potansiyelini yaklaşık 2 milyar yıl önce ortaya koymuş. Afrika'daki bir uranyum madeninde gerçekleşen ve 150.000 yıl süren nükleer tepkimeler, doğanın gizil kuvvetlerine ışık tutuyor. Bir Batı Afrika ülkesi olan Ga-

bon'da bulunan Oklo uranyum madeni, 1972 yılında keşfedilen gizi ile araştırmacıların ilgi odağı olmaya devam ediyor. Oklo'da bulunan 17 uranyum madeninin çoğu, artık eskisi gibi "enerjik" değil. Ancak, çok uzun zaman önce tank oldukları şiddetli tepkimeler, nükleer fizikten astrofiziğe; hatta kozmolojiye kadar birçok bilim dalının kendi sorunlarını çözmek için sık sık başvurduğu bir bilgi kaynağı.

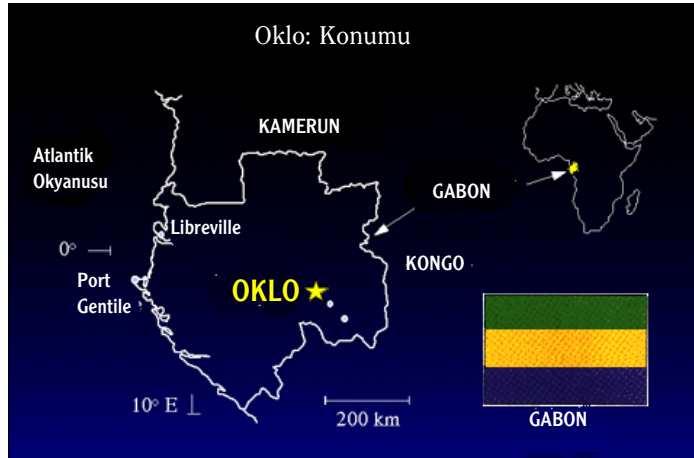


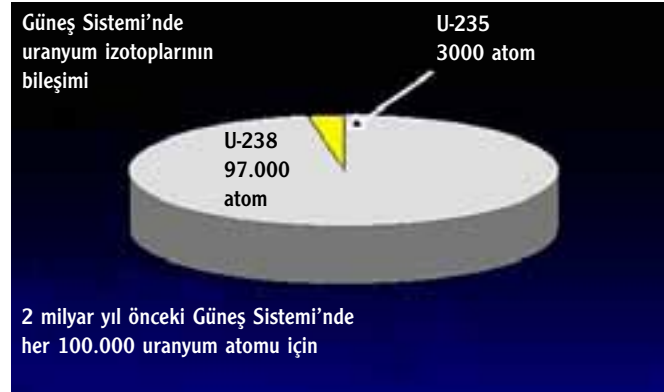
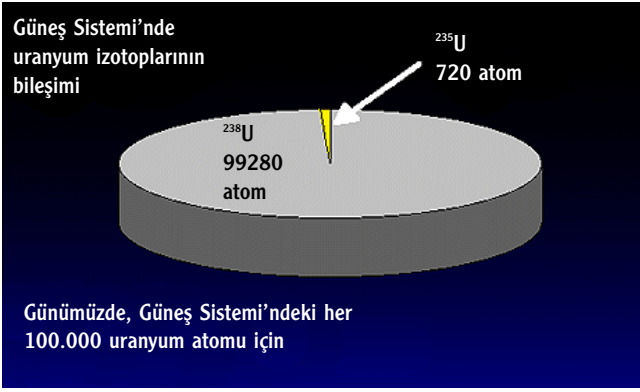
Oklo'daki 17 fosil reaktörden 9'u tümüyle tüketilmiş durumda. 15 No'lu reaktör bölgesiye var olan maden kuyusuna açılmış bir yeraltı tüneliyle erişilebilir tek reaktör. 15 No'lu reaktörün kalıntıları, büyük ölçüde uranyum oksit olan açık gri/sarı renkli kayalar. Reaktör üzerindeki kayalarda görülen açık renkli çizgiler, reaktörün faal durumda olduğu sırada ve sonrasında ortamda dolanan sıcak yeraltı sularından kristalleşmiş kuvarstan oluşuyor.

Nükleer enerjinin 1,7 milyar yıl önce Afrika'da üretildiği biliniyor. Bu teknolojiyi ilk geliştirenin kim olduğu da belli: Hominid atalarımız olamayacağına göre, tabii ki doğa. Reaktörün keşfiyse 1972 yılında yapıldı. Fransa hükümeti, bu doğal fisyon reaktörünün kalıntılarının bulunduğunu açıkladı. Keşfe yol açan, bir "aksaklık". Oklo, Batı Afrika'nın ekvator bölgesinde, Atlantik kıyısında, bugün Gabon sınırları içinde bulunan bir uranyum madeninin adı. Fransa, nükleer enerji programı için gereksinim duyduğu doğal

uranyumun büyük kısmını Gabon'dan sağlarken 1972 yılında ilk kez Oklo'dan alınan uranyum cevherindeki parçalanabilir izotopların, normal düzeyin çok altında olduğu fark edildi.

Doğada bulunan uranyumun çok büyük kısmı, parçalanamayan U-238'den, çok küçük bir bölümü de parçalanabilir U-235'ten oluşuyor. Her iki izotop da radyoaktif. Ama her ikisinin de yarılanma ömürleri öylesine uzun ki, 4,5 milyar yıl önce oluşan Güneş Sistemi'ne daha önce yok olmuş dev yıldızlarca miras bırakılmış uranyumun yarısı hâlâ varlığını sürdürüyor. Doğal uranyum cevheri içinde, parçalanabilir izotop olan U-235'in oranı yalnızca %0,722. Bir başka deyişle her 100.000 uranyum atomundan yalnızca 720'si U-235 izotopu.





U-235 izotopu, en kolay parçalanabilen (en kararsız) uranyum izotopu olduğundan, günümüz nükleer santrallerinde güç üretimi için bundan yararlanılıyor. Ancak, U-235 izotopunun parçalanması sonucu serbest kalan nötronların başka U-235 izotopla-



rını parçalayarak bir zincirleme reaksiyon yaratabilmeleri için, yakıttaki U-235 oranının "zenginleştirilmesi" yani yakıt içindeki oranının en az %3 oranına yükseltilmesi gerekiyor.

Fransa'da Oklo'dan alınan uranyumu zenginleştirmeye hazırlanan gaz difüzyon tesisindeki uzmanlar, bir de bakmışlar ki, doğal uranyum içindeki U-235 izotopunun oranı, normal oranın çok altında. Yani, bu yakıt zaten bir reaktörde kullanılmış olmalı!..

U-235, U-238'e göre çok daha kararsız olan ve dolayısıyla çok daha hızlı bozulan bir izotop. Demek ki, bundan 1,7 milyar yıl önce, doğal uranyum içindeki U-235 oranının günümüze göre çok daha fazla olması gerek. Böyle olunca da, araştırmacılar, bundan 1,7 milyar yıl önce Oklo madenindeki uranyumun, zincirleme tepkimeler başlatacak kadar "kritik" bir parçalanabilir kütle derişiminde olduğu sonucuna ulaşıyorlar. Aslında Oklo'da tek bir madenden, ve daha önemlisi tek bir "reaktörden" söz etmek yanıltıcı. Çünkü Oklo'da 17 do-

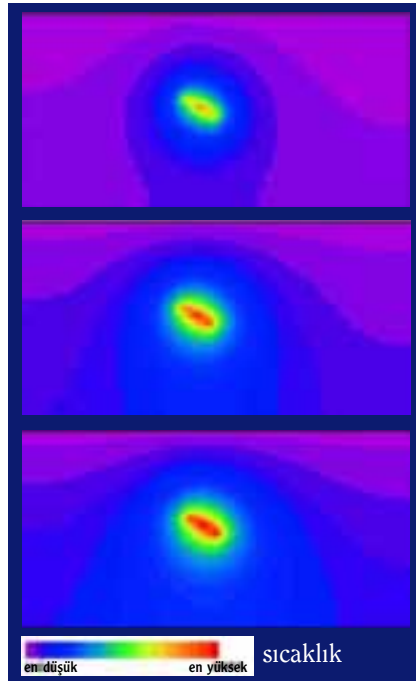
ğal reaktörün izleri bulundu ve bunların 9'unun yakıtının tümüyle tükendiği görüldü. Araştırmacıların girebildiği, yalnızca 15. reaktör.

U-238'e göre U-235 izotopunun doğal olarak zenginleşmesinin dışında, bir doğal reaktörün faaliyete geçebilmesi için dört önemli koşulun daha gerçekleşmesi gerekiyor:

- Görece küçük bir hacme toplanmış yüksek bir uranyum yoğunluğu,
- Nötron emici maddelerin düşük yoğunluğu,
- Tepkimeleri yavaşlatıcı bir maddenin yüksek oranda varlığı
- Ve parçalanma reaksiyonlarını başlatmaya yetecek "kritik" bir kütle.

Araştırmacıları, doğal bir reaktörün varlığı konusunda ikna eden, yalnızca yakıt bileşimindeki U-235 eksikliği değil. Aynı zamanda, Oklo'da bulunan fisyon tepkimesi atık ürünler.

Bu da, Oklo'nun günümüzde bazı ülkelerce kullanılan "üretken" reak-



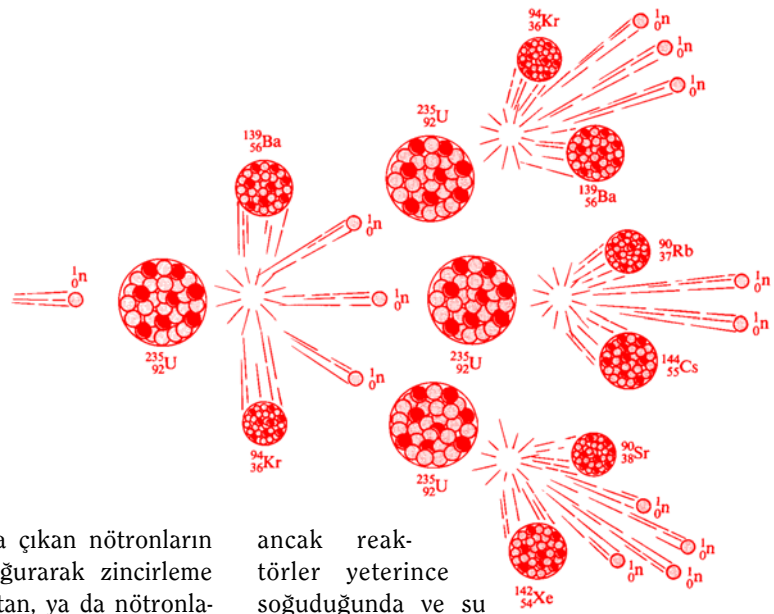
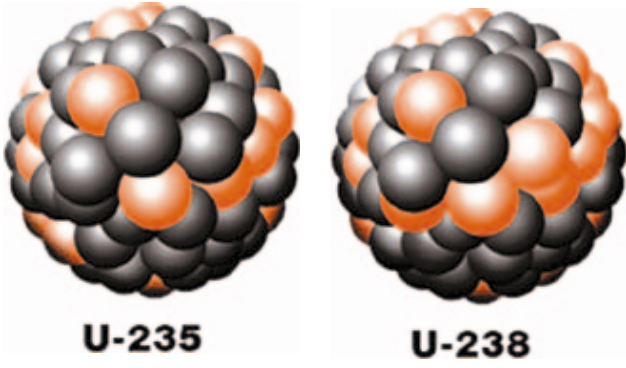
törlerin ilk modeli olduğunu gösteriyor. Araştırmalar, Oklo'da ki doğal reaktörlerde U-235 izotopunun yanısıra Pu -235 (plütonyum) izotopunun da parçalandığını gösterdi. Plütonyum, reaktördeki tepkimelerde ortaya çıkan bir ürün. Dünya 4,5 milyar yıl önce ortaya çıktığında üzerinde plütonyum bulunmadığına göre, bu izotop Oklo reaktörlerince "üretilmiş" olmalı.

Yani Oklo reaktörleri, günümüzde, başlangıçta yakıt olarak kullandığı parçalanabilir izotoplardan daha çoğunu enerji üretim sürecinde ortaya çıkaran "üretken" reaktörlerin de bir öncüsü.

Peki, Oklo reaktörleri, bu "üretkenliği" nereden sağlıyor? Araştırmacılara göre bu bilmecenin çözümü şöyle: İlk başta parçalanma ve bu süreç içinde ortaya çıkan nötronların kaynağı, parçalanabilir U-235 izotopu. Ancak, U-238 izotopunun büyük sayılarda varlığı, bunların bazılarının bir nötron yutarak U-239' izotopuna dönüşmesine yol açıyor. Kararsız olan bu izotop da beta bozunması (çekirdeğin bir elektron ve bir antinötrino ya da bir pozitron ve bir nötrino atması) sonucu neptünyum -239'a ve plütonyum-239'a dönüşüyor. Daha sonra ortaya çıkan bu plütonyum-239 parçalanmaya başlıyor. Ancak, bu doğal reaktörler öylesine uzun süre çalışıyor ki (yaklaşık 150.000 yıl), Pu-239, u-235'e bozunmak için yeterli zamana sahip olabiliyor. Dolayısıyla da Oklo'daki doğal reaktörler, başlangıçta var olandan daha fazla U-235 üretilip parçalayabilen gerçek birer "üretken" reaktör.

Bunlar, ilk keşiften bu yana birçok araştırma grubunca irdelenip ortaya konan gerçekler.

Şimdiye kadar bilinmeyense, jeolojik süreçlerin 100 kilowatt gücünde



bir enerji santralinin doğal türünü nasıl yapıp, her üç saatte bir tekrarlanan enerji üretimini 150.000 yıl boyunca nasıl sürdürdüğüydü.

Washington Üniversitesi'nden Alex Meshik yönetimindeki bir araştırma grubu şimdi bu bulmacayı çözmüş görünüyor.

Atomun parçalanması (filyon) sürecinde, radyoaktif uranyum atomlarının bozunmasıyla serbest kalan nötronlar, öteki atomlara çarparak onların da bozunmasına ve böylece daha fazla nötronun serbest kalmasına ve ısı biçiminde enerjinin büyük ölçüde açığa çıkmasına yol açıyorlar. Modern nükleer reaktörlerde güç üretmek için kullanılan süreç bu.

Ancak, Oklo'daki doğal reaktörlerde bir türlü çözülemeyen bilmece, sürecin daha başlangıçta neden kontrolden çıkmış bir zincirleme tepkimeye dönüşerek uranyum damarlarının erimesine, hatta bir patlamaya neden olmadığıydı. Günümüz nükleer enerji santrallerinde nükleer tepkimeler "yavaşlatıcılar" kullanılarak denetim altında tutuluyor. Bunlar ya parçalan-

ma sonucu ortaya çıkan nötronların bir bölümünü soğurarak zincirleme tepkimeyi yavaşlatan, ya da nötronların enerjilerini ayarlayarak tepkimeleri artıran maddeler.

Alex Meshik ve ekip arkadaşlarıyla, Oklo reaktörlerinin tepkimeleri kontrol altında tutmak için döngüsel olarak devreye girip kapandıklarını gösteren jeolojik kanıtlar bulmuşlar. Bu döngüde doğal reaktörler yarım saat süreyle çalıştıktan sonra 2,5 saatlik bir uyku devresine giriyorlar.

Araştırmacılara göre bu süreçte döngüyü işleten, kayaların içinde bulunan su. Bir uranyum çekirdeği parçalandığında, atılan nötronlar öteki çekirdeklerce soğurulup filyon tetiklemek için fazla hızlı hareket ederler. Bu nedenle de zincirleme reaksiyon meydana gelmez. Ancak, su nötronları yavaşlatır. Oklo reaktörlerinde de su, zincirleme tepkinin sürekli olmasını sağlamış. Tepkime ilerledikçe ortaya çıkan ısı, kayalardaki suyun buharlaşmasına yol açıyor. Bu durumda reaktörler susuz kaldıkları için nükleer tepkimeler de kesiliyor. Tepkimeler,

ancak reaktörler yeterince soğuduğunda ve su gereksinimleri de uranyum damarlarına akan yer altı suyunca giderildiğinde yeniden başlıyor.

Meshik ve arkadaşları tüm bunları Oklo kayaçlarındaki ksenon miktarını ölçerek bulmuşlar. Ksenon, uranyum çekirdeklerinin parçalanmasıyla ortaya çıkan bir radyoaktif bozunum ürünü. Araştırmacılar, uranyum minerallerinde hiç ksenona rastlamazken, reaktör kayaçlarına yayılmış olan alüminyum fosfat taneciklerinde bu elementi bol miktarda bulmuşlar. Meshik, bu taneciklerdeki ksenon derişiminin, şimdiye kadar doğada rastlanan en yüksek değer olduğunu söylüyor.

Ksenon bir gaz olduğu için, üretir üretilmez sıcak maden damarlarından kaçması gerekirdi. Ancak reaktörler döngüsel olarak soğutulduğunda, ksenon, fosfat taneciklerinin içinde hapsolabiliyor. İşte bundan yola çıkarak araştırmacılar ısınma ve soğuma devrelerinin uzunluğunu hesaplayabilmişler.

Radyoaktif ksenon ve aynı aileden olan kripton gazları modern nükleer reaktörlerde ortaya çıkıyorlar ve doğrudan atmosfere bırakılıyorlar. Çünkü bunları yakalamanın iyi bir yolu bilinmiyor. Oysa Oklo'daki doğal reaktörlerde bu gazlar, fosfat kristal yapısındaki atom ölçeğindeki deliklere hapsolmuş görünüyorlar. Meshik, "belki bu bize nükleer santrallerde bu gazları yakalayabilmenin yolunu öğretebilir" diyor

Raşit Gürdilek



Kaynak:
Nature Online, 1 Kasım 2004
<http://www.curtin.edu.au/curtin/centre/waisrc/OKLO/What/fission.html>
<http://www.crpq.cnrs-nancy.fr/MODEL3D/oklo.html>

Kış Yıldız Partisi

Ankara Üniversitesi Gözlemevi ve ASART (Astronomi Araştırma Topluluğu), 3-5 Ocak 2005 tarihleri arasında Kış Yıldız Partisi düzenliyor.

Etkinliklere katılanlar, şehir ışıklarından uzakta, amatör ve profesyonel astronomlarla birlikte gözlem yapma ve önemli gök olaylarına tanıklık etme olanağı bulacaklar. Bu tarihlerde katılımcılar Quadrantid akanyıldız yağmurunu, Jüpiter'in Ay tarafından örtülmesini, yeni keşfedilen ve Dünya'ya en yakın konumuna gelmekte olan C/2004 Q2 (Machholz) kuyruklu yıldızını gözleyecekler. Ayrıca, Galileo'nun Jüpiter'in uydularını keşfinin 395. yılının kutlayacağı etkinliğe bütün amatör-profesyonel gökbilimcilerin ve gökbilimi meraklılarının katılması bekleniyor. 3 gün boyunca, hava kapalı olsa dahi düzenlenecek olan şenlikte, her gün farklı sunum, film gösterimi, söyleşi ve gözlemler yapılacak. Katılım ücreti üç günlük aktivite için 10 milyon TL ve girişte ödenecek.

Not: AÜ Gözlemevi, her ayın 3. cumartesi günü ziyaretçilere açıktır. İlgilenenler için : ASART İletişim Adresi: Döğol Caddesi AÜ Fen Fak. Yerleşkesi E Blok, Astronomi ve Uzay Bil. Böl. 218 no'lu oda Tel: 212 67 20 / 1308 web: www.science.ankara.edu.tr/astromy/

Eğitimde İyi Örnekler Konferansı

Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Eğitim Reformu Girişimi (ERG) kapsamında, üniversite öncesi eğitimde iyi örneklerin oluşmasına katkısı bulunan eğitimci ve kurumları bir araya getirmek, birikimlerini paylaşmalarını sağlamak, di-



ğer eğitimcileri yüreklendirmek ve bir iletişim ve işbirliği platformu oluşturmak amacıyla, 15-16 Ocak 2005 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: www.erg.sabanci-niv.edu/iok2005

Sosyal Bilimler Sempozyumu

Kırıkkale Üniversitesi, 1. Ulusal Sosyal Bilimler Sempozyumu, "Bir Metafor Olarak Yol/Yolculuk" başlığında, 9-10 Aralık tarihlerinde, Kırıkkale'de gerçekleştirilecek. Yolun, yolculuğun bireysel, toplumsal ve düşünsel anlamını, edebiyat metinlerindeki yol/yolculuğa dair metaforik anlamı, metaforun dilbilimsel açıdan çözümünü, güzel sanatlardaki metaforik anlatım tarzını ve toplumların tarihsel yolculuğunun irdelenmesini amaçlayan sempozyum, dört oturumda gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Orhan Avcı-Işlay Pınar Yıldırım Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Yahşihan/Kırıkkale Tel: 0 318 3572460 Faks: 0 318 3572461 e-posta: kkuemetafor@yahoo.com

Biyogüvenlik ve Ülkemiz

GDO'larla ilgili olarak düzenlenmesi gereken mevzuatların ülkemizdeki durumu ve GDO'ların riskleri ve yararlarını irdelenecek olan, "Biyogüvenlik ve Ülkemizdeki Durumu" başlıklı sunum, AÜ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans çalışmalarını sürdüren Evrim Güneş tarafından, 15 Aralık saat:11'de, AÜ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Seminer Salonu'nda yapılacaktır.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Filiz Özçelik, AÜ Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl. Ankara Tel: (312) 317 05 50 / 1704

Ordal Demokan'ı Kaybettik

Bilim ve Teknik dergisine uzun yıllar "Ödüllü Fizik Soruları" başlıklı köşeyi hazırlayan, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Ordal Demokan'ı 29 Ekim'de kaybettik. Ülkemizin yetiştirdiği ender fizikçilerden biri daha aramızdan ayrıldı ve ne yazık ki Ordal Hocamızı bizlerden trafik terörü aldı. Onu hep sevgi ve saygıyla anımsayacağız. Tüm Bilim ve Teknik ailesi olarak, Ordal Hocamızın ailesine başsağlığı diliyoruz.

Türkiye'nin yetiştirdiği nükleer/plazma fizikçilerinin başında gelen Prof. Dr. Ordal Demokan, 1946'da İstanbul'da doğdu. 1962'de TED Ankara Koleji'nden mezun olan Demokan, 1966'da ODTÜ Mühendislik Fakültesi Elektrik Mühendisliği Bölümü'nde lisans, 1967'de yüksek lisans, 1970'te İTÜ'de doktora yaptı. 1988'de profesör olan Demokan, 1989'da ODTÜ Fizik Bölümü



Genel Fizik Anabilim Dalı'na atandı. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nda Plazma ve Laser Grubu Başkanlığı; TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yürütme Komitesi üyeliği başarıyla yerine getirdiği görevlerinden yalnızca birkaçı. Prof. Dr. Ordal Demokan, evli ve 2 çocuk babasıydı.

Davranış Bilimleri Enstitüsü Etkinlikleri

Davranış Bilimleri Enstitüsü, psikoloji alanındaki temel yaklaşımları ve yenilikleri tartışmak amacıyla düzenlediği bilgi paylaşım toplantılarına tüm rehberlik birimi uzmanlarının katılımını bekliyor. Sohbetlerin Aralık, Ocak, Şubat ve Mart programı şöyle belirlenmiş: 1 Aralık'ta Nur Dinçer-Olcay Güner-Merve Soysal, "Okulun Vazgeçilmez Beşlisi "Dikkat, Okuma, Yazma, Matematik, Sosyal Beceriler"; 22 Aralık'ta, Olcay Güner, "Bireysel Görüşmelerde Fikir Satışı, Karşılıklı Kazanç Durumu: Yaratma, İnkna ve İletişim Becerileri"; 26 Ocak 2005'te, Nur Dinçer, "Yaratıcı Düşünme ve 6 Şapkalı Düşünme Tekniği"; 23 Şubat 2005'te, Şeniz Pamuk, "Zor Çocuklar: Belli Bir Tanıma Sokulamayan ancak 'Farklı' Olan Çocuklar"; 23 Mart 2005'te, Özlem Akgün, "Konuşma Bozukluklarına Yaklaşım".

İlgilenenler için: Toplantı Yeri: DBE Davranış Bilimleri Enstitüsü, Valikoncağı Cad. No:173/6.3 Nişantaşı 80220 İstanbul Şengül Yılmaz Tel: 0212 233 01 10 / 110 e-mail: syilmaz@dbe.com.tr

Rekabet Hukukunda Güncel Gelişmeler

Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi ve Hukuk Fakültesi, Türk rekabet hukuku alanında çalışma yapan araştırmacıları, 8 Nisan 2005'te, Erciyes Üniversitesi İİBF Konferans Salonu'nda düzenleyeceği, "Rekabet Hukukunda Güncel Gelişmeler Sempozyumu"nun üçüncüsüne, tebliğ sunmaya davet ediyor. Sempozyumun amacı, Türkiye'de rekabet hukukunun gelişmesine ve etkinlikle uygulanmasına katkı sağlamaktır.

İlgilenenler için: özetleri aboztosun@erciyes.edu.tr web: özetleri http://www.rekabet.gov.tr/word/sempozyum/kayseriduyuru.doc

Moleküler Tıp Kongresi

Türk Moleküler Tıp Derneği, 16-19 Nisan 2005'te, 1. Ulusal Moleküler Tıp Kongresi'ni, İstanbul'da düzenleyecek. Moleküler Tıp Kongresi'nde, moleküler tıp alanındaki mevcut bilgilerin klinik uygulamaya geçmesini sağlayacak ortak bir platformda gelecekteki çalışmalar için sinerji oluşturulması hedefleniyor.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Turgay İsbir e-posta: sekreteryam@molekuler.org web: http://www.molekuler.org

Bilişsel Tedavide İlkeler

Türk Psikologlar Derneği 2004-2005 yılı eğitim programı kapsamında, "Bilişsel Tedavide Temel İlkeler" başlıklı eğitim programını, 15 Ocak 2005'te başlatıyor. Program toplam dört hafta sürecektir.

İlgilenenler için: Ön Görüşme için Başvurulacak Kişiler: Doç. Dr. Gonca Soygüt - (312) 297 83 38 Uzm. Psk. Sedat Işıklı - (312) 297 83 25

Not: Derneğin Ankara'da gerçekleştireceği diğer eğitim programları için, http://www.psikolog.org.tr/egitim/ank2004_guz.htm adresinden bilgi edinebilirsiniz.

Gönüllü Aranıyor



Eğer Dünya Dışı Akıllı Uygarlıklar Araştırması (SETI) projesince 1999 yılında başlatılan bir proje kapsamında, milyonlarca kişi gibi siz de bilgisayarınızın “boş vakitlerini” uzaydan gelecek bir “merhaba” mesajını bulma seferberliğine yazdırmadıysanız, insanlığa hizmet için şansınız hâlâ var: IBM ve ortaklarının İnternet’e

konulan yeni bir sitede çeşitli araştırma projelerinin sonuçlandırılmasını, yardım edecek gönüllüler aranıyor. Hedef, örneğin hastalıkların incelenmesi ya da doğal felaketlerin önceden haber verilmesini sağlayarak insanlığa hizmet etmek. Katılımcılar, özel bir yazılımı indirerek, bilgisayarlarının “uyku” durumundayken

araştırma konusuyla ilgili verilerin bir bölümünü analiz edebilmelerini sağlıyorlar. Çok sayıda bilgisayarın oluşturduğu ağ, bir süperbilgisayarın yaptığı işi yapıyor. Dünya Toplumu Ağı’nın ilk görevi, İnsan Proteom Katlanma Projesi’nin kendimize ait genetik bilgilerimizi iletme çabasına destek olmak. Ben ilk gönüllülerden birinin kim olacağını biliyorum: Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma ve Yazı Grubu’ndan Aşlı Zülal...

www.worldcommunitygrid.org

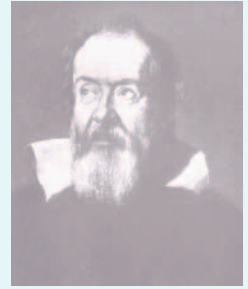


Fizikte Kadın Öncüler

Günümüz ABD’inde fizik alanında verilen doktora derecelerinin ancak %13’ünü kadınlar alabiliyor. Geçmişte, bu “erkekler kulübü”nün üyelik listelerini delebilen kadınların oranı daha da sınırlıydı. Bu site, 1900 ve 1976 yılları arasında başarılarıyla bu cinsel duvarı aşabilmiş 80 kadın fizikçiyi tanıtıyor. cwp.library.ucla.edu

Galileo Dosyaları

Günümüzde bilimin erişebildiği dorukları, geçmişte akıntıya karşı kürek çekebilmiş yiğit araştırmacılara borçluyuz. Bunların önde gelenlerinden biri de 16.



yüzyılda yaşamış ve teleskopu, ciddi bir gözlem aracı haline getirmiş olan Galileo Galilei. Rice Üniversitesi (Houston, ABD) tarafından hazırlanmış olan bu site, Katolik Hristiyan Kilisesi’nce kabul edilen dogmaya karşı, Dünya’nın Güneş Sistemi’nin merkezi olmadığı gibi o dönem için son derece radikal olan bir fikri savunduğu için Engizisyon Mahkemesi’nin kararıyla ömrünün son 10 yılını ev hapsinde geçirmiş bir bilimcinin yaşamına ve buluşlarına ışık tutuyor. Sitedeki kronoloji köşesi, Galileo’nun Engizisyon ile mücadelesini ayrıntılarıyla belgeliyor. Sitenin önemli bölümlerinden biri de, Galileo’nun büyük kızı Maria Celeste’nin mektupları. Bu arada, Galileo’nun çağdaşları olan ve gezegenlerin yörüngelerinin eliptik olduğunu gösteren Johannes Kepler ve Danimarkalı gökbilimci Tycho Brahe gibi bilimcilerin katkıları üzerindeki temel bilgiler de siteyi zenginleştiriyor.

galileo.rice.edu

Genler Yoldan Çıkınca

Tabii ki varacağınız yer hastalıklar. Gerçi son yıllarda ana hatlarıyla dizilimi verilen insan gen havuzu medyada büyük başlıklarla taçlandırıldıysa da, doğrusunu söylemek gerekirse uzmanların dışında bunların ne anlama geldiği, vaat ettikleri ya da ortaya çıkardıkları tehditler konusunda fazlaca bir şey söyleyebilen yok. ABD Ulusal Tıp Kütüphanesi tarafından oluşturulan bu site, işte uzmanlarla “sokaktaki



adam” arasındaki uçurumu kapatmayı hedefliyor. Genetik hastalıkları konu alan sitede kalıtım, farklı mutasyon biçimleri, genetik testler ve gen tedavisi gibi konular, anlaşılır bir dille sunuluyor. Ayrıca ziyaretçiler başka bir köşede Alzheimer hastalığı da dahil, 100 genetik hastalık konusunda yeterli bilgi sahibi olabiliyorlar. Daha derinlere dalmak isteyenlerse, linkler aracılığıyla daha teknik anlatımlara ve veri bankalarına erişebiliyorlar. ghr.nlm.nih.gov/ghr/page/Home



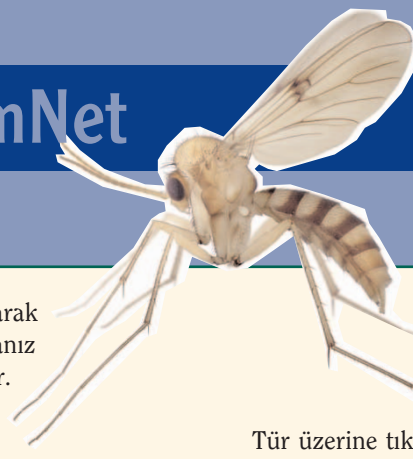
Ringin Kenarından

Yumruk yiyen boksörlerin biçimleri algılamalarındaki değişimlerden midir, yoksa eskiden değişik

geometrideki dövüş alanlarından mı, “ring” sözcüğü akla iplerle çevrili, kare biçimli bir dövüş alanını getirir olmuş. Oysa ring, İngilizce’de çember, halka yüzük vb. gibi daire biçimini betimleyen bir sözcük. Bu sitede söz konusu edilen ring de, Güneş Sistemi’nin ikinci büyük gaz devi Satürn gezegenini çevreleyen halkalar sistemi. Site, bu gezegen ve aylarını önümüzdeki dört yıl boyunca inceleyecek olan Cassini

uzay aracının Satürn halkaları kenarından gönderdiği olağanüstü görüntüleri içeriyor. Gerçi halkaların kendileri olağanüstü bir devamlılığı ve bir vals andıran dalgalanmaların oluşturduğu dinginliği sergiliyor. Ancak, ring kenarından izlendiğinde Satürn, bir boks maçındakine taş çıkartacak şiddette olaylarla dolu bir hareketlilik içinde görünüyor.

www.jpl.nasa.gov/multimedia/cassini-essay



Biraz Sinek İster miydiniz?

Çekinmenize gerek yok. İstemediğiniz kadar verebiliriz. 120.000 ayrı türden!.. Olur a, insan bazen işkencecisini sever derler. Haydi içgüdülerimiz, reflekslerimiz, ekonomik çıkarlarımız ve sağlık konusunda bildiğimiz onca şey buna izin vermiyor diyelim. Ama en azından hasmımızı yakından tanımak isteyebiliriz. Bu iki sitede de

sineklerle ilgili olarak merak ediyorsanız hepsinin yanıtı var. ABD Tarım Bakanlığı tarafından hazırlanan birinci sitede (*), hem sinek uzmanları, hem de meraklı amatörlerin yararlanabilecekleri çok geniş ve ayrıntılı taksonomik bilgiler, tür resimleriyle birlikte veriliyor. İkinci sitedeyse, bildiğimiz karasinek

de dahil dört tür üzerinde daha ayrıntılı inceleme yapabiliyorsunuz.

Tür üzerine tıkladığınızda ekrana gelen görüntü üzerine yerleştirilmiş sanal merceği hareket ettirerek, istediğiniz bölümü büyütebiliyorsunuz.

* www.diptera.org

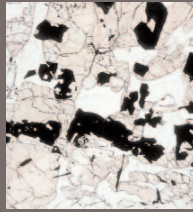
** www.ento.csiro.au/biology/fly/fly.html

Teleskop ve Mikroskop Altında Ay

Ay'ın dolunay evresinde çıplak gözle izleyebildiğimiz karanlık (çukur) ve parlak (yüksek) bölgeler, insanlık kendini bildi bileli temel bir ilgi kaynağı olmuş. Ne mutlu ki, yakın geçmişte Ay'a gönderilen insanlı ya da insansız araçlar sayesinde uydumuza ait bilmediğimiz pek az şey kaldı. Bu iki siteden birincisi (*) NASA'nın 1971 yılında ay çevresine yerleştirilmiş yörünge araçlarının gönderdiği görüntülerle oluşturduğu klasik atlasla, Ay'ın makroskopik görüntülerinden oluşan bir ziyafet sunuyor. İkinci siteyse (**) Dünyamıza düşmüş ya da getirilmiş Ay kayaçlarının mikroskopik bileşimini gösteriyor.

* www.lpi.usra.edu/research/lunar_orbiter

** www.union.edu/PUBLIC/GEODEPT/COURSES/petrology/moon_rocks/index.htm



Balık Dünyasının Mücevherleri

Ünlü "melek" türleri de dahil olmak üzere bazı akvaryum balıklarını da içeren, tropik bölgelerin tatlısularında yaşayan Cichlid cinsi balıklar, Darwin'in evrim kuramını geliştirirken yararlandığı ünlü ispinoz kuşları evrim kuramı için neyse, deniz canlıları açısından öyle. Dünyanın farklı yerlerindeki farklı koşullara uyum sağlarken geçirdikleri değişimler, evrim biyoloğlarının sürekli ilgi konusu. Bu site de Güney Amerika'da, aralarında 60 cm uzunluğundaki devler de dahil olmak üzere, bu balıkların özelliklerini görüntüleriyle birlikte tanıtıyor.

Ünlü "melek" türleri de dahil olmak üzere bazı akvaryum balıklarını da içeren, tropik bölgelerin tatlısularında yaşayan Cichlid cinsi balıklar, Darwin'in evrim kuramını geliştirirken yararlandığı ünlü ispinoz kuşları evrim kuramı için neyse, deniz canlıları açısından öyle. Dünyanın farklı yerlerindeki farklı koşullara uyum sağlarken geçirdikleri değişimler, evrim biyoloğlarının sürekli ilgi konusu. Bu site de Güney Amerika'da, aralarında 60 cm uzunluğundaki devler de dahil olmak üzere, bu balıkların özelliklerini görüntüleriyle birlikte tanıtıyor.

www2.nrm.se/ve/pisces/acara/welcome.shtml



Buz Dolabındaki Dünya

İlk karın beraberinde getirdiği oyunlar ve romantik manzaralar, bir süre sonra trafik kazalarına, ısınma sorunlarına, artan yakıt giderlerine dönüştüğü için soğuk ve onunla özdeşleştirdiğimiz kar, buz, buzul vb gibi olgular, bunların oluşumları, dinamikleri, tarihleri ve geleceklere konusundaki bilgiler, profesyonel meteorologlar dışında, insanların üzerinde öyle uzun boylu düşündükleri şeyler değil. Ancak, hızlı bir küresel iklim değişikliği sürecine girildiği şu günlerde bunlar, üzerine eğilmeyi gerektiren konular. ABD'deki Ulusal Kar ve Buz Veri Merkezi (NSIDC) tarafından hazırlanan bu site, "soğukla aralarını ısıtmaya çalışacak" meraklılar için uygun bir veritabanı. İçinde yolunuzu bulabilmek için biraz çaba harcamanız gerekse de, profesyoneller için mesleki bilgilerin yanı sıra amatörler için de çok sayıda genel kültür bilgisi buzdolabında hazır. Örneğin, dünya yüzeyinin üçte birinin mevsimsel kar örtüsü altında bulunduğu, kar örtüsünün çok büyük kısmının kuzey yarıkürede toplanmış olduğu gibi. Ayrıca kutuplardaki buz örtüleriyle ilgili ilginç bilgiler, binden fazla buzulun özellikleri ve görüntüleri, tarih içindeki evrimleri, sitenin zengin içeriğinin bir parçası.

nsidc.org

Mercanseverler Dikkat!..



Denizlerin ve okyanusların bu görkemli canlıları, büyüleyici güzelliklerini sergilemeyi ne kadar sürdürebilecekler? Anlaşılan o ki, denizlerimizi ve atmosferimizi bu hızla kirletmeye devam edersek, pek fazla değil. NASA'nın, Landsat / uydusunun 1999 ve 2003 yılları arasında gönderdiği 1400'den fazla görüntüden oluşturulan bu dünya mercan haritası, meraklılara mercan resiflerinin zaman içinde aldığı biçimleri izleme olanağı sunuyor. Harita üzerindeki noktalardan biri üzerine tıklayarak o bölgeyi gösteren görüntü mozağını izleyebiliyor, içindeki bir bölgeye yüksek çözünürlükle zoom yapabiliyor ve oklar üzerine tıklayarak merceği bölge üzerinde gezdirebiliyorsunuz.

seawifs.gsfc.nasa.gov/cgi/landsat.pl

NANO TEKNOLOJİ KULLANAN ÜRÜNLER

Günümüzde en çok konuşulan bilimsel gelişmelerden kimileri de nanoteknoloji üzerine. Bu teknolojinin uygulama alanlarının ne olacağı konusunda çeşitli fikirler atılıyor ortaya. Bilimsel yenilikleri, daha çok gündelik yaşamımıza girdiğinde fark ediyoruz. Bu nedenle nanoteknolojinin gündelik yaşamımızda nasıl yer edineceği konusunda değişik görüşleri bilmek ilginç oluyor. Sözelimi, nanoteknolojinin tıpta mucizeler yaratacağı söyleniyor. Havayı ya da suyu temizlemekten, uzay asansörü yapmaya dek birçok alanda nano ürünlerin kullanılabilceği varsayılıyor. Bununla birlikte ortaya atılan fikirlerden kimileri sanki fazla havada kalıyor gibi. Gelecekte nano ürünlerin hangilerinin hayatımıza daha fazla etki edeceğine, hangilerinin uygulanmasının çok da olanaklı olmadığına ilişkin bir değerlendirme yapılmış. Bu değerlendirme bizim ileriye bakışımıza bir yön verebilir:

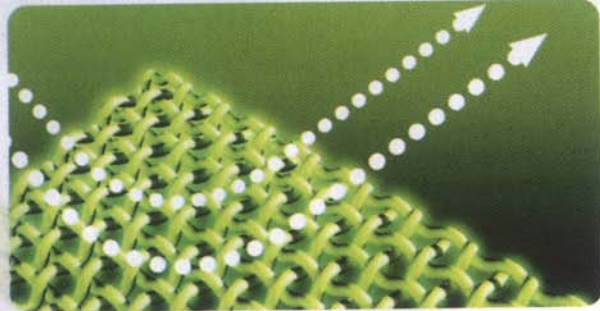


Leunesse Yaşlanmayı Geckktirici Formülü

"Leunesse Anti-Aging Formula" adıyla piyasaya sürülen cilt kremleri, deriyi beslediği ve nano parçacıklar sayesinde bakım yaptığı iddiasında. Ne var ki bu cilt kremine, en küçüğü 400 nanometre olan parçacıkları, nano olabilmek için çok büyükler. (genellikle 100 nanometre ve aşağısı nano ürün olarak kabul görüyor) Yine de bu nanobakım ürünleri derinin en derin noktalarına kadar etki ediyor ve besliyor.

Nano

Değil



Nano-bakım Oturma Yastıkları

Artık çocuklar ellerinde meyve sularıyla evin içinde dolaşp, en sevdiğiniz yastığın üzerine tüm bardağı döktüğünde panığe kapılmanıza, sakinleşmek için yatıştırıcı haplar alanıza gerek yok. Çünkü moleküler boyutta sıvıların içine işlemesine izin vermeyen fiberlerden yapılmış yastıklar, bu sorunu gelecekte ortadan kaldıracakmış gibi görünüyor.

Nano

Değil

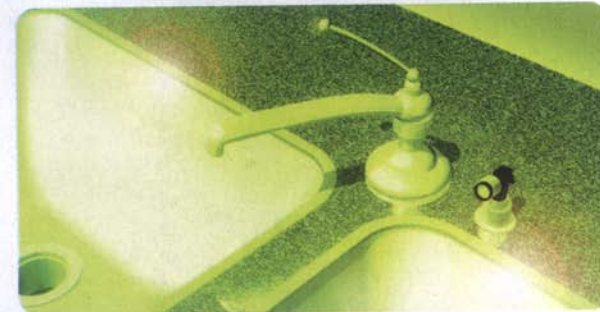


Bakteri ve Mantar Oluşumunu Önleyen Buzdolabı

Eğer siz de stafilokok (küre şekilli bakteri) ya da koli basilli gibi mikroplardan arınmış bir alet istiyorsanız içinde gümüş katmanlar bulunduran buzdolaplarından kullanabilirsiniz. 1 nanometre boyundaki gümüş, bakterinin içine giriyor, büyümesini ve çoğalmasını engelliyor. Böylece dolabın içine konan yiyeceklerin neredeyse ilk günlük tazeliklerinde saklanması mümkün oluyor.

Nano

Değil



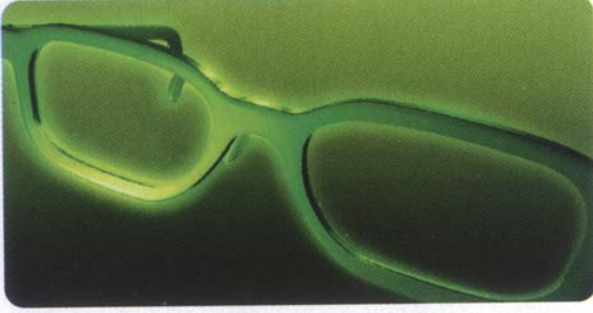
Mutfak Seramikleri

Eğer mutfaktaki evyenizin yemek artıklarından ya da başka nedenlerden dolayı mikrop yuvasına döndüğünü düşünüyorsanız onları deterjanlarla silmekten daha etkili bir yol var. Nano teknoloji ürünü olan mutfak seramikleri bu konuda sizin için uygun olacaktır. İçine gümüş iyonları işlenmiş seramikler, bakterilerin gelişmesini ve çoğalmasını engelleyecek, böylece mutfağınızda güvenli bir ortama sahip olabileceksiniz.

Nano

Değil

Teknoloji Adımları



Buğu Önleyici

Soğuktan sıcak bir ortama girdiğinizde gözlüklerinizde oluşan buğudan rahatsız oluyorsanız nanoteknoloji yardımınıza koşuyor. Normal ya da kar gözlüklerinin üzerine eklenen 10 nanometre kalınlığındaki bir tabaka nemi emiyor ve buğulanmayı önüyor. Benzer bir uygulama alanı da banyo aynalarının buğulanmasını önlemek için kullanılabilir.

Nano

Değil



Pencere Berraklığı

Otomobillerin ön camlarının berraklığını koruması ve görüşü engellememesi için nanofilmle kaplanması oldukça yararlı olabilir. Böylece yağmur, kar, buz, böcek çarpması hatta kuş pislemesinin neden olduğu lekelerin önüne geçilebilir. Tıpkı arka camlardaki rezistanslar gibi cama yapılandırılan bu sistem sürücüye temiz bir görüş sağlıyor.

Nano

Değil

PASAPORTUNUZU “DOWNLOAD” EDEBİLİR MİYİM?



1) Pasaport almak için yapılması gerekenler, dünyanın her yerinde hemen hemen aynıdır. Devletin istediği belgeleri doldurursunuz, vesikalık fotoğraflarınızı verir ve pasaport ücretini ödersiniz. Kısa süre sonra pasaportunuz elinizdedir.



2) Yeni kullanılmaya başlanacak pasaportların standart görünümünden biraz daha farklı olması ve üzerlerinde bir mikroçip taşıması planlanıyor. Pasaport üzerine yerleştirilecek hafıza çipinin, bir de kablosuz antenin yardımıyla yeni nesil pasaportlar kullanılabilir olacak. Hakkınızda kişisel bilgilerin depolandığı ve sıkıştırılmış bir resminin yer aldığı çipin ömrü 10 yıl. 64 KB bilgi depolayabilen yeni nesil pasaportlar yolculuklarda karşılaşılabileceğiniz her türlü koşulda belgelerinizin yıpranmadan korunmasını sağlayacak.



3) Bir gümrüğe ya da başka herhangi bir kontrol noktasına ulaştığınızda mikroçip üzerine yazılmış bilgileri kaydedip, okuyabilecek bir bilgisayarla kontrol işlemi tamamlanabilecek. Bilgisayarda bulunacak ve yüzünüzü tanımaya yardımcı olacak bir yazılım, görevlilerin işlerini kolaylaştıracak. Burnun genişliğinden göz çukurlarına kadar yüzünüzün değişik biçimlerini, pasaporttaki fotoğrafla karşılaştırarak kontrol eden yazılımlarla pasaport güvenliğiniz de sağlanmış olacak.



4) Bu pasaportların daha etkin kullanımları da söz konusu olabilir. Dijital bilgileri veritabanıyla karşılaştırarak sözelimi, kuşkuluları, aranan teröristleri bu pasaportlar yardımıyla tanımlamak çok daha kolay olacak.



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Güvenli ve etkin yolculuklarda balast suyunun oldukça önemli işlevleri var. Ama teknolojinin getirdiği artılar yanında eksileri bu konuda da önemli sorunlar yaşamamıza yol açtı. Bu sorunların başrol oyuncularıyla, balast tanklarındaki suyu kullanan istilacı türler. Ankara muhabirimiz Alper Türkoğlu balast suyuyla denizlerimizi kirleten istilacı türleri tanıtıyor.



Balastla Gelen İstilacı Türler



Gemiye ağırlık sağlayarak suya oturmasını ve böylece geminin dengede kalmasını sağlamak amacıyla gemilerin tanklarına almak mecburiyetinde olduğu suya, balast suyu denir. Gemiler, yük taşımadıkları zamanlarda pervanenin daha çok suya girmesi, geminin suya biraz daha batırılarak dengesinin sağlanması ve gemi yapı elemanlarına binen stresin azaltılması gibi amaçlarla balast taşırlar. Modern gemicilikte balast suyu gerçek bir güvenlik ve etkin bir çalışma sağlar. Teknolojinin yeterince evrimleşmediği geçmiş yıllarda gemiler, kum, kaya ve metal gibi katı balast kullanırlardı. Günümüzdeyse gemiler balast olarak su kullanıyorlar. Su olarak kullanılan balast, geminin yük alması ve boşaltılması sırasında kolaylık sağlıyor. Bir başka deyişle sıvı balast katı balasttan daha etkin, daha ekonomik ve zaman kaybına yol açmıyor.

Yüklü olan gemiler suya yeterince oturduklarından balast tanklarındaki suyu boşaltırlar; yükleri olmadığında da, balast tanklarını suyla doldurmak zorundadırlar. Yani kargoları su olur.

Fakat son yıllarda balast suları ciddi şekilde ekolojik, ekonomik, hatta sağlığı etkileyen bir sorun haline geldi. Bu yolla denizlerimizi tehdit eden dört

büyük sorun var: Balast sularıyla gelen istilacı türler; kara kaynaklı deniz kirlenmesi; deniz canlılarının aşırı miktarda tüketilmesi; kıyı ile deniz canlılarının yok edilmesi ve fiziksel değişimi.

Gemilerin balast sularıyla taşınan binlerce deniz canlısı bulunmakta. Bu canlıların hemen hepsi balast sularıyla geminin içine girebilecek kadar küçük canlılar. Bu sularla taşınan canlılar bakteriler ve diğer mikroorganizmalar, planktonlar, küçük omurgasızlar ve yumurtalar olabileceği gibi kistler ve larvalar gibi çeşitli türlerden de oluşabilir. Gemi tanklarına alınan canlılardan birçoğu, daha alım sırasında ya da sefer sırasında ölüyorlar. Tankta yaşamda kalabilmeyi becerenlerin çoğu da, boşaltıldıkları ortamlardaki tuzluluk, sıcaklık, yoğunluk gibi etkenlerle canlılığını yitiriyor. Ancak bazı durumlarda, bazı türler yaşamayı, hatta koloniler oluşturmayı başarabiliyor; işte bu türler ciddi tehdit haline gelebiliyorlar.

Tür transferinin risk faktörü, deniz canlılarının hemen tüm türlerinin hayat çevrimlerinin başında plankton şeklinde olmaları yüzünden artıyor. Böylece, yaşamlarının ileriki evrelerinde büyük yük olan ya da deniz dibine yapışan canlılar da gemilerin balast alım devrelerinden ve pompalarından rahatlıkla geçerek her tarafa yayılabiliyor. 4,500 farklı türün herhangi bir zamanda dünyanın değişik bölgelerine balast sularıyla taşındığı tahmin ediliyor.

Tehlike Yaratanlar

En tehlikeli 10 istilacı tür arasında gösterilen birkaç tür var ki bu türler milyonlarca insanın yaşamını tehdit ediyor ve hatta daha ileri giderek binlerce insanın ölümüne yol açıyor.



1-Geminin kargosu boş olduğu zaman suya oturabilmesi için balast tanklarına limandan balast suyu alınır. 2-Seyir esnasında balast tankları doludur. 3-Varılan limanda balast tanklarındaki su boşaltılır. 4-Kargo dolu olduğundan balast tankları boştur



Cholera (kolera): 1991'de, Peru'nun üç farklı limanında aynı anda başlayan kolera salgını güney Amerika'yı kasıp kavurdu; 1 milyondan fazla insanı etkileyen bu salgın, 1994 yılına kadar 10,000 den fazla insanın ölümüne yol açtı. Bu türe daha önce Bangladeş'te rastlanmıştı. Mikrobu, balast sularıyla taşındığı da saptandı.



Asterias amurensis (Kuzey pasifik deniz yıldızı): Kuzey Pasifik'ten Güney Avustralya'ya taşınmıştır. Çok hızlı üremesi nedeniyle işgal ettiği bölgelerde büyük sorunlar çıkarır. Yalnızca Tasmanya'nın nehir yatağında yaklaşık 30 milyon bireylik yoğunluğa ulaşmıştı; bu yoğunluk Kuzey Pasifik deniz yıldızının kendi doğal ortamında ölçülen yoğunluktan fazladır.

Toksik algler: Dünya'da ülkemizde dahil birçok yere balast sularıyla taşın-

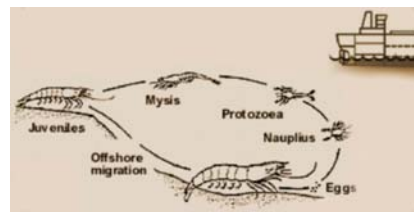


Her ekosistemde olduğu gibi bu türlerinde deniz ekosisteminde sahip oldukları bir yaşam döngüleri ve trofik basamakları bulunuyor.

dılar. Uygun koşullarda çoğalan bu tür, sucul ortamda toplu ölümlere neden olmakta, sahili kirlettiği içinde turizmi olumsuz etkilemekte. İstiridye ve midye gibi canlıların besinleri arasında yer alan bu algler, kabuklulara bulaştığında zehir salgılamakta, bu istiridye ve midyeyi yiyen insanlarda felç ve ölümlere yol açmakta.

Mnemiopsis leidyi: Amerika'nın liman bölgelerinde çok miktarda bulunur. Amerika'nın doğu kıyılarından Karadeniz'e ve Azov denizine taşınmıştır. Amerika'dan Karadeniz'e yapılan yolculukların süresi gibi, 20 gün ya da daha uzun süreli yolculuklarda, balast tanklarında bulunan *Mnemiopsis* yiyeceğe gereksinim duymaz. Hatta 3 hafta ve daha uzun süreler besinsiz yaşayabilir. Hızla üreyip yerel zooplanktonlarla aşırı beslenerek besin zincirini bozmuş ve Karadeniz'deki balık stoklarının, 1990'lı yıllardan beri çöküşüne büyük ölçüde etkisi olmuştur. Ülkemizde ve tüm Karadeniz'de ekonomik zararlara yol açan bu tür, şimdi de Hazar Denizi'ni tehdit eder hale geldi. Balast suları ve yüzey akıntılarını kullanarak İstanbul Boğazı'ndan geçip Marmara Denizi'ne, Çanakkale Boğazı'nı kullanarak da Ege Denizi'ne yerleşti.

Yabancı oldukları ekosistemleri işgal eden bu istilacı türler yalnızca balast sularıyla taşınmıyorlar. Bu canlılar deniz akıntıları, yüzen kütüklere tutunarak ve gemi enkazlarıyla da doğal



Imo tarafından belirlenen 6 farklı çalışma sahası...

olarak yayılım gösterebiliyorlar. Örneğin Süveyş Kanalı'nın açılmasından sonra Kızıl Deniz ve Akdeniz birbirine bağlanmış ve Kızıl Deniz'deki birçok tür akıntılarla Akdeniz'e göç etmiştir. Örneğin, *Liza carinata* kökeni Hint pasifiği olan bir balık olmasına rağmen Süveyş kanalı yoluyla Akdeniz'e gelmiştir.

Son yıllarda su sistemine ve canlılara verdiği bu gibi zararlardan dolayı balast suları önemli bir sorun haline geldi. Bunun için Romanya'da "globalast" konulu bir toplantı düzenlendi. Bu toplantıda uluslararası denizcilik örgütü IMO bünyesinde ve GEF'in finansman desteğiyle "balast suyu atık programı" hazırlandı ve 2000'de bu program başlatıldı.

Konferansta altı farklı çalışma sahası da belirlendi. Bu sahalarda Brezilya, Çin, İran, Güney Afrika Cumhuriyeti, Hindistan ve Ukrayna (Karadeniz'deki çalışmanın merkezi). Bu programın amacı, gemilerin balast sularının boşaltımı, su sistemine ve canlılara verdiği zarar hakkında gelişmekte olan ülkelere yardım etmek; balast suyundan etkilenen tüm sahil devletlerinin birliktede çalışmasını sağlamak. 2000'de başlayan çalışmalardan 2003 yılında bir envanter çıkarıldı. Bu envantere göre: Denizlerimizi istila eden canlıları iyikötü, zararlı-yaralı ..vb şekilde değerlendiremeyiz. Çünkü gelen bir canlının ekonomik değeri fazla olabilir, hatta suyun kalitesini artırıcı bir etkisi bile olabilir. Fakat aynı canlı bulunduğu yerdeki besin piramidini de altüst edebilir. Bu durumda gemi ilgililerince alınabilecek önlemler şöyle sıralanıyor: Gemi personeline konu ve tehdit hakkında eğitim vermek; risk oluşturduğu bilinen yerlerde, bölgelerde ve zamanlarda balast almaktan kaçınmak ya da minimize etmek; balast tanklarını tortusuz durumda bulundurmamak; güvenli ve uygulanabilir olduğu ölçüde denizdeyken balast değişimi yapmak; gemi balast yönetim planı taşımak ve içeriğini uygulamak; balast kayıt jurnali tutmak ve rapor formlarını liman devleti otoritelerine vermek; liman devletinin kurallarına uymak.

Kaynaklar
<http://globallast.imo.org/>
http://www.turkishpilots.org.tr/DOCUMENTS/C_YAL-CIN_09_09_2004_Yuzeyin_En_Onemli_Tehdidi.htm

Kasım sayımızda, Ankara muhabirimiz Müge Simin Tansı'nın hazırladığı "Botox Güzelliği" yazısında Müge'nin amacı, oldukça zehirli bir maddenin araştırmalar sonunda nasıl tedavi amaçlı kullanıldığını ortaya koymaktı. Müge, botox'un güzellik için kullanımını vurgularken de, günümüzde teknolojinin ne kadar elimizin altında, emrimize amade olduğunu göstermek istedi. Müge'nin kaleminden son olarak botoxun olumsuzluklarını öğreniyoruz.



Botox Güzelliği-2

Geçen sayıda botoxun ne olduğundan, etki mekanizmasından, ve günümüzdeki kullanım alanlarından bahsetmiş, doğanın en öldürücü toksinlerinden birinin nasıl terapetik bir ajana dönüştürüldüğünden söz etmiştik. "Fil olduğundan küçük, bit ise olduğundan büyük çizilir hep" diyor J. W. Swift. Bu sözden yola çıkarak botox kullanımının dezavantajlarını da göz önünde bulundurmakta yarar var.

Her şeyden önce botox uygulandıktan sonra etkisi yaklaşık 3-4 ay sürüyor ve yavaş yavaş ortadan kayboluyor. Etki geçtiğinde tekrar enjeksiyon yapılıyor. Botox yaklaşık 10 yıldır çeşitli nörolojik rahatsızlıkların semptomlarını yok etmek için uygulanıyor ve peşpeşe uygulamaya maruz kalan kişilerde rapor edilmiş bir sağlık problemi bulunmuyor. Ancak uzun süreli kullanımı olumsuz yönde etkileyecek faktörler de yok değil. Her şeyden önce uygun kas gruplarını seçmek, diğer kas gruplarını etkilemeden enjeksiyon yapmak zor olabiliyor. Çünkü özellikle nörolojik hastalıklarda, hastalığın ilerlemesiyle daha fazla kas grubuna enjeksiyon yapılması gerekiyor.

Yaşlanmaya bağlı kırışıklıkların giderilmesi amaçlı kullanımda da yeni mimikler oluşturmaya başlayabiliyor insanlar. Bu durumda enjeksiyon

miktarının ve enjekte edilecek kas gruplarının sayısı artabiliyor. Kas grupları doğru seçilmediğindeyse ifadesiz, mimiksiz insanlar ortaya çıkıyor.

Doz artırılmasının en büyük sakıncasıysa, vücutta antikor oluşumunu tetikleme ihtimali. Botulinum toksini protein yapısında. Yabancı proteinler vücudumuza girdiğindeyse, vücudumuz bu proteinlere karşı doğal olarak antikorlar oluşturuyor. Yüksek dozda ve sık yapılan botox enjek-



siyonların antikor oluşumunu tetiklediği de biliniyor. Antikor oluşumunun sonucu olarak uygulamanın etkisi azalıyor. Bunu engellemek için botox, üretici firma tarafından mümkün olan en düşük protein yüküyle üretiliyor. Önemli olan enjeksiyonların doğru kas gruplarına, mümkün olan en düşük etkili dozda ve uzun aralıklarla yapılması. Yanlış kullanıldığında, yüz felci de olasılıklar

arasında yer alıyor. Bu bakımdan uygulamanın eğitim görmüş kişiler tarafından yapılması çok önemli.

Bilim adamları botoxun etkisinin antikorlar tarafından tamamen yok edilirse bile çaresiz kalmamak için çalışmalarına başladı. Alternatiflere yine Clostridium botulinum bakterisinin ürettiği diğer nörotoksinler. Çalışmalar botulinum toksin-B, C ve F'nin de insanlar üzerinde kullanılabilirliğini gösteriyor. Tabii araştırma ve geliştirme çalışmaları devam ediyor.

Göz önünde bulundurulması gereken bir başka faktörse enjeksiyonların yüksek fiyatı. Yaklaşık 300-350 dolardan başlayan maliyeti, üretici firma toksinin üretimindeki ve saflaştırılmasındaki zorluklara bağlıdır.

Sonuç olarak tıpkı diğer tedavi yöntemlerine yaptığımız gibi, botoxun da şikayetler için bir çözüm olup olamayacağına karar verirken, başarı ihtimali, uzun vadeli enjeksiyonların fiyatı ve etkisi, ve alternatif tedavi imkanlarına karşı sağlayacağı avantajları ve dezavantajları göz önünde tutmak gerekiyor. Çözüm yarattığı durumlarda, modern tıbbın sınır tanımaz bilim adamlarına tekrar teşekkür etmek...

Kaynaklar
http://www.botox.com
Bell ve ark., (2000) "Pharmacotherapy with botulinum toxin: Harnessing nature's most potent neurotoxin" Pharmacotherapy 20 (9):1079-1091.
Davis L.E. (1993) "Botulinum toxin" The Western Journal of Medicine

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler

Peyzaj Tasarımı Öğrenci Proje Yarışması Sonuçlandı

TMMOB Peyzaj Mimarlığı II. Kongresi, 25 - 28 Kasım tarihleri arasında gerçekleşti. Kongrenin kapsamında yer alan etkinliklerden biri de, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası, Mudurnu Kaymakamlığı ve Mudurnu Belediyesi'nin düzenlediği, "Bolu-Mudurnu İlçesi Mastaş Gölü ve Yakın Çevresi Rekreasyon Alanı Peyzaj Tasarımı Öğrenci Proje Yarışması" ve bu yarışmada dereceye giren projelerin sergilenmesiydi. Proje yarışmasında, AÜ Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencileri Mehmet Karaca, Elif Boyacı, Secde Başaran, Mustafa Terzioğlu ve Tuğba Arslan'dan oluşan ekip birinciliği kazandı. Karadeniz Teknik Üni-



versitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden Hasan Aydın, Mehtap Aydın, Selami Yılmaz'ın birlikteliğinden oluşan ekip yarışmada ikinci olurken, yine Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğrencilerinden Mine Altuntaş, Buket Barsbay, Elif Uzunismail ve Hatice İşler'in ekibi üçüncülüğü elde ettiler.

Peyzaj Mimarlığı Odası'nın bu yarışmayı düzenlemesindeki amacı; Mudurnu ilçesinin önemli açık alanlarından birisi olan ve ilçenin rekreasyon ihtiyacının karşılanmasında önemli işlevi bulunan yarışma alanının projelendirilmesi. Böylece, ilçe halkıyla beraber, ilçede ve yakın çevrede konaklayan günübirlik ve uzun süreli ziyaretçilerin boş zamanlarını değerlendirceği, kullanıcılara spor, dinlenme, yürüyüş ve koşu, yeme-içme vb olanaklar sunacak bir rekreasyon alanı planlanmış olacak. Bu planlamaysa, ilgili kullanıcılara, tasarımcılara ve yerel yönetime fikir verecek,

ufuk açacak ve yol gösterecek. Mudurnu Kaymakamlığı ve Mudurnu Belediyesi yarışma sonucunda birinci seçilecek projeyi uygulamayı da düşünmekte.

Projelerin kapsamında yarışmacıların dikkate aldığı hususlara şöyle özetlenebilir: Mevcut göletin ve restoran tesisinin korunarak yeni düzenleme önerileriyle ziyaretçilerin hizmetine sunulması. Alanın mevcut değerleri gözetilerek yeni kullanım önerilerinin sunulması, ihtiyaç programına uygun tasarım stratejilerinin geliştirilmesi. Yarışma alanının Mudurnu ilçesi ve yakınındaki yerleşim birimleriyle bağlantılarını sağlıklı biçimde kurmak, oto, toplu taşıma ve ya sirkülasyonlarına uygun yaklaşımları geliştirmek. Alanın otopark ihtiyacını karşılamak. Önerilen kullanımları bir bütünsellik içerisinde yorumlayarak örnek çözümler geliştirmek. Yakın çevresindeki diğer açık ve yeşil alanlarla işlevsel ve estetik bağlantıları kurmak. Oluşturulacak mekanlara arazi biçimlendirme, mimari elemanlar ve bitki örtüsüyle işlevlerine uygun bir anlam kazandırmak.

İzmir muhabirimiz Yoldaş Seki, kimya temel biliminin önemli isimlerinden biri olan ve bilimsel çalışmaları için yaşamını hiçe sayan Lavoisier'i bizlere tanıtıyor.



Ruhunu Bilime Üfleyen Bir Devrimci

Bilime ruhunu üfleyen sayılı bilim adamı vardır. Hayatta yapılan her şeyin bedeli olabileceği gibi bilime ruhunu vermenin de bilim adamları için bazen ağır bir bedeli olabiliyor. Antoine Lavoisier'in yaşamında olduğu gibi. Onun ödediği ağır bedel Fransız devriminin keskin giyotinleri tarafından verilmişti. Mahkemesinde hakimın söylediği "Cumhuriyetin bilgilere ihtiyacı yoktur" sözü akıllara kazınmış, Lavoisier'in bilimde yarattığı değişimin önüne geçmişti. Oysa o iyi bir ekonomist, yönetici, hukukçu ve yaratıcı bir bilim adamıydı. Fransız devriminin keskin giyotinleri bu çok yönlü adamın başını bedeninden ayırırdı Bir devrim bir devrimciyi yok etmişti Peki ona devrimci demek doğru bir yaklaşım mı ? Bunun kararını verebilmek için yaptıklarına kısaca bakmak gerekir.

O kimyaya ölçmeyi getirmiş kişi-



dir. 18 yy da 0,0005 gramı ölçebilen terazi yapmıştır. Bu gelişmenin katkısıyla bir reaksiyonda ürünlerin kütlelerinin toplamının reaksiyona girenlerin kütlelerine eşit olduğu, yani maddenin yoktan yaratılmayacağı ve kaybolmayacağı ortaya kondu. Bu sonraları "kütlelenin korunumu yasası" olarak tanındı.

Hayvanlarda solunumun oksijenle gerçekleşen bir yanma işlemi ve bu yanma sonucu ısı ve CO2 açığa çıktığını saptadı. Enerjinin korunduğunu yaptığı ilginç domuz deneyiyle bulan kişi de o. Kimyasal olaylarda açığa çıkan ısıyı bulmak için yeni bir yöntem geliştirdi.

İlk olarak suyu elementlerinden sentezlemiş ve tekrar bileşenlerine ayırmış ve suyun yapısını aydınlattı. Bu deneyleri sırasında havanın miktarını ne kadar alırsa alsın hidrojen miktarının değişmediği sürece oluşan su miktarının değişmediğini gözlemledi kimyadaki sabit oranlar yasasını belirtiyordu.

Kimyasal adlandırma metodlarını bazı bilim adamı arkadaşlarıyla birlikte oluşturdu. Element ve bileşikler

arasındaki farkı ortaya koydu. Günümüzün baş belası gazı olan CO2 in ve hidrojen gazının isim babası da o. Yanma olayının doğasını açıklayan kişi de. Ve daha nice ilginç denemeler... Bu temel katkılar kimyayı gerçek anlamda bir bilim haline getirdi. Kendisini de kariyerinin zirvesine çıkardı.

Her inişin bir çıkışı olduğu gibi Lavoisier'in de yükselişini keskin bir iniş takip etti Jakobener vergi gelirlerinden kendisine çıkar sağladığı gerekçesiyle Lavoisier'in yükselişine son verdiler. Aslında giyotinlerin kestiği bir devrimcinin büyük bilim aşkıydı.

Devrimcileri yaşadıkları dönemde değerlendirmek daha gerçekçi bir yaklaşım olsa gerek. Yapılanlar da o dönemde gerçekten büyük değişimlerdi. Büyük ilk adımlar attı. Ve onun sayesinde kimya bilim olarak tanınmaya başladı. Ölüren, arkadaşı Laplace'den boynu kesildikten sonra göz hareketlerinin durup durmadığını kontrol etmesini istemesi, ölüren bile bilime ruhunu üflediğinin en önemli göstergesi olsa gerek. O bilime ruhunu üfleyen bir devrimciydi.

Ziraat Fakültesi Öğrencileri Kongresi Başarıyla Yapıldı

1.Ulusal Ziraat Fakültesi Öğrencileri Kongresi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencileri tarafından, 27-28 Ekim'de E.Ü. Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Feyzi Önder Toplantı Salonu'nda düzenlendi. Kongrenin amacı, tarımın geleceğe yönelik sorunlarına çözüm bulunması, Türkiye'nin dünya üzerindeki rekabet şansının artırılması için çevre dostu üretim tekniklerinin geliştirilmesi, bu gelişmelere liderlik edecek ve katkıda bulunacak bilinçli ve bilgili ziraat mühendislerinin öğrencilik döneminden itibaren tarım ve tarıma dayalı tüm alanlardaki gelişmelerin takibi, sorgulanması, dar boğazların açıklanıp ortaya konularak karşılıklı bilgi alışverişinin yaratılması için ziraat ve ilgili alanlardaki öğrencileri bir araya getirmektir. Kongreye Ankara, Trakya, Çukurova, Akdeniz, Süleyman Demirel Üniversitelerinden katılan öğrenciler; "Tarım Eğitim ve Öğretimine Genç Bakış", "AB Yolunda Türk Tarımı", "Tarımda Yeni Teknikler", "Türkiye'nin Çıkışı: Tarım ve Tarıma Dayalı Endüstri" oturum başlıkları altında poster ve sözlü sunumlarda bulundular. Çağrılı tebliğ vermek üzere Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Gülcan Eraktan, Uludağ Üniversitesi'nden Prof. Dr. Atilla Eriş, Ege Üniversitesi'nden Prof. Dr. Ediz Ulusoy ve Prof. Dr. Kamil Okyay Sındır konuşmacı olarak katıldılar.

Kongrede Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencisi tarafından verilen piyano resitali, İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin organize ettiği Bostanlı sahilindeki akşam yemeği ve 29 Ekim tarihinde yapılan İzmir gezisi keyifli anlar yaşanmasını sağladı.

Yücel Kılıç

Uluslararası Zeytincilik Sempozyumu Yapıldı



Merkezi Belçika'da bulunan ve 1959'da kurulan, Uluslararası Bahçe Bitkileri Derneği (ISHS-International Society for Horticultural Science, <http://www.ishs.org>) Meyvecilik, Sebzeçilik, Bağcılık, Süs bitkileri, Seracılık, Biyoteknoloji gibi alanlarda komisyon ya da bölümlere ve bunların altında da çalışma gruplarına sahip büyük bir kuruluş. Bu derneğin Meyvecilik Bölümü'nün, Zeytincilik Çalışma Grubu, bütün dünyadaki zeytin ve zeytinyağı üzerine çalışan bilim adamlarını ve araştırmacıları bir araya getirmek ve bilgi alışverişinde bulunmak ve böylece zeytinciliğin bütün dünyada gelişmesine olanak verebilmek amacıyla uluslararası sempozyumlar düzenliyor. Zeytincilik Çalış-

ma Grubu tarafından, 1989 yılından bu yana her 4 yılda bir olmak üzere zeytin ve zeytinyağı konusunda düzenlenmekte olan "Uluslararası Zeytincilik Sempozyumu"nun 5.'si, ülkemiz zeytinciliğinin bulunduğu konum göz önüne alınarak 27 Eylül-2 Ekim tarihleri arasında, İzmir'de yapıldı.

Sempozyumda açılışı takiben davetli konuşmacı Dr. L. Ferguson tarafından sulama, budama, gübreleme, toprak işleme gibi zeytin yetiştiriciliğini ilgilendiren konu ve sorunlara yönelik özel bir sunum yapıldı. Sempozyumun ikinci günü, zeytin hastalık ve zararlılarını ilgilendiren konu ve sorunlara yönelik olarak poster sunumları gerçekleştirildi. Ayrıca, zeytin sineğine karşı geliştirilen organik preparatın tanıtımı ve zeytinde gen kaynakları ve biyoteknoloji gibi konuların işlendiği oturumlar düzenlendi. Sempozyumun üçüncü günü, sofralık zeytin ve zeytinyağı konulu oturumla başladı. Bu oturumda, teknolojiyi ve kalite faktörlerini ilgilendiren konu ve sorunlara yönelik olarak poster sunumları yapıldı.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü'nce organize edilen "Dünyada ve Ülkemizde Zeytin ve Zeytinyağı Ekonomisi ve Pazarlanması" başlıklı panel ve zeytincilikte periyodite, çiçeklenme gibi biyolojik ve fizyolojik konu ve sorunlara yönelik sunumlar sempozyum dördüncü gününde gerçekleştirildi.

Zeytin ağacının çoğaltılması ve fidancılık tekniğini ilgilendiren konu ve sorunlara yönelik sunumlar, davetli konuşmacı Dr. J. Caballero'nun açıklamalarıyla birlikte 5. gün gerçekleştirildi. Ve sempozyum, Prof. Dr. Uygun Aksoy'un oturum başkanlığında, sempozyum başkanı Dr. Mücahit Taha Özka-ya'nın sempozyum değerlendirme ve kapanış konuşmasının ardından 2008'de düzenlenecek 6. sempozyumu düzenlemek isteyen Portekiz Bahçe Bitkileri Derneği bir sunumda bulundu. Sempozyumun son günü Aydın Valiliği himayesinde teknik-turistik bir gezi düzenlendi.

Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri... Bilim Örgütlenmeleri...



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Astronomi Kulübü, Doç.Dr. Hüseyin Kalkan danışmanlığında Ondokuz Mayıs Üniversiteli bir grup gencin bir araya gelerek oluşturdukları bir bilim platformu. Kulübün temel amaçlarıysa şöyle sıralanıyor: "Astronomiyi sürdürülebilir bir hobi haline getirebilmek. Kurulacak olan gözlemevi ve teleskopu tanıtmak. Güneş ve gece gözlemleri ile gökyüzünü ve gök cisimlerini tanımak. Yerli ve yabancı astronomi yayınlarından, internet ve radyo televizyon gibi diğer kaynaklardan güncel astronomi konularında bilgi toplamak. Topluluk üyeleri arasında pratik astronomi ve temel bilimler konularında çalışmalar geliştirmek ve bilginin paylaşılması için organizasyon yapmak. Güncel astronomi ve bilimsel konularda üniversite öğrencilerini aydınlatmak için; aylık bir bülten ve internet sitesi ile çalışmaları duyurmak. Seminer ve konferanslar düzenleyerek, üniversite içinde ilgiyi artırmak ve tartışma ortamları yaratmak. Çeşitli gözlemlerine geziler düzenlemek. Halka açık astronomi günleri düzenlemek. Bu etkinliklerde ilgililere ilginç gök cisimleri ve gök olayları tanıtarak. Dünya merkezli görüşten, evrensel görüşe açılımı sağlamak. İlköğretim ve liselerde, isteğe bağlı olarak astronomi konusunda seminerler

vererek fen bilimlerine ve doğaya karşı ilgiyi artırmak. Eğitim çalışmalarını seminerler, film ve slayt gösterileri biçiminde sürdürmek. Amatör astronomların ihtiyacı olan gök haritası, dürbün, teleskop gibi araç ve gereçlerin kullanılması, temin edilmesi için çalışma yapmak. Konularla ilgili model ve alet yapımı için çalışmalarda bulunmak."

Amaçları doğrultusunda gerçekleştirdikleri birçok etkinlikleri de var. Ama en ilginç üniversitenin deposunda, kırık dökük ışığı ayırmak için beklerken buldukları bir spektrometreyi çalışır hale getirmeleri. Onlar, aleti amacına ulaştırmak için bakımdan geçirip, çok hassas olmasa da yıldızların ışığında ki farklı renkleri gösterebilecek duruma getirmişler. Kendi söylemleriyle bu çalışma belki de ileride yıldız ışığının farklı dalgaboylarını tespit edip yorumlamayı sağlayacak, dedektörler için bir ilk adım.

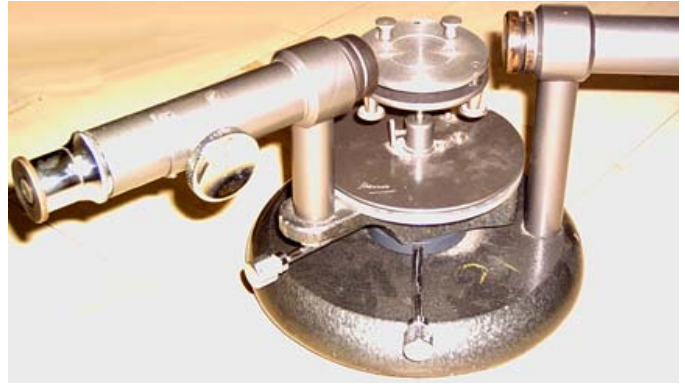
Astronomi Kulübü'ndeki gençlerin düşleriniyle ileride üniversitelerinde kurulmasını düşledikleri bir gözlemevi. Bu gözlemevinin tasarımını da yapıp, İnternet sayfalarına koymuşlar. Tasarımı, 1/250 ölçekli basit bir model olarak niteliyor ve şu açıklamaları yapıyorlar: Resimde görülen kubbe, 16" çapında bir teleskop için ideal korumayı



sağlamakta. Gözlemevi; gözlem bölümü, 30 kişilik bir seminer salonu, bilgi işlem odası ve gözlemcilerin tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri yerleri içermekte. Bu yapı yaklaşık 50 m²'lik bir alanı kaplamakta. Ayrıca ülkemizde çok az gözlemevinde bulunan bilgisayar destekli kubbe hareketleri için de bir model özelliği taşımakta. Henüz büyük boyutlar için tasarımı aşamasında olan bu modelde bilgisayar yazılımı sayesinde istenilen bir gök cismine, 1 derecelik hata payı ile kubbe yönlendirilebilmekte.

28 Ekim'de, öğrenci merkezindeki Ay tutulmasını izledikleri sırada aralarında şu konuşmanın sıkça geçtiğini de belirtiyorlar: "Hazzın verdiği uykusuzluk. Uykusuzluğun verdiği yorgunluk. Yorgunluğun verdiği dinginlik. Dinginliğin verdiği sessizlik. Sessizliğin verdiği düşün. Düşün verdiği haz. Hazzın verdiği uykusuzluk. Uykusuzluğun verdiği..."

İlgilenenler, onlar hakkında daha çok bilgiye <http://www2.omu.edu.tr/ogrenciklupleri/astro/astro/astro/giris.htm> adresinden ulaşabilirler.



Sabancı Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü

Sabancı Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü, 2000 yılında Doğa Sporları Kulübü'nde (SU-DOSK) sualtına ilgili birkaç gencin sualtı sporları alt grubu oluşturma çalışmalarıyla doğdu. 5-6 kişiyle yola çıkan ve eğitmen arayışına geçen grup, Boğaziçi Sualtı Merkezi - BSAM ve eğitmen Salih Murat Egi ile eğitim faaliyetlerine başlama kararı aldı.

Kısa sürede üye sayısının artması nedeniyle 2001 yılında tek başına bir kulüp olma ihtiyacı hisseden Kulübün adı Sabancı Üniversitesi Sualtı

tı Sporları Kulübü (SUSS), olarak değiştirildi.

SUSS dalgıçları sportif amaçlı faaliyetlerin ötesine geçerek, BSAM tarafından gerçekleştirilen Van Gölü, Nemrut Krater Gölü araştırmaları gibi bilimsel çalışmalara katılımcı olduğu gibi, Sabancı Üniversitesi Biyo-bilimler ve Biyo-Mühendislik Programının katılımıyla sualtıcanlıları ve yaşamı üzerine "Türkiye Denizleri İçin Flora ve Fauna Rehberi - Vol. 1"i ve yine Sabancı Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği ile ortaklaşa gerçekleştirilen bir projeye dalgıç malzemeleri hakkında temel prensiplerden, bakım-onarımına geniş çerçeveli bir kaynak olan "SCUBA Malzemeleri Rehberi"ni hazırladı.

Bugüne kadar yaptığı ve gelecek dönemler için planladığı çalışmalarla yalnızca bir hobi ku-

lübü olmadığını ortaya koyan SUSS, başlangıç seviyesinden, ileri seviye dalgıçlığa, uzmanlık eğitimlerine yani geniş bir eğitim yelpazesine sahip. Geçen süre içerisinde 100'den fazla dalgıç yetiştiren kulüp 2003 yılıyla birlikte kulüp dalgıç eğitimlerini tamamen kendi bünyesinde gerçekleştirmek ve federasyon onaylı dalgıç okulu olmak için çalışmalarını da tamamladı; Sualtı sporları, Cankurtarma, Sukayağı ve Paletli Yüzme Federasyonu - SCSPF sertifikalı bir dalgıç okulu oldu.

Ufakık grubun hayalleriyle başlayan SUSS, bugün her seviyede verdiği eğitimler ve gerçekleştirdiği sportif ve bilimsel amaçlı faaliyetlerle sualtı camiasında tanınan bir kulüp oldu. (İlgilenenler için: suss@sabanciuniv.edu)



TEMEV ÖDÜLLERİ DAĞITILDI

1994 yılında kurulan Temiz Enerji Vakfı'nın (TEMEV) 10. kuruluş yılı etkinlikleri kapsamında, Vakfın tanıtılması ve bu sayede temiz enerji bilincinin topluma kazandırılması amacıyla bu yıl pek çok etkinlik düzenlendi. Bu çerçevede planlanan etkinliklerden biri de, "Temiz-Tükenmez Enerjilerde Uygulama" konulu "Ödüllü Proje Yarışması" oldu. Ortak hedefi temiz enerji kullanımını yaygınlaştırarak enerji kullanımını verimli kılmak olan proje yarışmasının ödül töreni, Vakfın düzenlediği diğer etkinliklerin ödül törenleriyle birlikte 27 Kasım'da, TÜBİTAK Feza Gürsey Salonu'nda gerçekleştirildi.

Seçici kurulu TEMEV, TÜBİTAK, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, üniversite ve özel sektör temsilcilerinden oluşan "Ödüllü Proje Yarışması"na on bir proje katıldı. Projeler, seçici kurulca değerlendirildi ve sonuçta, HÜ Mühendislik Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans çalışmalarını sürdüren Dağhan Çaycı, "Fotovoltaik Güç Sistemli Su Pompası İle Tarımsal Sulama" başlıklı projesiyle birinci seçildi. Yarışmada, H. Bülent Ertan sorumluluğunda hazırlanan TÜBİTAK-BİLTEN-ODTÜ ortak çalışması, "Şebekeye Uyumlu Akıllı Güneş Elektrik Enerjisi Dönüştürücüsü" ikinci seçilirken, Sıtkı Hoşhan tarafından hazırlanan, "Güneş Enerjisiyle Çalışan Model Keşiş Uçağı" projesi üçüncü oldu.

Proje yarışmasında birinci gelen Dağhan Çaycı, projesinin hedefinin, fotovoltaik sulama sistemlerinin kullanımının ülkemizde de yaygınlaştırılması olduğunu söylüyor. Bu sayede, tarımın büyük önem taşıdığı ülkemizde, sulama için yüksek enerji gereksinimi, doğa dostu temiz enerji kaynaklarıyla sağlanacak ve fosil yakıtlarla enerji üretimi düzeyi aşağı çekilebilecek. Çaycı, projesini, Cihanbeyli Ovası'nda domates yetiştirilen bir dönümlük bir pilot bölgede uygulamayı da planlıyor. Çaycı'ya göre, projenin yurt içi ve yurt dışındaki pazarlarda uygulanabilirliği de söz konusu. Çaycı, fotovoltaik su pompası sisteminin, seçilen pilot bölgedeki kuyuya bir mühendis ve bir elektrik teknisyeninin koordinasyonunda kurulabileceğini ve uygulamaya kısa zamanda geçebileceğini belirtiyor.

Yarışmada ikinci gelen "Şebekeye Uyumlu Akıllı Güneş Elektrik Enerjisi Dönüştürücüsü" projesinde geliştirilen teknoloji, varolan teknolojinin izin verdiği sınırlarda fotovoltaik DA enerjisi, şebeke geriliminde, binalarda var olan elektrik donanımını kullanarak en az yatırımla kullanıcının hizmetine sunabilecek. Devreye alınması için fişin prizze takılması yeterli. Batarya gerektirmediği için ilk yatırım maliyeti de düşük. Proje sorumlusu Bülent Ertan projenin ev, ofis, işyeri, fabrika ortamlarının yanı sıra, fotovoltaik panellerin ve şebekeye enerji akımının olduğu diğer yerlerde de kullanılabileceğini belirtiyor. Projede ortaya konan sistem, batarya ile enerji depolama olanağı

yaratılırsa, kesintisiz güç kaynağı olarak da görev yapabilecek. Ertan'a göre, yeterli kaynak bulunursa, sistemden ısı enerjisi de elde edilebilir. Yapılan hesaplar sonucunda, sisteme yapılan ilk yatırımın 7-10 yıl gibi bir sürede geri alınabileceğini söyleyen Bayhan, bu durumun tüketiciye de ekonomik gelebileceğini belirtiyor.

Yarışmada üçüncü gelen "Güneş Enerjisiyle Çalışan Model Keşiş Uçağı" projesinin hedefiye, görüntüleme sistemlerinde kullanılan ve bir bölgenin tepeden fotoğraflarının çekilmesi ya da video görüntüsünün kaydedilmesi sürecini daha ucuza, kolay ve güvenilir bir biçimde gerçekleştirebilmek için, DC motorlu model uçaklar geliştirmek. Projede, DC motor, uçağın kanatlarına konulacak güneş panelleri sayesinde enerjisini sağlayacak. Böylece, güneşli bir günde, yalnızca yakıt ve batarya kullanarak uçabilen model uçaklardan çok daha uzun süre havada kalabilecek. Uçak isteğe göre hem batarya hem de güneş enerjisiyle çalışabilecek. Uçağın üzerindeki bir video kamera sayesinde, uçak uçuğu bölgelerden görüntü kaydı yapabilecek. Ayrıca, "Rf transmitter" aracılığıyla, alınan görüntüler gerçek zamanlı olarak uçağı yerden komuta eden kullanıcının ekranına gönderilebilecek. Videoyu çeken kamera sisteminin kontrolüyle ayrıntılı çekimler de yapılabilecek. Projeyi geliştiren Sıtkı Hoşhan'a göre, ulaşılması zor ve tehlikeli olan yerlerin görüntüleri, insan yaşamını riske sokmadan, bu model uçakla, kolay ve ucuz bir biçimde elde edilebileceği gibi, telemetri cihazlarıyla birlikte meteorolojik olayların tahmini de çok kolay yapılabilecek.



TEMEV 10. kuruluş yılı etkinlikleri çerçevesinde planlanan ve büyük ilgi gören resim yarışması Türkiye'nin çeşitli illerinden 804 resim geldi. Resimler Seçici Kurul'ca değerlendirildi. Değerlendirme sonunda, 7-10 yaş grubunda, Samsun'dan Setenay Kamazoğlu, 11-14 yaş grubunda Giresun'dan Gülruy Şenel, 15-18 yaş grubunda da, İstanbul'dan Deniz Sunmeyer birinci oldular. 27 Kasım'da TÜBİTAK'ta açılan bir sergiyle, yarışmaya katılan 50 resim, ilgilenenlerin beğenisine sunuldu.

Aynı gün, TEMEV tarafından, vakfın bilgi bankasından seçilen ve yayınlarıyla temiz-tükenmez enerjilerde önemli katkıları olanlara teşekkür belgeleri de dağıtıldı.

Gülgun Akbaba



“HORMON”LA YAŞAMAK

Hormonlar olmadan canlı yaşamın devam etmesi olanaksız; çünkü hormonlar canlıların büyüme, gelişme, farklılaşma gibi fizyolojik olaylarında söz sahibi oldukları gibi canlı metabolizmasının düzenlenmesi ve dengeli bir yaşam sürdürülmesinde de büyük rol oynarlar. Örneğin, bitkilerin büyüme ve gelişmesi de, bütün organizmalarda olduğu gibi, çevresel ve genetik faktörlerin kombinasyonu ile gerçekleşir. Dolayısıyla bitkilerde, bir tohumun çimlenmesi, uzayıp genişlemesi, farklılaşıp olgunlaşması çevresel etkenlere bağlı olduğu gibi, tohumun kendi içinde kontrolü sağlayan kalıtsal etkenlerle de sağlanır. Yapay olarak elde edilen bitki büyüme düzenleyicileri, ışık, su ve nem değişimleri, yerçekimi, karbonhidrat ve azot miktarı gibi çevresel faktörler içinde yerini alırken, bitkisel hormonlar, bitkinin büyüme ve gelişimini teşvik eden, önleyen ya da değiştiren etkileriyle kalıtsal faktörler arasında değerlendirilir. Bitkinin varolması hormonlarına bağlıdır... Tarım ve biyoteknoloji alanında sağlanan ilerlemelere paralel olarak, tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz tarımında da, verim artırıcı birtakım büyüme düzenleyici maddeler ya da büyütme faktörleri kullanıma sunuldu. Tarımda yaşanan bu gelişme sonucu, bizler gerek bitkisel gerek hayvansal ürünleri, hem bol miktarda, hem de ucuza tüketir olduk. Ancak bu noktada gıda güvenliği konusu gündemimize yerleşiverdi. Konuyla ilgili doğru yanlış pek çok bilgiyle doldurulan beyinlerimiz, “hormon ne, büyüme düzenleyici ne?” birbirine karıştırdı ve “hormonlu beslenmeye mahkûm muyuz?” isyanına girdi. Gerçekten de mahkûm muyuz hormona?

Modern kent yaşamının bizlere sunduğu olanaklardan biri de alış-veriş merkezleri. Bu merkezler içinde yer alan satış reyollarında daha önce görmediğimiz, bilmediğimiz pek çok bitkisel ürünle karşılaşılıyor; şaşırıyoruz. Bir de önce heyecan duyup sonradan hayal kırıklığı yaşadığımız ürünler var. Bize bu durumu yaşatanlarsa genelde adını, tadını, şeklini bildiğimiz sebzeler, meyveler. Kocaman kütür kütür domatesler, bir tornadan çıkmış gibi aynı boyutlarda salatalıklar, rengini bilmesek elma zannedebileceğimiz büyüklükte çilekler. Görüntünün kusursuzluğu başımızı döndürse de tatlarına baktığımızda hayal kırıklığı yaşayabiliyoruz. Bildiğimiz tat ve lezzeti taşıyorlar. Bir tedirginlik başlıyor içimizde. Çünkü medya kanalıyla belleklerimizimize girmiş ve yüreklerimizde ister istemez oluşmuş bir korku var: Hormonlu bitkiler. “Acaba, albenili görünüşlerine karşın bunlar da mı hormonlu?” sorusu ve korkusu ister istemez aklımıza geliyor, canımızı sıkıyor. Daha önce belleklerimizde yer etmiş, hormonlu ürün tanımlamalarını anımsıyoruz: “Havuca bak, nasıl da yamru yumru, biçimsiz, sanki çift bacaklı; ya domatese ne demeli, içleri vıcık vıcık, çekirdeği de yok; patlıcan derseniz, içi adeta sünger.” Çekirdeksiz üzümler, bitişik salatalıklar, yapışık kirazlar, erikler. Bu bitkileri bu hale getiren “hormon-

lardır” denmişti. “Aman dikkatli olun! Sağlığımız tehlikede! Kanseri, allerji kapımızda” denmişti. Kafamız allak bullak; kimyasal maddeler, genetiği değiştirilmiş ürünler... Peki bunların birbirlerinden farkı ne? Bir kavram kargaşası içinde buluyoruz kendimizi. Dolayısıyla adını sıkça duyduğumuz hormonun kimyasal madde olduğunu, genetiği değiştirilmiş ürünleri de o hale getirenin hormon olduğunu sanıyoruz. Çözüm olarak kendimize sunduklarımıza gelince: Kimimiz kilosunu üç yüz binden domates alacağına beş mislini verip “hormonsuzunu aldım” demenin keyfini yaşıyor, kimimiz de, üç yüz binliği alıp, parasızlıktan yakınıyor. Aslında bu çözümlerin hepsi gereksiz. Çünkü hormonların bitkiler üzerinde olumsuz hiçbir etkisi bulunmuyor. Aksine, bir bitkinin var olması hormonlar sayesinde olası. Yani, yıllar yılı afiyetle yediğimiz her meyvenin sebzelerin, evlerimizde, bahçemizde yetiştirdiğimiz süs bitkilerinin, sokaktaki ağaçların, kısaca bitkilerin var olması için hormon kesinlikle gerekiyor. Bir tohumun çimlenmesinde, uzayıp, genişlemesinde, farklılaşp olgunlaşması hep hormonlar sayesinde gerçekleşiyor. Yani hormon bitkilerin doğasında var ve insanın sağlığını tehlikeye düşürecek hiçbir risk taşıyor. (Zaten sağlığımız açısından tehlikeli olsalardı, insanın besin olarak bitki kullanmaması gerekirdi.) O halde belleklerimizde hormonla ilgili bütün olumsuzlukları

silip şu tanımlarını yerine koymamız gerekiyor: Bitki hormonları, bitkinin bünyesinde doğal olarak oluşurlar, bitkinin büyüme ve buna bağlı diğer fizyolojik olaylarını kontrol ederler, bitkinin farklı organlarında sentezlenirler, oluştukları yerlerden bitkinin diğer kısımlarına da taşınabilirler, etkinliklerini taşıdıkları yerlerde de gösterebilirler ve çok düşük konsantrasyonlarda bile etkinlik gösterebilirler.

Artık tanıyamaz hale geldiğimiz sebze ve meyvelerimizse, ıslah edilen yeni çeşitlerin ve yetiştiği yerdeki çevre ve kültür koşullarının etkisiyle (gübrelemeden, toprak yapısından, aşırı sıcak ve soğuklardan), dölleme yetersizliğinden ve yanlış uygulanmış tarımsal ilaçlar nedeniyle kolaylıkla bu görünümü kazanmış olabiliyor. Örneğin, genleriyle oynanmış sebze-meyveler daha büyük, daha gösterişli ve dayanıklı hale geliyor gelmesine; ama et sertliğinin artması ve şeker oranının azalması nedeniyle bu ürünlerin gerçek tatları, lezzetleri azalıyor. Bu durumun hormon kullanımıyla hiçbir ilgisi bulunmuyor. İki bacaklı havucu da o hale getiren hormon kullanımı değil. Havuç, bulunduğu ortamda büyürken toprakta bir taş parçasına rastlarsa, ikiye bölünüp büyümeye devam ediyor. Sonuçta da iki bacaklı olarak karşımıza çıkıyor.

Meyve ve sebzelerimizde genelde meyve verimini artırmak ve özelliklerini geliştirebilmek için kullanılan dü-

Bitkilerimizin Hepsini Doğal Hormonların Kontrolünde

Bitkisel hormonlar, bitkilerin bünyesinde doğal olarak oluşur, yaşam koşulları ve fizyolojik faaliyetlerin oluşumunu başlatır, görevlerini yaptıktan sonra da küçük zararsız parçalara ayrılıp kaybolurlar. Hormonlar bitki bünyesinde çok düşük konsantrasyonlarda yer alırlar ve mevcut durumda sağlık üzerine olumsuz bir etkileri yoktur.

Hormon ve geniş kapsamda büyüme düzenleyici maddelerin önemi 1930'lu yıllarda anlaşıldı; bu maddelerin kimyasal haberleşme araçları oldukları, bitkinin büyüme, gelişme, olgunlaşma ve yaşlanma gibi fizyolojik dönemlerinde görev yaptıkları, verimi, kaliteyi, ürünlerin dayanım sürelerini etkiledikleri, bilimsel çalışmalarla ortaya kondu.

Bugüne kadar tanımlanmış 5 hormon grubu vardır. Bunlar oksinler, gibberelinler, sitokininler, inhibitörler ve etilen. Ayrıca henüz tam olarak tanımlanamayan, ancak kuramsal olarak hormonlar grubunda kabul edilen birtakım kimyasallar da bilinmektedir. Etilen, gaz halinde bulunan ve etkili olan tek hormon grubu.

Hormonların yanında birçok kimyasal madde, bitkinin büyüme ve gelişmesinde etkili olabilmekte. Tüm dünyada araştırma amacıyla yaygın, ancak pratikte çok kısıtlı bir kullanıma sahip olan büyüme düzenleyici maddeler için Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Çevre Koruma Ajansı (EPA) ayrıntılı bir rapor talep ediyor ve bu raporla başvuran firmalar satış onayı alabiliyorlar. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarla, çoğu büyüme düzenleyici maddenin oldukça düşük bir zehirleyicilik düzeyine sahip olduğu anlaşılmıştır.

Ülkemizde yaygın bir kullanımı bulunmayan hormon ve büyüme düzenleyici maddeler hakkında çok yanlış, abartılı bilgilendirmeler söz konusu. Kışın soğuk dönemlerde seralar 13 °C'nin altına düşmeyecek şekilde ısıtılmalı ve arı yardımıyla tozlanma sağlanmalı patlıcan, domates ve sakız kabağında büyüme düzenleyici madde uygulamasına da gereksinim duyulmayacak. Hıyar üretiminde, ıslah yöntemleri kullanılarak elde edilen sera çeşitlerinde bitki-de yer alan çiçeklerin tamamı dişi çiçek olup, doğal



olarak partenokarp meyve oluşturmaktadır. Bu türde büyüme düzenleyici madde kullanımı hiç yok; zaten kullanıma gerek de yok.

Modern üretim teknikleri, modern sera yapıları ve ısıtma ekonomisinin sağlanması, bu tür uygulamaları kaldıracak gibi tarım ilacı kullanımını da en aza indirecektir.

Doç.Dr. Köksal Demir

zenleyici maddelerse bitkilerde doğal olarak bulunan hormonların yaptıkları etkilere benzer etkiler gösterebilen maddeler. Bu maddeler bitkiye sonradan uygulanıyorlar. Günümüzde kullanılan bitki büyüme düzenleyicisi maddelerin belirlenen doz ve zamanlarda uygulanması durumunda, insan sağlığına zararlı etkilerinin olmadığı saptanmış. Ancak, doğru olarak uygulanmayıp, örneğin yüksek dozlarda kullanılmaları durumunda, tüm uygulamalarda olduğu gibi zehir etkisi yaratabiliyorlar. Bu zehirin insana zarar verip vermemesi, o üründen tüketilen miktara bağlı. Örneğin, bir zamanlar bitkilerde, bileşiminde bulunan hormon benzeri bir madde nedeniyle bitki düzenleyici madde adıyla uygulanan 2,4-D herbisitinin (yabancı ot öldürücü ilaç) insanda zehirleyici doza ulaşabilmesi için, kişinin günde bu maddeden 100-300 mg alması gerekiyor. Bu saptama, memeli hayvanlar ve kuşlar üzerinde yapılan çalışmalarla ortaya konmuş. Canlı ağırlık başına 100-300 mg 2,4-D verilince ani ölümlerin olduğu, canlı ağırlık başına 10 mg'ın üzerindeki dozlarda doğum ve üreme kusurlarının meydana geldiği bildirilmiş. Ancak, bu miktarda maddenin vücuda alımı için, maddenin uygulandığı meyve-sebzelerden günde tonlarca tüketilmesi gerekiyor. Ayrıca düzenleyici maddeden, üretim sırasında zamansız ve fazla kullanımlar olduğunda, bitki oldukça zarar görüyor ve insan tüketimine sunulmadan çok önce, o bitki ekonomik değerini yitiriyor. Dolayısıyla sebzelerimiz ve meyvelerimize uygulanan bitki büyüme düzenleyicileri açısından da sağlığımız risk altında değil. Bu noktada belleklerimizde yer alması gereken bir tanımlama daha yapalım. Bitkilerde doğal olarak bulunan hormonlarla beraber, bitkilerde doğal olarak bulunmasa da hormonların yaptıkları etkilere benzer etkiler gösterebilen, yapay olarak elde edilebilen farklı kimyasal maddeleri de içeren tüm maddelere "bitki büyüme düzenleyicisi" denir.

Bizleri bitkisel besinlerimiz açısından riske sokansa, önerilen dozda ve yöntemlerle kullanılmayan tarımsal ilaçlar. Bu ilaçların bitki çeşidine göre uygulama dozları, hangi ilacın hangi türe uygulanacağı ve uygulama zamanları biliniyor olmasına karşın, zaman zaman uygulamada gösterilen umarsa-



Büyüme düzenleyicisi kullanılmış ürünler herhangi bir sağlık riski taşımadığı halde, bazı bitkilerimizde bu ürünlerin olup olmadığını gözle bakarak anlamak olası. Örneğin, döllene sonuca ulaşan domateslerden enine kesit alındığında içerisinde döllene sonuca ulaşmış tohumları görebilmek olası; büyüme düzenleyicisi uygulanmış domateslerdeyse tohum oluşmaz. Bu tür meyvelerde çiçek burnunda hafif meme oluşumu da gözlelenebilir.

mazlık ve dikkatsizlik söz konusu olabilir ve bu yüzden istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabiliyor. Bu ilaçların biz tüketicilere ulaşması da en yaygın biçimde, bitkisel ürünlerimizin üzerinde bulunan ilaç kalıntılarıyla oluyor. Ve gerek bitki, gerek insan ve gerekse çevre açısından asıl risk, bu noktada ortaya çıkıyor. Dolayısıyla tarımsal ilaç uygulamalarının kontrolü ve denetiminde etkin yeni yöntemler kesinlikle gerekiyor. Dikkatsiz üreticilerin, umursamazlığı ve hırsı bir tarafa bırakıp, bu ilaçların uygulamasında dikkatli olması çok önemli. Ayrıca, ülkemizde kısa sürede

tarımsal ilaç kalıntı analizlerini yapacak laboratuvarların yeterli sayıda kurulması gerekiyor. Bu laboratuvarlar sayesinde pazara sunulan ürünlerin "tarımsal ilaç kalıntısı yoktur" sertifikası olacak ve bizler de gönül rahatlığıyla onları tüketebileceğiz.

Hormonlar ve Düzenleyiciler Bitkisel Üretimde

"Ekstraksiyon" adı verilen fizikokimyasal yöntemle bitkilerden elde edilen hormonlar, uygun olmayan sıcaklık ve ışık koşullarında kimyasal yapısını hızla bozarlar. Bu özellikleri nedeniyle doğal hormonların, kültür bitkilerinin üretiminde kullanılması, ekonomik değil. Hormonlar daha çok bitkilerin büyüme ve gelişimine bağlı tüm fizyolojik mekanizmayı aydınlatmak amacıyla bilimsel çalışmalarda kullanılır. Örneğin, bazı kiraz ağaçlarının meyvelerinin kabukları daha duyarlı olur, çabuk çatlarlar. Derim öncesindeki yağışlar nedeniyle meyvelerin çatlamasıysa, kiraz yetiştiricileri arasında ciddi bir sorundur. Kimi araştırmalar, çatlamanın yağmur suyunun meyve kabuğundan içeriye girmesiyle ortaya çıktığını belirtir. Meyve özsuğu ve yağmur suyu arasındaki osmotik potansiyel farkı nedeniyle su osmoz yoluyla meyve içine girer. Su alan kiraz meyvesi genişler, şişer ve kabuk, artan su hacmine dire-



Tarımsal İlaçlar ve Bitkilerimiz

İnsektisit (böcek öldürücü ilaç), fungusit (mantar öldürücü ilaç), herbisit (yabancıot ilacı), akarisit (kırmızı örümcek öldürücü ilaç), rodentisit (fare öldürücü ilaç), mollussisit (salyangoz ve sümüklüböcek öldürücü ilaç), fumigant (gaz halinde etkili ilaç) ve nematosit (kurtçuk öldürücü ilaç) adlarıyla kullanılan tarımsal ilaçlar, bitkisel üretimimizde oldukça önemli rol oynuyorlar. Diğer bitki koruma yöntemleri gibi tarımsal ilaç uygulamasıyla da zararlı, hastalık ve yabancıotların neden olduğu ürün kayıpları önleniyor. Yani tarımsal savaşta kullanılan kimyasal ilaçlar, tarımsal üretim sürecinin birer bileşeni. Ancak, bitki çeşidine göre uygulanma dozları ve zamanları bilinmesine karşın, tarımsal ilaçların üretici tarafından umursamadan ve dikkatsizce uygulamaları sonucunda, bitki, hayvan, insan ve çevre sağlığı tehdit edilebiliyor. Bir tarım ilacının tüketiciye ulaşmasıyla en yaygın olarak ürün üzerinde bulunan kalıntı yo-



luyla oluyor. Kalıntı, kullanılan ilaçların belli bir süre sonra kullanıldığı yüzeyde kalan miktarı. Ülkemizde zaman zaman gerek içpazarda gerek dış satımlarda sınır düzeyin çok üzerinde ilaç kalıntılarının rastlanabiliyor. Oysa zararlı populas-

yonlarını ürünlerde ekonomik olarak zarara yol açmayacak bir düzeyde tutabilmek, zararlı popülasyonu üzerinde baskı oluşturabilmek çeşitli tarımsal savaşım yöntemlerinin bir bütün içinde uygulanmasıyla olası. Böylece, zararlılara karşı strateji geliştirmek mümkün oluyor. Bu strateji kapsamında yerini alan tarımsal ilaçlar da, gerektiği zaman, gerektiği doz ve sıklıkla kullanıldığında, canlı yaşamı tehdit etmiyor. Günümüz modern üretim tekniklerinden “biyolojik ilaçların” kullanımını getiren “biyolojik mücadele yöntemiyle”, hastalık zararlı popülasyonunu önemli ölçüde azaltmak ve minimum seviyede tarım ilacı kullanmak olası.

necek kadar esnek olmadığından çatlar. Kimi araştırmacılar, meyve çatlamasında iklimsel, fizyolojik ve genetik birçok etkenin söz konusu olduğunu, bu açıdan çatlamaya duyarlı çeşitlerin fizyolojik özelliklerinin önemli olacağını öne sürer. İşte bu noktada değişik kiraz çeşitlerinde büyümenin fizyolojik mekanizmasını ortaya koymak için, doğal hormonlardan yararlanılabilmektedir.

Yapay olarak elde edilen bitki büyüme düzenleyicilerinin maliyetleri daha ekonomik. Bu nedenle, bitkisel üretimde doğal hormonlardan çok yapay olarak elde edilmiş bitki büyüme düzenleyicileri kullanılıyor. En sık kullanılanları yapay oksinler. Örneğin, tozlaşma ve döllemeden sonra meydana gelen meyvenin büyüüp gelişmesi, meyve içindeki tohumun içerdiği oksin miktarına bağlı. Tozlaşma ve dölleme olmaksızın oluşan “partenokarpik” meyvelerde yeterli düzeyde oksin bulunmayacağından böyle meyvelerin büyüüp gelişmesi için çiçeklere çoğunlukla püskürtme yoluyla yapay oksin verilerek tohumuz, çekirdeksiz meyve oluşumu sağlanır. Yapay oksinler, çeliklerin köklendirilmesinde de kullanılırlar. Köklendirmede en fazla kullanılan “İndol Bütirik Asit (IBA)”dır.

Bir diğer bitki büyüme düzenleyicisi olan gibberelinlerin günümüzde yüzü aşkın yapay formu elde edilmiş ve bunlara GA₁, GA₂,...,GA₁₀₈ gibi isimler verilmiş durumda. Tarımda en yaygın kullanılan formlarıysa, GA₃, GA₄ ve GA₇. Gibberelinler de hücre büyüme ve bölünmelerini artırarak boy uzamasını sağlarlar. Meyve gelişiminin ilk aşamalarında etkili olan bu düzenleyiciler, bitkide organ gelişiminde de oldukça önemliler. Tohumlarda dinlenme ve



Bitkisel üretimde zararlıların yol açtığı ürün kayıpları, etmen türüne, etmenin saldırı şiddetine, konukçu bitki çeşidine, bitki yetiştirme sistemine, ekosistem içerisinde canlıların karşılıklı etkileşimlerine, iklim faktörlerine, bölgelere ve yıllara göre değişiklik gösteriyor. Bu durumda karşısında üreticinin zararlılarla savaşmada dikkate alması gereken bazı etkenler söz konusu. Üretici zararı ortaya koyan zararlı türünü, zararlının biyolojisini, o zararlının doğal düşmanlarını, konukçu bitki çeşidini, üretim karşılarında uğrayacağı ekonomik zarar düzeyini, tarımsal savaşımında ve özellikle kimyasal savaşımında ilaçlama zamanını bilerek üretimine başlarsa, elde edeceği ürün kendisi için kazanç dönüştüğü gibi, tüketiciye de sağlıklı ve temiz ürünler sunmuş olur.

uyku halini kırıp, çimlenmeyi teşvik eder ve partenokarpik meyve oluşumunu da sağlayabilirler.

Sitokinlerden, özellikle “benzil adenin” adı verilen bitki büyüme düzenleyicisi tarımsal üretimde kullanılır. Bu düzenleyici madde, hücre bölünmesini artırarak büyümenin düzenlenmesinde etkili olur. Ayrıca bitkide yaşlanmayı da geciktirir. Bitki yapraklarında yaşlanmayı geciktirmesinin başlıca nedeni de, proteinlerin ve klorofilin parçalan-

Seralardaki üretimde kullanılan Bombus arıları, bitki büyüme düzenleyici maddelerin kullanılmasına gerek bırakmıyor.





Ülkemizde modern üretim tekniklerini uygulayan işletmeler oldukça az. Bu işletmeler genelde dış pazara üretim yapmakla birlikte, son yıllarda iç pazarda da bu ürünlere rastlayabiliyoruz. Ancak bu ürünlerin etiketleri de alım gücümüzü oldukça zorlamakta.

Ürünlerin pahalı olmasıyla oldukça normal; çünkü seralarda ısıtma uygulaması ya da arı kullanımı üretim maliyetlerini oldukça artırmakta. Modern üretim yöntemlerinin yaygınlaşmasıyla rekabet ortamında ürünlerin fiyatlarını aşağılara çekebilecek.

Ne yazık ki seralarını uygun sıcaklıkta ısıtmayarak ya da doğal tozlaşmayı sağlamayarak ürettiği domatesi, patlıcanı, kabağı pazara "arılı domates" ya da "arılı hormonsuz" olarak sunan üreticiler de var. Bu insanlar hem tüketiciyi aldatmakta hem de gerçekten modern üretime doğal yetiştiren işletmelere zarar vermekteler.

masını azaltmasıdır. Ayrıca, yaprakta birtakım enzimlerin oluşumunu engelleyerek protein yıkımını önler ve bu yolla da yaşlanmayı geciktirirler.

Etilenin yapay olarak elde edilene etkili maddesine 'etefon' adı verilir ve bu madde bitkiye atıldığında etilen gazına dönüşür. Gelişen pazar isteklerine bağlı olarak, muz, limon gibi meyveler başta olmak üzere meyvelerin sarartılması ve erken olgunlaştırılması amacıyla bu bitki büyüme düzenleyicisi madde kullanılır.

Bizim ülkemizdeyse meyve ve sebzelerde bitki büyüme düzenleyici maddeler, yalnızca hava sıcaklığının uygun olmadığı kış aylarında seralarda yetiştirilen domates, patlıcan ve kabakta döl lenmeyi sağlayıp meyve tutumunu artırabilmek, çekirdeksiz üzümde meyve iriliğini artırmak ve muzda ve turuncgillerde sarartma ve olgunlaşmayı artırmak amaçlarıyla kullanılıyor.

Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde tane iriliğinin artırılması amacıyla gibberelinlerden sentetik yolla elde edilen GA₃, en önemli hücre büyüten sentetik

Doğal Hormonlar

Bitkinin yaşam evresi bir tohumun çimlenmesiyle başlar, genç fidenin büyüüp gelişmesiyle devam eder ve çiçeklenme döneminden sonra yeni bir tohumun oluşumuyla sona erer. Bu döngü belirgin iki aşama içerir: Bitkinin bünyesel büyüme ve gelişme aşaması; üreme organları, çiçek, meyve ve tohumların oluşumunu içine alan üretken büyüme ve gelişme aşaması.

Bitkinin büyümesi, bitki hücrelerinin ya da bitki organlarının, yapılarına yeni maddeler katarak geri dönülmeyecek biçimde hacimlerini artırmalarıyla gerçekleşir. Büyüme sırasında bitkinin kökleri ve dalları uzar; çok yıllık bitkilerdeyse bu büyümenin yanı sıra kök ve gövde kalınlaşır. Bitki hücrelerinin ya da bitki organlarının farklılaşması, bir hücrenin ya da organın belli görevleri yerine getirebilmek için bazı belirgin yapısal ve işlevsel yetenekler kazanmasıdır. Örneğin, fotosentezden sorumlu olacak bitki renk maddelerinin (kloroplastlar) oluşması ya da çiçeğin rengini verecek çeşitli renk maddelerinin üretimi ve bu renk maddelerini belirli bir yerde tutan kromoplastların oluşması, hücrenin farklılaşması sonunda gerçekleşir. Organların farklılaşması da, bir organın belli bir görevi yerine getirebilmesi için bazı yapısal özellik ve yetenekler kazanmasıdır. Örneğin, yaprakların fotosentez yapmak, çiçeklerin üremeyi sağlamak için farklılaşmaları gerekir.

1930'lu yıllardan beri yapılan bilimsel araştırmalar, bitkideki büyüme, gelişme, farklılaşma ve ölüm gibi fizyolojik olayları, tüm canlılarda olduğu gibi, bitkisel hormonların düzenlediğini ortaya koydu. Oksinler, gibberelinler, sitokininler, absisik asit ve etilen adlarıyla anılan bu biyokimyasal maddeler, bitkinin farklı organlarında üretilip,

oluştukları yerlerden bitkinin diğer kısımlarına taşınırlar. Etkinliklerini de, taşındıkları yerlerde ve çok düşük konsantrasyonlarda gösterirler.

Hormonların bir kısmı, bitki büyüme ve gelişmesini olumlu yönde etkiledikleri için uyarıcılar (stimülatörler) ve bir kısmı da büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkiledikleri için baskılayıcılar (inhibitörler) olarak nitelendirilirler. Oksin, gibberelin ve sitokinin uyarıcılar grubundayken, absisik asit ve etilen baskılayıcılar grubunda yer alır.

Oksinlerin, hücre büyümesinde, özellikle bitkinin uzaması aşamasında oldukça önemli rolleri var. Bitkilerin tomurcuklanmasında, çiçek açmasında, meyve ve sebze oluşumunda, yaprakların dökülmesinde etkililer. Bitkilerin ışığı (fototropizma) ve yere (geotropizma) yönelim davranışlarını da kontrol ederler. Bu kontrol, oksin hormonlarının bitkide farklı dağılışlarıyla gerçekleşir.

Gibberelinler, bitki gövdesinin uzamasını, çiçek açma zamanını düzenlerler. Dolayısıyla meyve tutumunu sağlarlar. Tohumlarda çimlenmenin uyarılması da onlar sayesinde olur.

Sitokininlerse, hücre bölünmesini gerçekleştiren bitkinin büyümesini sağlayan hormonlardır. Ayrıca hücre genişlemesini de sağlarlar. Bazı bitkilerin tohumlarının çimlenmesinde, tomurcuklarının gelişimi ve olgunlaşmasında, yaprakların yaşlanmasında da rol oynarlar.

Absisik asit, olgunlaşan meyve ve sebzelerin kolayca kopmasını ve yaprak dökülmesini sağlar. Ayrıca uygun olmayan çevre koşullarında tohumun çimlenmesini engeller.

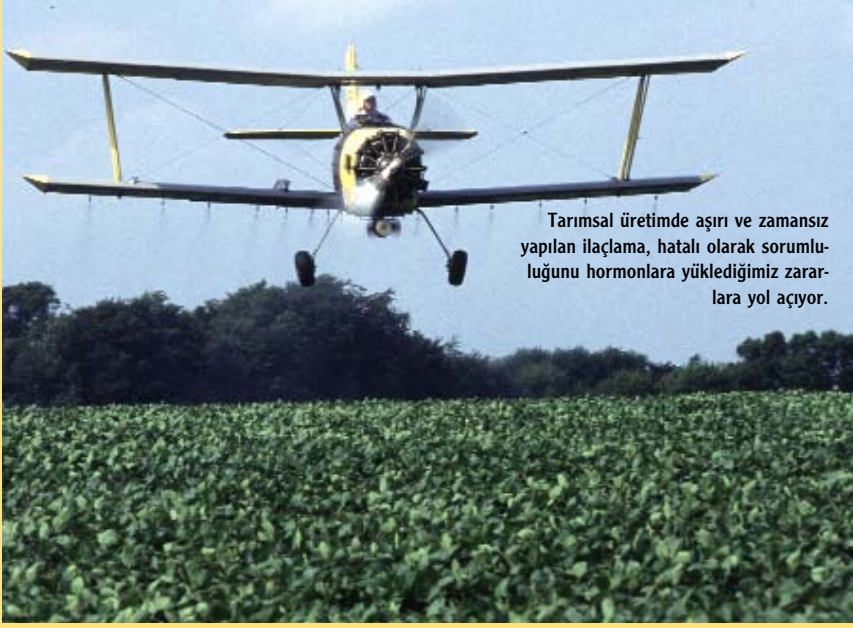
Etilen, meyve olgunlaşmasına, yaprak dökülmesine ve çiçeklerin solmasına yol açar, kök büyümesinde ve köklerin yere doğru yönelmesinde etkili olur.

Bitki Büyüme Düzenleyicileri

Bitkilerde doğal olarak bulunan hormonlarla beraber, hormonların yaptıkları etkilere benzer etkiler gösteren, sentetik olarak elde edilen tüm kimyasal maddelere bitki büyüme düzenleyici maddeler denir. Örneğin, çoğumuzun aspirin dediği salisilik asit, bitki büyüme düzenleyici maddelerdir. Salisilik asit, bazı bitki hastalıklarıyla mücadele eden protein sentezini bitkide başlatır. Böylece bitkinin savunma sistemi harekete geçer. Ancak, salisilik asit bir hormon değildir. Aynı biçimde, bitki büyüme düzenleyici her madde hormon değildir. Ancak, bitki hormonlarının hepsi büyüme düzenleyicisi kapsamındadır. Günümüzde, bitki büyüme düzenleyicisi olarak çok sayıda yapay preparat elde edilmiş ve bunlar farklı amaçlarla kültür bitkilerinde kullanılmış durumdur. Bu maddeler, bitkilerde oluşturdukları etki şekillerine göre beş farklı grupta toplanırlar. Oksinler (IAA , IBA , NAA , 4-CPA vb.); Gibberelinler; Sitokininler (Kinetin, Benzyl adenin vb.); Etilen (etefon); Baskılayıcılar.

Bu düzenleyici maddeler, çiçek ve meyve seyretilmesi, çelik köklendirilmesi, çimlenme,

meyve tutumu ve döl lenme olmadan meyve oluşumunu sağlama (partenokarp), dinlenme mekanizmasını etkileme, cinsiyet oluşumu, çiçeklenme, meyve kalitesini artırma, hasat öncesi dökülmeleri azaltma, yaşlanmayı geciktirme, koruma ve doku kültürleri elde etme gibi amaçlarla tarımsal üretimde kullanılırlar. Örneğin, bitki büyüme düzenleyicileri ülkemizde özellikle örtüaltı üretimde kullanılır. Çünkü seralardaki üretimde en büyük üretim giderlerinin başında ısıtma gelir ve bu girdi, maliyetleri oldukça değiştirir. Modern işletmeler dışında seralar yapısal olarak projeye dayalı yapılmadıklarından genelde güneş enerjisinden optimum ölçülerde bile yararlanamazlar. Yanı sıra seralarda sızdırmazlık da yeterli olmadığından, ısı kayıpları oldukça fazla olur. Dolayısıyla seraların çoğunda ısıtma yetersizdir. Enerjiyi ucuz mal edememek, üreticileri soğuk dönemlerde (13 °C'nin altındaki dönemlerde), çiçeklerin meyveye dönüşümünü sağlayacak, bitkinin farklılaşmasında ve gelişiminde etkili olabilecek bitki büyüme düzenleyicilerini kullanıma iter. Bu maddelerle döl lenmesiz meyve oluşumu sağlayabilmek bile olasıdır.



Tarımsal üretimde aşırı ve zamansız yapılan ilaçlama, hatalı olarak sorumluluğunu hormonlara yüklediğimiz zararlılara yol açıyor.

hormon (düzenleyici madde) olarak kullanılır. Bunun dışında üzümlere dışarıdan herhangi bir müdahale yapılmaz. Uygulama, meyve tutumundan sonra salkıma yapılır. Böylece hücreler irileşir ve iri meyve oluşumu sağlanır. GA₃ uygulaması, 20 ve 40 ppm (milyon parçada 20-40) gibi çok düşük dozlarda, tane tutumu devresinde ve genellikle ilk uygulamadan 10-14 gün sonra da yapılabilir. Bu uygulama biçimi de tane büyüklüğünü artırır. Kullanılan bu bitki düzenleyici madde, bitkide doğal olarak oluşan bir hormon olduğundan ve kolayca parçalandığından insan sağlığı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi bulunmaz.

Soğuk dönemlerde, özellikle örtüaltı tarımındaki çilek üretiminde, meyve tutumunu ve iriliğini artırmak için, ülkemizde 1990'lı yıllara kadar, yapay bir oksin olan 'NOXA', düşük konsantrasyonda ve uygun zamanlamayla kullanıldı. Bu kullanım biçimine bağlı olarak, o yıllarda tüketime sunulan çileklerin insan sağlığı üzerine hiçbir olumsuz etkisi olmadı. Son yıllardaysa ıslah yöntemleri ve gen teknolojisi sayesinde elde edilen yeni çeşitlerle, doğal olarak iri, sert ve düşük sıcaklıklarda da meyve tutabilen çeşitler ortaya çıktı. Bu nedenle günümüzde çileklere bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılmasına gerek kalmadı ve kullanılmıyor da.

Ülkemizde bitki büyüme düzenleyici maddeler, yalnızca soğuk dönemlerde ve ısıtma yapılamayan dolayısıyla üretim için uygun olmayan seralarda üretilen domates, patlıcan ve sakız ka-

bağında meyve tutumunu sağlamak amacıyla kullanılıyor. Bu konuda 1987 yılına kadar kontrolsüz bir uygulama söz konusuysen, sonrasında bu amaçla kullanılan ve '4-CPA' ve 'NOXA' adı verilen yapay oksinlerin de dahil olduğu büyüme düzenleyici maddelerin, tarım ilaçları kapsamında ruhsatlandırılmaları sağlanarak, bu maddelerin denetim altında satışı sağlandı. Artık bu maddeler, meyve tutumunu uyarmak amacıyla tarım ilaçları denetim kapsamında çok düşük dozlarda kullanılıyor. 1970'li yıllara kadar kullanılan 2,4,5-T ve 2,4-D maddeleriye, yapay oksin özelliğinde olan ve parçalanmaları oldukça zor maddelerdi. Bu maddelerin her biri yabancı ot öldürücü ya da tarımsal savaşındaki adlarıyla herbisitti. Bileşimlerindeki oksin nedeniyle, normal amaçlı kullanıma göre çok düşük konsantrasyonlarda meyve tutumunu arttırdıkları saptandığından, bitki büyüme düzenleyicisi adıyla kullanılmışlardı; ama günümüzde bitki düzenleyici madde olarak kullanımları yasak.

Seralar düzenli olarak ısıtıldığında, domates, patlıcan ve sakız kabağında düzenleyici madde uygulamasına hiç gerek kalmayacak. Çünkü bu bitkilerin döllenmesini sağlayacak polenlerin (erkek çiçek tozlarının) oluşumu 13 °C altında sekteye uğruyor. Bitki polenin beklenmesi olan sıcaklık ona sunulduğundaysa sorun kendiliğinden çözülüyor. Tozlaşma sağlandıktan sonra, yani polenler dışıkcık tepesine geldikten sonra tohumlu meyveler oluşuyor,

meyveler büyüyor. Tozlaşmanın gerçekleşmesini sağlayan başka yöntemler de var. Bu yöntemler kullanıldığında da düzenleyici madde kullanımına gerek duyulmuyor. Örneğin, seradaki bitkilerde her gün titreşim cihazları kullanılarak ya da bitki salkımlarına elle hafif darbelerle vurarak tozlaşma sağlanabiliyor. Daha da kolayı Bombus arılarını kullanmak. Bombus arıları sayesinde bitki büyüme düzenleyicilerine hiç gerek duyulmuyor. Çünkü Bombuslar çok düşük sıcaklıklarda bile çalışabilen arılar. Ayrıca, kokusu nedeniyle diğer arıların yanını bile çok zor yaklaştığı domateslerde, Bombuslar rahatlıkla tozlaşmayı sağlayabiliyorlar.

Muz üretiminde bitki düzenleyici maddeler, meyvelerin olgunlaştırılması, sarartılması sırasında kullanılıyor. Bu işlem, gerekli koşulları sağlanmış özel odalarda yapılıyor ve meyvelere, aralıklarla, meyvelerle dolu odanın serbest kalan hacmi esas alınarak hesaplanan dozda etilen veriliyor. Etilen uygulaması yaparken odada hava akımı sürekliliği sağlanıyor. Olgunlaştırma odasının oransal nemi iyi bir aroma oluşumunun sağlanması için ayarlanıyor ve kabuk sararması başladığında kabuk çatlamasının önlenmesi için odanın nemi tekrar ayarlanıyor. Etilen uygulamasının sayısı, meyvenin hasat ve pazara verilme zamanına göre azaltılıp artırılıyor. Olgunlaştırma işlemleri genellikle Cavendish gibi zor olgunlaşan çeşitlerde uygulanıyor. Ülkemizde muzlar için modern olgunlaştırma uygulamaları da yeni yeni gündemimize giriyor.

Belirtilen bu uygulamalar dışında, ülkemizde beslenmemizde kullandığımız meyve sebzelerimizde bitkisel hormon ve bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmıyor.

Gülgün Akbaba

Bu çalışmanın hazırlanmasında bilgilendirmeyle katkıları esirgemeyen A.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Köksal Demir'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Bozcuk S., "Bitkilerde Büyüme ve Gelişme Olayları", HÜ Fen Fak. Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, 1994.
Demirsoy L., Bilginer Ş., Meyve Çatlamasına Hassasiyet Bakımından Bazı Kiraz Çeşitlerinin Kültürel ve Epidermal Özellikleri Üzerine Kimyasal Uygulamaların Etkileri, Turk J. Agric For 24 (2000), 541-550, TÜBİTAK.
Koza B., "Muz", TZMO Yayını
<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e31/31.htm> (Phytohormones (Plant Hormones) and other Growth Regulators)
<http://www.ars.usda.gov/>

Hayvansal Üretimde Hormonlar



Diğer tüm üretim dallarında olduğu gibi hayvancılık sektöründe de verimliliğin artırılması, önemli amaçlardan biri. Yeri başka gıdalarla doldurulamayacak hayvansal gıdaların insanlar tarafından ucuz ve kaliteli bir şekilde tüketilebilmesi, gelişen tarım teknolojileri sayesinde mümkün olabiliyor. Günümüzde daha çok ürün almaya yönelik olarak yapılan “entansif” hayvancılık sistemlerinde yoğun bilgi ve teknoloji kullanımı söz konusu. Klasik ıslah yöntemleriyle elde edilen üstün performans özelliklerine sahip hayvanlardan beklenen verimin elde edilmesi yem, yem teknolojisi ve biyoteknoloji alanlarında sağlanan ilerlemeler sayesinde gerçekleştirilebiliyor. Bu uygulamalar çerçevesinde hayvanların daha dengeli ve doğru beslenebilmeleri mümkün oluyor. Hayvanlarda performans ve ürün kalitesini artırmak üze-

re geçmiş yıllarda ve günümüzde çeşitli yem katkıları, kullanım alanı bulmuş durumda. Bunlardan gündemde olan iki grup, hormonlar ve büyüme faktörü olarak kullanılan antibiyotikler.

Hormonlar

Hormonlar hayvansal organizmada bulunan biyolojik maddeler; çeşitli bezler ve hücreler tarafından salgılanıyorlar ve kan yoluyla hedef dokuya taşıyorlar. Büyüme, metabolik olayların düzenlenmesi, cinsiyet özellikleri vb. fonksiyonların denetlenmesini sağlayan hormonların fazlalığı ya da eksikliği, anormalliklere yol açabiliyor. Büyüme ve bazı cinsiyet hormonları, hayvanlarda performansı artırmak amacıyla, özellikle de besi hayvanlarında kullanım alanı buldu. “Testoste-

ron”, “Dietilstilbesterol” gibi cinsiyet hormonları ve diğer bazı büyüme hormonları geçmişte çoğunlukla besi hayvanlarında kullanıldı. Kanatlılardaysa, 1960-70’li yıllarda daha çok araştırmalarda denendi, ancak pratiğe aktarılmaya olanağı olmadı.

Günümüzde kanatlı yetiştiriciliğinde hormon kullanımı kesinlikle yok. Gerek tavukçulukta uygulanan entansif sistemin yapısı, gerekse ekonomik nedenler, hormon uygulamasını mümkün kılmadı.

Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde bu tip hormonların kullanımı, insan sağlığı açısından oluşturduğu riskler nedeniyle, Avrupa Birliği ve ABD’de yasaklandı. Ülkemizde de hormon ve hormon preparatları kullanımı, yem kanunu ve ilgili yönetmeliklerine göre yasak. Ancak bu konuda kaçak kullanımların olabileceği de bir gerçek. Bu nedenle, konuyla ilgili denetim ve izlemenin Tarım Bakanlığı tarafından daha ciddi boyutlarda yapılması gerekiyor. Kaçak kullanım ve riskler, bu denetimler sayesinde engellenebilecek.

Antibiyotikler

Antibiyotikler, çeşitli mantar tipleri ya da bazı bakterilerden mikrobiyal sentez (üretim) yoluyla elde edilen, düşük molekül ağırlıklı organik bileşikler. Hayvan beslemede de, tedavi edici ve büyümeyi düzenleyici olarak iki amaçla kullanılıyorlar. Dünya genelinde büyüme düzenleyici ya da büyütme faktörü olarak kullanımları, toplam antibiyotik kullanımının yaklaşık % 80’ini oluşturuyor. Bu tip antibiyotik büyütme faktörleri, kanatlı hayvanların beslenmesinde, 1950’li yıllardan itibaren yaygın kullanım alanı buldu. Büyütme faktörü antibiyotikler, kanatlı hayvanlarda, çoğunlukla da etleri için yetiştirilen kanatlılarda, sindirim sistemi mikroflorasında etkili olan hastalık yapıcı mikroorganizmaların çoğalması, gelişmelerinin engellenmesi ve kontrol altına alınması amacıyla, oldukça düşük dozlarda yemlere katılıyorlar. Etlik piliç yemlerine büyütme faktörü antibiyotiklerin katılmasıyla canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmada ortalama % 5 civarında bir iyileşme sağlanabiliyor. Ayrıca zararlı bazı mikroorganizmaların yol açtığı bazı hastalıkların oluşma riski de, yemlere antibiyotik katılmasıyla azaltılabiliyor.

Yıllar geçtikçe büyütme faktörü antibiyotiklerin kullanımı bazı sorunları da beraberinde getirdi. Özellikle 1970’li yıllarda bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç kazanabildiklerinin ve sonraki yıllarda da direncin bakteriden bakteriyeye farklı şekillerde ve yollarla aktarılabildiğinin saptanması, büyütme faktörlerinin hayvan beslemede kullanımıyla endişe ve tartışmaların başlamasına yol açtı. Toplum tepkisi ve bilimsel bazı saptamalara dayanılarak, farklı ülkelerde farklı yönetmelikler çıkarıldı. Avrupa Birliği’nde 1990’lı yıllarda başlayan yasaklama eğilimi, önce bazı antibiyotiklerin kullanımına yönelik oldu, ancak süreç devam etti. Ülkemizde de yem yönetmelikleri, Avrupa Birliği’nin ilgili mevzuatlarına uygun hale getirildi. Mevcut durumda kullanımına izin

verilen “Avilamisin” ve “Flavomisin” isimli iki antibiyotik kullanımını da, 2006 başında yasaklanmış olacak. Halihazırda kullanılan bu iki antibiyotik, molekül büyüklüğü bakımından kanatlılarda sindirim sisteminden emilmeyen, dolayısıyla ette kalıntı bırakma riski olmayan ve insanlarda hastalıkların tedavisinde kullanılan antibiyotiklerden farklı bir grupta yer alıyorlar. Öte yandan, etlik piliç üretiminde kesim öncesi bir hafta süreyle ette kalıntı bırakabilecek ilaç ve benzeri her türlü katkı maddelerini içermeyen yem kullanımı, yasal bir zorunluluk. Kurallara uygun üretim yapıldığı konusunda fikir vermesi bakımından, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından yapılan tetkiklerden elde edilen sonuçlara bakmak yeterli. Bu sonuçlara göre, 2004 yılında, 400’e yakın örnek alındı ve hiçbir tavuk eti örneğinde hormon kalıntısına rastlanmadı; 2003’teyse alınan 600’e yakın örnekten yalnızca birinde antibiyotik kalıntısı bulundu. Bu sonuçlar, ülkemiz tavukçuluk sektörü açısından son derece önemli.

Ülkemizde Kanatlı Eti Sektörü

Normal koşullarda etlik piliçler 42 günlük bir süreçte ortalama 2250 g ağırlığa rahatlıkla ulaşabilmekte. Bu hızlı gelişme, dengeli ve kaliteli rasyonlar ve modern üretim tekniklerinin kullanılması sonucunda olmaktadır. Piliçlerdeki bu büyüme ve gelişmede herhangi bir genetik değişiklik ya da gen aktarımı söz konusu değil.

Ülkemizde tavukçuluk üretimi, modern tesislerde, yeni ve modern teknikler kullanılarak yapıyor ve her geçen gün daha da ileriye gidiyor. Ülkemizde 2003 yılında kanatlı eti üretimi 850 bin ton civarında gerçekleşti. Kanatlı etleri, kırmızı ete göre daha az yağlı, daha ekonomik ve üretimleri de daha hızlı. Ayrıca, amino asit içeriği, diğer hayvansal gıdalarda olduğu gibi; dolayısıyla, biyolojik değeri de yüksek. Bu olumlu özellikleri kanatlı etlerinin, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretimini giderek artırdı. Fakat dünyada tüketilen kanatlı et miktarına baktığımızda, tüketimimizin son derece yetersiz olduğunu görüyoruz.



Ülkemizde, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, hormon ve hormon preparatlarının kullanımı, yem kanunu ve ilgili yönetmeliklerine göre yasaklanmış durumda. Ancak bu konuda da yasaklara uymayıp, kaçak kullanımda bulunan üreticiler olabiliyor.

Ülkemizde kişi başına 12-13 kg olan kanatlı eti tüketimi, ABD’de 45 kg ve Avrupa Birliği ülkelerindeki 20-22 kg.

Bir sanayi haline gelmiş olan tavukçuluk sektörü, ülkemizde önemli istihdam alanı yarattı. Sektörün daha da gelişmesi açısından, önemli bir potansiyelimiz de var. Bununla birlikte potansiyeli sınırlandıran etmenler de yok değil; örneğin ihracat yapılamaması tavukçuluk sektörünün önündeki önemli bir engel. Bu konunun bir an önce çözülmesi için yoğun bir çaba da var. Avrupa Birliği’ne ihracat izninin alınmasıyla tavukçuluk sektörümüzün büyük bir atılım yapacağı ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacağı düşünülüyor. İhracat izninin alınması için Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının uyguladığı “Kanatlı Yetiştirme ve Kontrol Sistemleri ve Denetleme Mekanizmasının” Avrupa Birliği Gıda ve Veteriner Ofisi’nden onay alması gerekiyor. Sektörde, onayla ilgili olarak önemli mesafeler de katedildi. 2005 yılı başında yapılacak denetimlerde bu onayın verileceği ifade

ediliyor. Bakanlığın bu konuda daha hızlı ve etkin çalışmasının gerekliliği ortada. Zira Avrupa Birliği’nin ilgili kurumları tarafından, 2003 yılında işletme bazında yapılan denetimlerde, ülkemizde üretimde bulunan beş entegrasyon, Avrupa Birliği’ne ihracat yapabilecek kalitede bulundu ve onay da alındı. Ülkemizde etlik piliç üretiminin çok büyük kısmını gerçekleştiren entegre tavukçuluk tesislerimiz, son yıllarda sağlıklı üretim için tüm bu uygulamalara gerçekten büyük önem veriyorlar. Bu entegrelerimiz, Avrupa Birliği’ne tavuk eti ihracatı yapabilecek kalite düzeyine ulaştılar; ürettikleri piliç etleri, üretim ve kesim işlemleri açısından, AB yetkililerince, Avrupa Birliği normlarına uygun bulundu. Banvit, Bepi, Keskinoglu ve Şekerpiliç gibi entegrelerimiz bugünlerde Avrupa Birliği’nden ihracatçı belgelerini almaya hazırlanıyorlar.

Hayvansal üretimde gıda güvenliği tartışmalarının gündeme taşınması ve her yönüyle tartışılması, halkın aydınlatılması son derece gerekli ve yararlı. İlgili kurumların da halk sağlığı ve gıda güvenliğini garanti etmek bakımından denetim ve yaptırımlarını ara vermeden daha yoğun bir şekilde yürütmeleri hepimiz açısından önemli. Son günlerdeki tartışmalarda bu yönüyle olumlu. Bununla birlikte gerek televizyon programlarında ve gerekse yazılı basında, genellikle konunun uzmanı kişilerin bilgisine danışılmadan ve konu uzmanı kişilere ulaşılma gereği hissedilmeden, yayın yapılması hatalı. Tavukçuluk sektörünün de eksikleri ve hataları olduğu gibi, sektör içerisinde gerekli kurallara uymayan az sayıda işletme mevcut. Ancak zamanla tüketicinin bilinçlenmesi, denetim ve yaptırımların etkinleşmesiyle bu işletmeler ortadan kalkacak. Çok değerli bir gıdayı, daha sağlıklı ve güvenilir bir şekilde tüketebilmemiz için, konuyla ilgili tüm kesimlere büyük sorumluluklar düşüyor. Aldığı ürünün güvenilir olduğunu bilmek ve doğru bilgilendirilmek, tüketicinin en doğal hakkı.

Prof.Dr. Necmettin Ceylan
AÜ Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi
Hayvan Besleme Bilim Derneği Genel Sekreteri



Sergimize bekliyoruz

Kasım ayının başarılı çalışmalarından bazıları. Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.



Adı Soyadı: Serhat Keskin
Fotoğraf Makinesi: Nikon Coolpix 2100



Adı Soyadı: Serkan Kasırga
Yaş: 18
Mesleği: Öğrenci
Fotoğraf Makinesi: Canon EOS 500N
Çekim Yeri: İstanbul



Adı Soyadı: Kemal Berk Canıdar



İsim Soyisim: Onat Özgür
Yaş: 19
Mesleği: Öğrenci

Adı Soyadı: Ali Yıldız
Yaş: 22
Mesleği: Öğrenci (KTÜ Fizik)
Fotoğraf Makinesi: Canon EOS 3000





İsim Soyisim: Ayşe Serenli
Yaş: 25
Fotoğraf Makinesi: Zenit



Adı Soyadı: Serkan Altıntaş
Mesleği: Makine Mühendisliği Öğrencisi



©Ayşegül SEROVA

Adı Soyadı: Ayşegül Serova
Yaş: 28
Mesleği: Bilgisayar Mühendisi
Fotoğraf Makinesi:
Canon Powershot A80



Adı Soyadı: Alparslan Esmer



Adı Soyadı: Gürhan Farkoğlu
Çekim yeri: Güney Galler



Adı Soyadı: Galip Pirlibeyoğlu



www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm



GÖKADANIN "YILDIZI"

ETA KARINA

Eta Karina, güney gökkürede yer alan Karina Takımyıldızı'nda bulunan sönük bir yıldız. Çıplak gözün görme sınırına yakın olan parlaklığı yanıltıcı olmasın. Bu yıldız gerçekte gökadanın en parlak yıldızı. Eta Karina, Güneş'in bir yılda yaydığı enerjiyi altı saniyede yayıyor. Gökbilimciler, uzun süredir bu yıldızın sırrını çözmeye çalışıyorlar. Son gözlemler, Eta Karina'nın biri 100-150, diğeri 30-60 güneş kütlesine sahip iki dev yıldızdan oluşan bir sistem olabileceğini gösteriyor.

Büyük kütleli yıldızlar, az sayıda oldukları halde, çevrelerinde önemli etkilere sahip olurlar. Güçlü rüzgarlarıyla ve ölümlerinde meydana gelen süpernova patlamalarıyla, gökadalardan içindeki yıldızlararası ortamı ağır elementlerce zenginleştirirler. Önemli rollerine karşın, bu yıldızlar hakkında bilinenler pek fazla değil. Gökbilimciler, bu yıldızlarla ilgili gizemleri ortaya çıkarmak için çalışıyorlar. Ne var ki, sa-

yılarının az oluşu nedeniyle elde az sayıda örnek var. Eta Karina, hem gökadamdaki olası en büyük yıldız olması hem de görece yakınımda yer alması nedeniyle gökbilimciler için gökadamızın "yıldızı" konumunda.

Eta Karina ne kadar büyük bir yıldızsa, bir o kadar da dengesiz. Normalde büyük kütleli bir yıldız, çekirdeğindeki nükleer tepkimeler sona erdiğinde, süpernova patlaması denen çok bü-

yük bir patlamayla ölür. Bunun yanında, kararsız bir dev yıldız, yaşamı süresince birçok kez, yıldız için ölümcül olmayan daha küçük patlamalar yapabilir. Bu sırada, önemli miktarda madde çevreye yayılır. İşte Eta Karina, bu tür patlamalardan birini geçirdi. Yıldız, patlamanın ardından 1843'te gözlemlendiği kadarıyla, gökyüzündeki en parlak 2. yıldız haline geldi. Ünlü gökbilimci John Herschel, o sıralar yıldızın 1,5 ka-

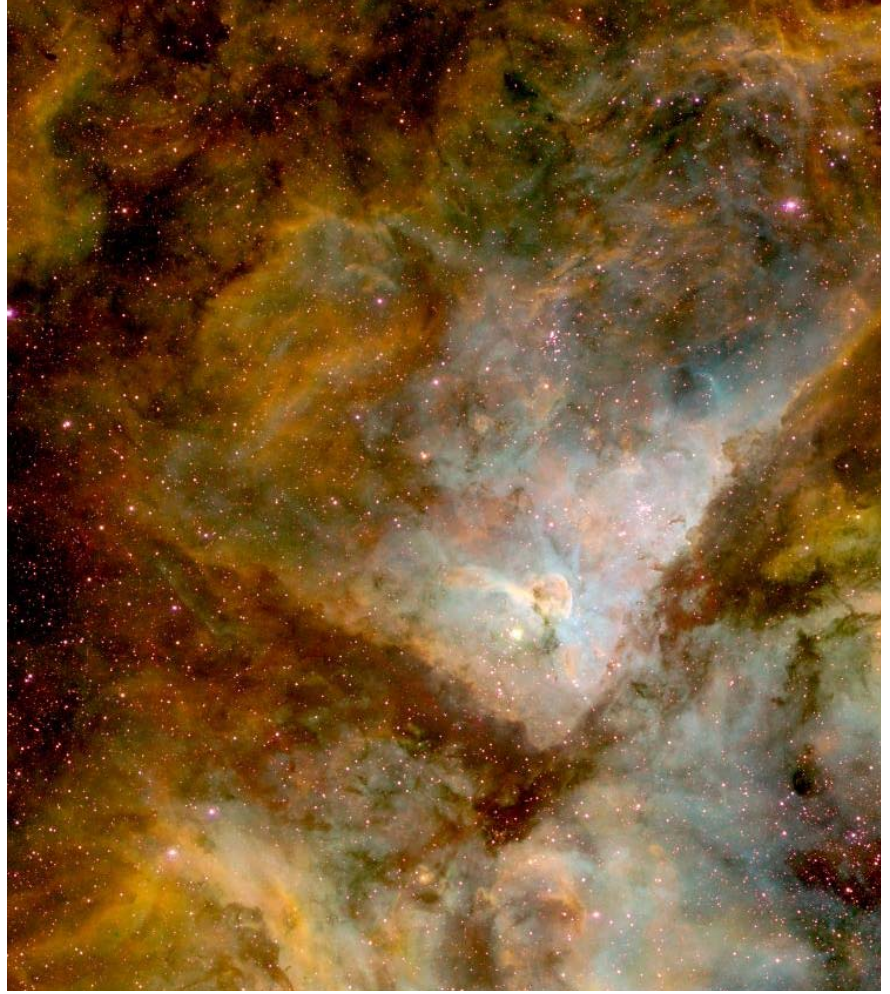
dire ulaşmış olan parlaklığının 5 gün içinde hızla artarak -1 kadire ulaştığına tanık oldu. İşte bu patlamaya bağlı olarak, yıldızın Hubble Uzay Teleskopu tarafından çekilen görüntülerindeki kum saati biçimli bulutsu oluştu.

Yaklaşık 7500 ışık yılı uzaklığıyla, Eta Karina bize en yakın süperdev yıldız. Bu nedenle, gökbilimciler için oldukça değerli. Ancak, bu yıldız kendini gizlediği için hakkında bilgi edinmek pek de kolay olmuyor. Geçirdiği patlamayla çevresine yaydığı yoğun madde ve buna ek olarak her yıl uzaya savurduğu yaklaşık Jüpiter kütleindeki madde nedeniyle yıldız doğrudan görmek olası değil. Ancak, yıldızın gizemini ortaya çıkarmakta kararlı olan gökbilimciler için bu aşlamayacak bir engel değil. Gökbilimciler, Dünya'nın en iyi teleskoplarıyla radyo ve X-ışını dalgaboylarında Eta Karina'nın gizemini ortaya çıkaran gözlemler yapıyorlar.

Eta Karina Sistemi

Yakın zamana kadar, gökbilimciler için en büyük merak konusu, bu yıldızın iki yıldızdan oluşan bir sistem olup olmadığıyla ilgiliydi. Bu düşüncüyü ilk ortaya atan, Brezilya'lı gökbilimci Augusto Daminielli oldu. Daminielli, yıldızın tayfında, bazı atomlara ait izlerin periyodik olarak kaybolduğunu, sonra yeniden belirmediğini öne sürdü. Daminielli bunu, yıldızın çevresinde dolanan ve yörüngesi çok basık olan bir yıldızın varlığına bağladı. Buna göre, çok parlak olan ve güçlü morötesi ışınımı, çevresindeki gazla etkileşime girerek normalde gözlenen tayf çizgilerinin ortadan kalkmasına yol açıyordu. Yıldız, sistemin büyük bileşenine yaklaştığında, yıldızın yoğun rüzgarı bu ışınımı soğuruyordu. Bu nedenle, morötesi ışınım gazla etkileşime giremiyor ve tayf çizgileri yeniden belirginleşiyordu. Daminielli'nin 1997'de öne sürdüğü bu düşüncesi, başka gökbilimcilerin de ilgisini çekti. 1998'in başlarında tayf çizgilerinde gözlenen değişim, onun bu düşüncesinde haklı olduğunu gösterdi.

Yıldızın tayf çizgilerindeki bir sonraki değişimin, 2003'ün ortalarında olması bekleniyordu. Gökbilimciler, teleskoplarını büyük bir hevesle Eta Karina'ya çevirdiler. Gözlemlerde, Hubb-



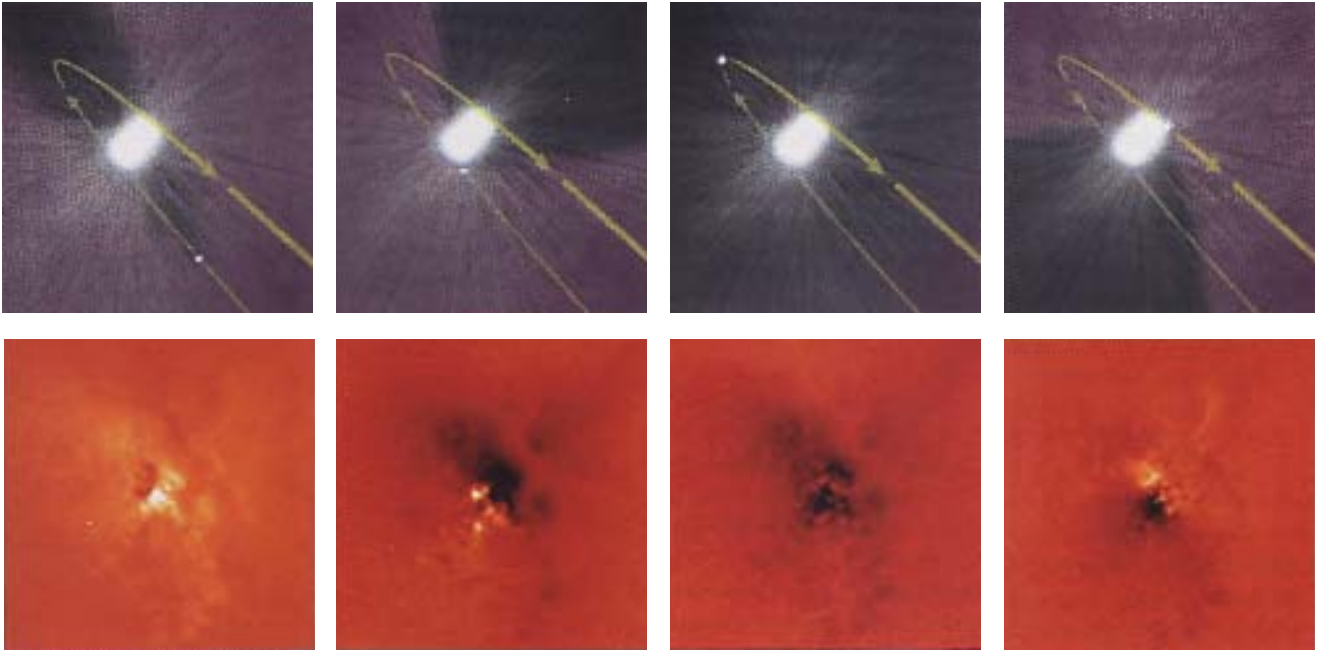
Karina Bulutsusu, öteki bulutsularda görmeye alışık olmadığımız biçimde, çok sayıda büyük kütleli yıldız içerir. Bu bulutsu aynı zamanda Samanyolu'nun çıplak gözle görebildiğimiz parlak bölgelerinden biri. Eta Karina, bu bulutsudaki en parlak yıldız.

le Uzay Teleskopu'nun yanı sıra, yer yüzündeki birçok teleskop kullanıldı. Beklenen gerçekleşti. Bazı tayf çizgileri Haziran ayı sonunda gözden kayboldu ve yaklaşık yedi ay sonra yeniden belirdi. Yerdeki teleskoplarla radyo ve kızılötesi dalgaboylarında yapılan ve Hubble'ın morötesi dalgaboyunda yaptığı gözlemler, Eta Karina'nın ikili bir sistem olduğunu doğrular nitelikteydi.

Değişik dalgaboylarında yapılan gözlemler arasında en etkili X-ışını gözlemleridir. Çünkü, X-ışınları, yıldızın etrafındaki yoğun bulutu fazla soğurulmadan aşabilir. Böylece gökbilimcilere yıldızın gerçekten yakınlarında neler olup bittiğini gözleme olanağı verir. Nitekim, 1997 ve 98 yıllarında Rossi X-ışını (RXTE) uydusuyla yapılan gözlemler, Eta Karina'dan kaynaklanan X-ışınımı miktarının bir zirveye ulaştıktan sonra, üç ay süreyle neredeyse sıfıra düştüğünü ölçtü. RXTE, bu olayın tekrarını 2003'ün haziran ayında da gözledi.

Eta Karina'nın ikili sistem olduğu varsayımı, bu gözlemleri en iyi destekleyen varsayım. İki yıldız birbirine yaklaştığında, yıldızların güçlü rüzgarları çarpışıyor, ve bu sırada güçlü X-ışınımı yayılıyor. Yıldızlar birbirinden uzaklaştığında, bu X-ışınımı geçici bir süre için kesiliyor. Bu gözlemlere dayanarak, sistemin sönük bileşeni henüz doğrudan gözlenemediyse de, çoğu gökbilimci artık bu "ikili yıldız" kuramını kabul ediyor.

X-ışınımında gözlenen tayf değişimleri, bir saat gibi dakik olsa da, döngülerin her biri diğerinden farklı özelliğe sahip. Bu farklılık, büyük olasılıkla yıldızın yapısında meydana gelen uzun dönemli değişimlerden kaynaklanıyor. Örneğin, 2003'te gözlenen X-ışını yayımı, 1997'dekine göre %23 daha güçlü gerçekleşti. Ayrıca, yıldızın görünür parlaklığı da 1998'den bu yana üç kat arttı. Parlaklıktaki artışı yıldızla aramızdaki toz bulutunun seyrelmesine bağlayanlar olduğu gibi, Minnesota

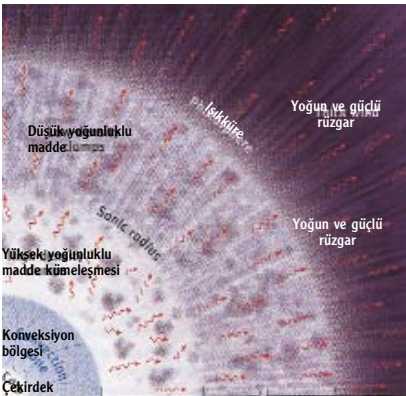


Eta Karina'nın iki yıldızdan oluşan bir sistem olduğu düşünülüyor. Ancak, küçük bileşenin nasıl bir yörünge izlediği tam olarak bilinmiyor. Yalnız, yörüngesinin çok basık olduğu ve yaklaşık 5,5 yılda bir büyük yıldızla yakınlaştığı düşünülüyor. Eta Karina sistemini oluşturduğu düşünülen iki yıldız, birbirlerinin çevresinde dolanırken, bulutsuda çeşitli değişimler gözleniyor. Altta görülen fotoğraflar, Hubble Uzay Teleskopu'yla morötesi ışıktan çekilen fotoğraflar. Fotoğraftaki karanlık bölgeler, büyük yıldızın yoğun rüzgarından kaynaklanıyor.

Üniversitesi'nde Eta Karina üzerine çalışan Kris Davidson ve John J. Martin, bu değişimi yıldızın geçirdiği büyük patlamanın ardından hâlâ denge durumuna kavuşmaya çalışmasına bağlıyor. Bu patlama, yıldızda öyle büyük bir hasar bırakmış olmalı ki, yıldız çapının yaklaşık yarısını kaybetmiş gibi görünüyor.

Çok Fazla Işık

Eta Karina'yı gizemli ve çekici bir yıldız yapan, bu güne kadar tanık olunamayan en büyük yıldız



Bir yıldızın parlaklığı "Eddington sınırı" denen düzeye ulaştığında, atmosferin alt katmanlarında madde kümeleşir ve bu sayede ışınım dış katmanlara daha rahat ilerler. Ancak yoğunluğun düşük olduğu dış katmanlar içeriden gelen güçlü ışınımın etkisiyle dışa doğru itilir ve yoğun bir yıldız rüzgarı oluşur. Eta Karina bu şekilde, her yıl Jüpit kütlesi kadar maddeyi uzaya savuruyor.

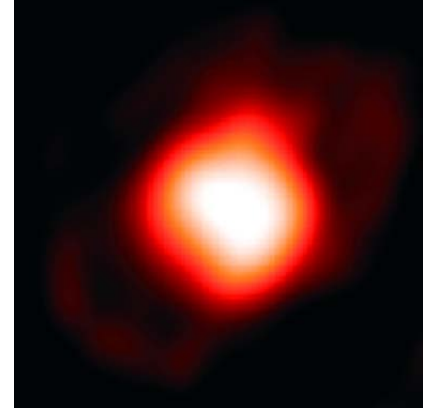
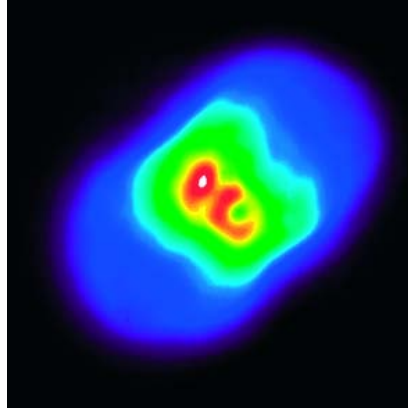
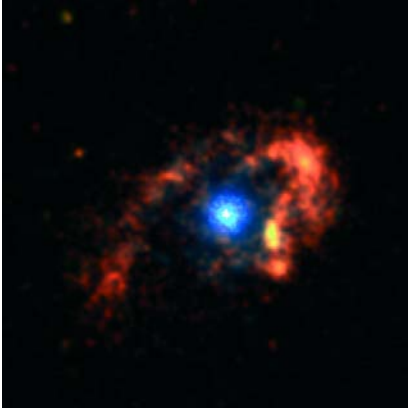
patlamasını geçirmiş olması. Gökbilimciler, bu patlamanın nedenini anlamadan, süperdev yıldızları, onların güçlü rüzgarlarını ve kısa yaşamlarını anlamamızın zor olacağını düşünüyorlar. Ne var ki, henüz bu patlamayı neyin tetiklediği açığa kavuşmuş değil. Bununla ilgili bir yaklaşım, yıldızın aşırı parlamasından esinleniyor. Eğer bir yıldız çok fazla parlarsa, ışınımın dışa doğru yarattığı basınç, kütleçekimine yenebilir. Işınım basıncının kütleçekimine baskın olmaya başladığı sınıra "Eddington Sınırı" deniyor. Güneş'in yaymakta olduğu ışınımın beş milyon katını yaymakta olan Eta Karina, yaklaşık bu sınırdan duruyor. Geçirdiği büyük patlama sırasında, 20 yıl süresince bu sınırı aştığı düşünülüyor.

İsrail'in Hebrew Üniversitesi'nden Nir Shaviv ve Delaware Üniversitesi'nden Stan Owocki, kısa süre önce yaptıkları araştırmalarının sonucunda, durumun önce sanılandan daha karmaşık olduğunu öne sürdüler. Onlara göre, ışınım basıncı, yıldızın böylesine güçlü bir biçimde patlatmasına yetmez. Shaviv, Eddington sınırının çok da belirgin bir sınır olmadığı düşüncesinde. Shaviv ve Owocki, çekirdeğinde aşırı enerji üreten bir yıldızın başına neler geleceğini bulmak için bir model oluşturdular. Hesaplarına göre, bir yıldızın ışınımı Eddington sınırına ulaştığında, yıldızda kararsızlık oluşuyor ve

aşırı ışınım, yıldızın çekirdeğinin üzerindeki gaz katmanlarında delikler açarak dışarı kaçma eğiliminde oluyor. Atmosferin alt katmanları, gözenekli hale geliyor ve bazıları yoğun, bazıları daha seyrek bölgeler oluşuyor. Böylece ışınım, atmosferin alt katmanlarındaki maddenin tamamını dışarı doğru itmeden, kendine açtığı yolları kullanarak yıldızın dış katmanlarına doğru ilerler. Atmosferin üst katmanlarındaki gaz yoğunluğu ve sıcaklık iç katmanlardakine göre düşüktür. Buradaki madde daha homojendir; dolayısıyla ışınımın kaçmasını sağlayacak boşluklar yoktur. Bu nedenle ışınım basıncı dış katmanları dışa doğru iter.

Shaviv ve Owocki'nin modelleri, Eta Karina'nın bu güçlü patlamayı dağıtmadan nasıl atlattığını açıklayabilir. Ancak, onun neden Eddington sınırına ulaştığını açıklamıyor. Bunun nedenini tam olarak kimse bilmiyor; ancak, yıldızın kararsız yapısının buna yol açtığı ortada. Yıldızın parlaklığının artması, bir şekilde maddenin çökmesiyle merkezdeki sıcaklık ve basıncın, dolayısıyla da nükleer tepkimelerin artmasına yol açmış olmalı.

Gökbilimciler, bir yandan da sistemin küçük bileşeninin bu patlamadaki rolü olabileceğini düşünüyorlar. En yakın konumlarında bile ancak 2 ila 3 astronomi birimi (Güneş-Dünya arası uzaklık, 150 milyon km) kadar yakın



Eta Karina'nı değişik dalgaboylarında (soldan sağa X-ışınımı, kızılötesi ve radyo) çekilmiş görüntüleri.

laşmaları nedeniyle bu yıldızın Eta Karina üzerinde çok önemli bir gel-git etkisine yol açması beklenmez. Ayrıca, bu patlama yaklaşık 20 yıl sürdü. Yani, bu sırada yıldızlar birbirlerinin çevresinde yaklaşık 4 kez dolandılar. Bu durum da küçük bileşenin yıldız üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını, patlamanın nedeninin yıldızın kendi içindeki birtakım mekanizmalardan kaynaklandığı düşündürüyor.

NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Theodore R. Gull, gökbilimcilerin daha önce düşünmedikleri ya da üzerinde durmadıkları başka bir olasılığa değiniyor: 1800'lü yılların ortalarında patlayan yıldız, neden küçük bileşen olmasın? Yakın zamanda kızılötesi dalgaboyunda yapılan gözlemler, Eta Karina'nın çevresindeki bulutsunun 10 ila 15 güneş kütleline sahip madde içerdiğini gösterdi. Bu miktar daha fazla da olabilir. Küçük bileşen, yaşamına çok daha büyük bir kütleyle, hatta ötekenden biraz daha büyük bir kütleyle başlamış olabilir. Bu durumda, ondan daha hızlı evrimleşmiş olabilir. Çünkü, bir yıldızın kütlesi ne kadar büyükse o kadar hızlı evrimleşir.

Normalde, büyük kütleli bir yıldız, evriminin ileri aşamalarında bir kırmızı deve dönüşür. Bunun nedeni, çekirdek içindeki tepkimelerin sonucu ortaya çıkan enerjinin yarattığı basıncın dıştaki hidrojen katmanını şişirmesidir. Ancak, en azından 40 güneş kütleline sahip bir dev yıldız, o kadar şiddetli parlak ki, içeriden gelen ışınımın basıncı, yıldızın dış katmanlarını uzaya iter. Sonuçta, geriye yüzeyin altındaki katmanda bulunan elementlerin açığa çıktığı bir "Wolf-Rayet" yıldızı kalır. İşte Eta Karina'daki patlamanın nedeni, öteki bileşenin patlaması da olabilir.

Hızlı Yaşa Genç Öl

Büyük kütleli yıldızlar, hızlı yaşayıp genç ölürlür. Eta Karina'nın birinci bileşeni için de durum böyle. Kuramsal hesaplamalar şunu gösteriyor: Bu kütledeki yıldızlar nükleer yakıtlarını o kadar hızlı tüketirler ki, devasa kütlelerine karşın yalnızca 3 milyon yıl kadar yaşarlar (Güneş'in ömrü yaklaşık 10 milyar yıldır.)

ABD'deki Colorado Üniversitesi'nden Nathan Smith ve Arizona Eyalet Üniversitesi'nden Jon A. Morse, parlak bileşenin kritik bir geçiş durumunda olduğuna ilişkin ipuçları yakaladılar. Yaptıkları gözlemlerde, bulutsudaki azot miktarının yıldızın yakın bölgelerde, dış bölgelere göre çok daha fazla olduğunu gözlediler. Bundan çıkarılabildikleri sonuçsa, azotun geçen birkaç bin yıl içinde yıldızdan dışarı salındığı şeklinde. Azot, bir yıldızda hidrojenin helyuma dönüşmesi sırasında ortaya çıkan bir yan ürün. Azot, yıldızın yüzeyine ancak çekirdekteki hidrojen tükenmekteyken çıkıyor. Eğer bu gözlemler doğruysa, merkezindeki ışınım basıncı hidrojenin tükenmesiyle azalacak; çekirdek çökmeye başlayacak; sıkışmanın etkisiyle ısınan çekirdek helyum yakmaya başlayacak. Smith'in varsayımına göre, Eta Carina sahip olduğu devasa kütle nedeniyle bir Wolf-Rayet yıldızı olmak için uygun bir aday.

Yıldız evrimi kuramı bu kadar büyük yıldızlar için pek geçerli olmasa da, ortada bir gerçek var: Eta Karina'nın çekirdeği zamanla yakıtını tüketecek, yıldız çökecek ve süpernova olarak patlayacak. Normalde, büyük kütleli bir yıldızın sonu kara delik olmaktır. Ne var ki dev yıldızın çökerek çok güçlü bir şekilde patlamasıyla oluş-

cak bir süpernova sonrası, çekirdekte az miktarda madde kalarak bir nötron yıldızı da oluşabilir.

Eğer yıldız bir kara deliğe dönüşürse, çevresinde bulunacak bol miktarda madde, bir dönme diski oluşturacak ve kara deliğe düşen madde, yıldızın önceki dönme eksenini doğrultusunda ışınım yayacak. Bu da maddenin yoğunluğuna bağlı olarak gama ışınımı ya da X-ışınımı parlamaları olarak gözlenecek. Ancak yıldızın dönme eksenini, bizim bakış doğrultumuza göre yaklaşık 40 derece eğimli. Bu nedenle fışkırmalar gezegenimizi ıskalayacak. Ancak, yıldızın patlaması sırasında çok yüksek enerjili bir süpernova ortaya çıkacak. Bu patlama Dünya'dan oldukça parlak görünecek. Bu yıldızın daha yakın gezegenlerde yaşayanlar içinse, patlama öldürücü olacak. Oluşacak yüksek enerjili püskürmeler, binlerce ışık yılı uzayarak, taradığı bölgelerde bulunan tüm gezegenlerde büyük yıkıma neden olabilecek.

Eta Karina'nın gizeminin çözülebilmesi için çok sayıda gökbilimci çalışıyor. Bu yıldızın bir başka önemi de evrenin ilk zamanlarındaki yıldızlarla benzerlik göstermesi. Eta Karina, bu ilk yıldızlar için güzel bir örnek oluşturuyor. Ancak, gökbilimciler "gökadamızın yıldızının" gizemini ortaya çıkarmakta ne kadar kararlıysa, o da gizemini ortaya dökmek için bir o kadar kararlı görünüyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:

Naeye R., Eta Carinae, Galactic Superstar, Sky and Telescope, Ekim 2004

Pittard J., Enigmatic Eta Carinae, Astronomy & Geophysics, Şubat 2003

<http://www.aavso.org/vstar/vsots/0400.shtml>

<http://www.seds.org/messier/xtra/ngc/etacar.html>

<http://home.earthlink.net/~rarydin/etacarinae.htm>

<http://www.solstation.com/x-objects/eta-car.htm>



Televizyon, video, uydu bağlantıları ve kablolu televizyon gibi teknolojilerin geliştirilmesinin, Hollywood filmlerini görebilmek için insanlara yeni yollar sunmaya başlamasıyla birlikte, film yapımcıları da seyircilerini yeniden geri kazanmanın yollarını aramaya koyuldular. Bir noktadan sonra da, film endüstrisi artık yalnızca çok para getireceği garanti olan gişe filmlerine sıcak bakmaya başladı. Gişe filmi etiketi taşıyabilmenin en önemli şartı da, bol hareketli sahneler, etkileyici müzikler ve tabii ki hayranlık uyandırıcı görsel etkiler.

Sinema tarihinde ilk kez 1896 yılında Georges Méliès adında Fransız bir sihirbaz tarafından kullanılan görsel etkiler, Hollywood'un erken dönem bilim kurgu filmlerinde yalnızca fantastik etki yaratmayı amaçlıyordu. "Olağan görüntü üretme biçimleri dışındaki yapılan yapay oynamalar" olarak tanımlanan görsel etkiler, iki görüntünün birbirine bağlanmasında kullanılan basit optik geçişlerden, fantastik ırklardan oluşan olağanüstü kalabalık orduların savaş sahnelerinin ya da günümüzden bin yıl sonra dünyanın olası bir görü-

nümünün yaratılmasına kadar geniş bir yelpazede kullanılabiliyor.

Bilgisayar çağının başlaması ve programcılarının kullanabilecekleri yazılımların olağanüstü bir hızla gelişmesiyle birlikte, artık bilgisayarlar çoğu alanda insanların yerine geçmeye başladı. Sinema endüstrisinde de kameramanların, ışıkçıların, marangozların, dekor tasarımcılarının ve elektrik teknisyenlerinin yerini hızla programcılar alıyor. Geçimini bu gibi işlerle sağlayan kişiler, Shrek ve Final Fantasy gi-

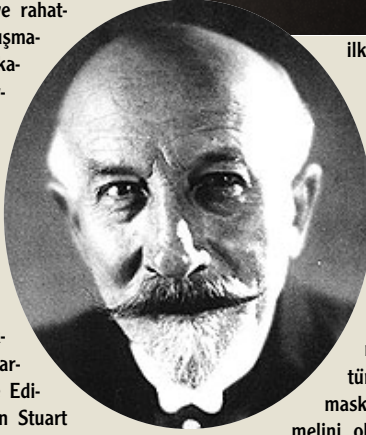
bi tamamı bilgisayarla hazırlanmış olan filmlerin yoğun ilgi görmesi üzerine, yakın zamanda yerlerini tamamen bilgisayarlara bırakacakları konusunda ciddi endişeler duymaya başladılar.

Yerlerini bilgisayarlara kaptırma konusunda endişelenen diğer bir kesim de aktörler. Özellikle, bir bilgisayar oyunundan uyarlanan ve tamamen canlandırma oyuncuların kullanıldığı Final Fantasy adlı 2001 yılı yapımı filmde, ancak dikkatli bakıldığında animasyon olduğu anlaşılabilen sinema tarihinin



Görsel Etkilerin Ortaya Çıkışı...

Bir sihirbaz olan Fransız Georges Méliès, 1895 yılında izlediği Lumière kardeşlerin gösterisinden çok etkilenir ve onlardan sinematograf aygıtını satın almak ister. Ancak, bir sonuç alamaz ve Edison'dan aldığı kinetoskop ile kısa filmler yapar. Paris sokaklarında dolaşarak çekim yaptığı bir gün de, alıcı bir an için duraklama sorunu yaşar. Görüntüleri daha sonra izleyen Méliès, bir cenaze arabasının bir otobüse dönüştüğü gibi bir yanılsama fark eder. Her iki taşıt da film üzerinde yaklaşık olarak eşit alan kapladığı için, geçişte grafiksel olarak birbirlerinin devamı gibi görünmüşler ve rahatsızlık verecek bir atlama oluşmamıştır. Böylece Méliès, bir kaza sonucu ilk görsel etki uygulamasını gerçekleştirmiş olur. Bu etkiyi, 1896 yılında çektiği "Kaybolan Kadın" filminde kullanır ve bu film de sinema tarihine kare kare canlandırma ya da hareketsiz çekim canlandırması (stop-motion) olarak adlandırılan tekniğin ilk kullanıldığı yapıtlardan biri olarak geçer. Yine Edison ile birlikte çalışan John Stuart Blackton ise, bir adım daha öne giderek, tek kare çekimleri birleştirme tekniğini kullanan



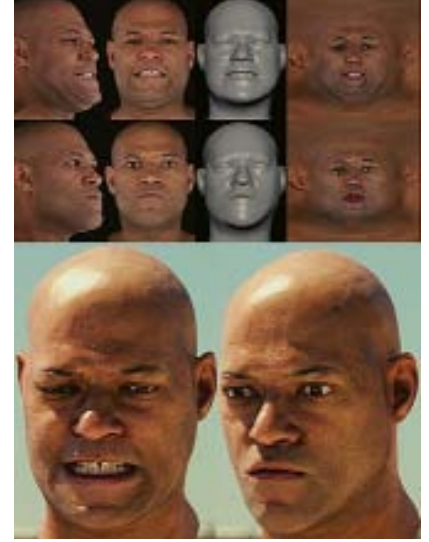
ilk yönetmen olmuştur.

Sinema tarihinin ilk bilim kurgu filmi kabul edilen ve 1902 yılında çekilen Ay'a Yolculuk adlı filmin sahibi olan Méliès'in kazayla keşfettiği bir diğer yöntem de, aynı film karesini iki kez pozlamasıyla ortaya çıkmış olan üst üste bindirme tekniği. Günümüz sinemasında kullanılan minyatür çekimleri, canlandırma ve maskeleye gibi görsel etkilerin temelini oluşturan daha birçok teknik de, yine Méliès tarafından geliştirilmiştir.

en gerçekçi modelleme örnekleri kullanıldığında, seyircilerin aklında ister istemez "acaba yakın zamanda filmlerde artık gerçek oyuncular göremeyecek miyiz?" sorusu uyandı.

Final Fantasy filminde bu denli gerçekçi görüntülere, Maya adındaki bilgisayar programı sayesinde ulaşılabildi. South Park adlı televizyon dizisinin yapımında da kullanılan bu programı 100'ün üzerinde eklenti (plug-in) ile geliştiren programcılar, tüy folikülleri,

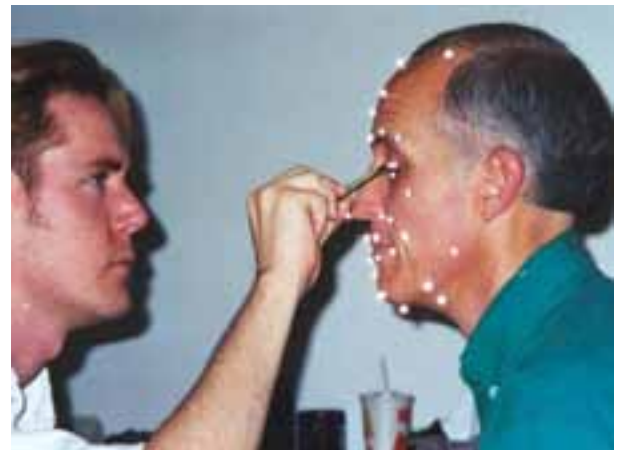
gözenekler, yüz kasları, kırışıklıklar ve yüz çizgileri, saç ve cilt rengi de dahil olmak üzere insan yüzünün en ince ayrıntılarına kadar hakimiyet sağlayabildiler. Geometrik üç boyutlu çizimlerin gerçeğe yakın biçimde oluşturulmasında da Pixar RenderMan programını kullanan yapımcılar, özellikle yüz modellerine sonradan kırışıklıklar ekleyerek, gerçeğe çok yakın dokular elde etmeyi başardılar. Böylece, foto-gerçeklik anlamında Hollywood tarihinin



ilk gerçeküstü (HyperReal) filmi olarak adlandırılan Final Fantasy'nin oyuncuları yaratılmış oldu.

İlki 1999 yılında Wachowski kardeşler tarafından yönetilen Matrix filmi, hem çağdaş Hollywood bilim kurgu sinemasının, hem de görsel etki tekniklerinin ulaştığı en son noktayı gösteren eserlerden biri. Sayısal görsel etkilerin yaygın kullanımı sonucunda, günümüz sinemasında artık yeni bir gerçeklik anlayışı doğdu: gerçeküstüçülük ya da hiper-gerçeklik (Hyperrealism). Matrix ile birlikte, hiper-gerçeklik kavramı da her yönüyle gözler önüne serilmiş oldu. Hollywood sineması, artık gerçeğe gereksinim duymadığını ve kendisinin yarattığı gerçek gibi görünen görsel etkileri kullanmayı tercih ettiğini bu filmle birlikte çarpıcı bir biçimde vurguladı.

Ancak, Matrix filminde olağanüstü görsel etkiler yaratmayı başaran teknik ekibin başındaki adlardan olan John Gaeta, canlandırma ile yaratılan oyunculuğun asla gerçek oyunculuğun yerini tutmayacağını, teknolojinin





yönetmenler için bir araç olarak kalması gerektiğini savunuyor.

Oyuncunun giydiği dar bir elbise üzerinde eklem bölgelerine iliştirilen yansıtıcı noktacıkların ya da ışık yayıcıların, oyuncunun hareketleri boyunca optik alıcılarca kaydedilmesine ve bu sayede bilgisayardaki bir karaktere aynı hareketler yaptırılabilmeye dayanan motion capture tekniği, 1980'li yılların ortalarından beri film endüstrisinde kullanılıyor. Aslında ilk olarak 1970'li yıllarda elektromanyetik alıcılar yardımıyla pilotların baş hareketlerinin izlenmesi amacıyla geliştirilen bu teknolojinin, günümüzde mekanik, optik ya da sonik aygıtların desteğine dayanan çok sayıda türü bulunuyor.

Görsel etki danışmanlarının AR-GE çalışmaları sonucu geliştirilen son görüntü üretme tekniklerinden biri olan "Universal Capture" da, çok sayıda alıcı yardımıyla oyuncunun hem fiziksel davranışlarının hem de yüz hareketlerinin aynı anda kaydedilmesine, daha sonra da oluşturulan bu görüntü kütüphanesi

sinden istenen hareketlerin yaratılmasına dayanıyor. İlk adımda, taramalardan yararlanılarak oyuncunun yüzünün tüm detaylarını içeren polimer yapıda bir maske hazırlanıyor. Hareketlerin kaydedilmesi işlemi için de dairesel olarak dizilen 5 ya da daha fazla kamera kullanılıyor. Optik akış ve fotogrametri aracılığıyla oyuncunun yüz hatlarının hareketlerini kaydeden bu kameralardan alınan doku haritalarının birleştirilmesiyle, moröttesi (UV) renk skalasında yüzün hareketli bir haritası çıkarılıyor. Bu hareket-

Görsel Etkilerin Tarihçesi

Sinemalar 1930'lu yıllar öncesinde, yalnızca siyah-beyaz görüntülerden oluşan, herhangi bir konuşma ya da ses içermeyen filmler gösteriyordu. 1929 yılının sonlarına doğru, yerinden hareket bile ettiremeyecek büyüklükte mikrofonlarla aktörlerin konuşmalarının kaydedildiği teknolojiye geçilmesiyle birlikte, Hollywood'un "Altın Çağı" olarak bilinen dönem başladı. Hollywood'un ilk uzun metrajlı renkli filmi olan "Becky Sharp" ise, 1935 yılında Rouben Mamoulian tarafından çekildi. 1950'li yıllarda televizyonun evlere girmeye başlamasıyla birlikte, insanlar ar-

ran filmi "Star Wars (Yıldız Savaşları)" oldu. Özellikle Yıldız Savaşları filminde ön plana çıkan görsel etkiler, seyircinin büyük ilgisini çekmeyi başardı.

1950'li yıllarda renkli filmin icadıyla birlikte, görsel etkilerde de yeni uygulamalara geçildi. Oyuncuların bir perde önünde kaydedilen görüntülerinin daha sonra maskelenerek başka arka plan görüntüleri üzerine bindirildiği Mavi perde (blue-box) tekniği de bu uygulamalardan biri.

Bilim kurgu sinemasına ve görsel etkilerin gelecekteki kullanımına gerçek anlamda yön verdiği kabul edilen filmse, 1996 yılında çekilen Stanley Kubrick imzalı "2001: Space Odyssey (Bir Uzay Macerası)". Filmde görsel etkilerin kullanıldığı her sahnenin "gerçekmiş gibi" görünmesini isteyen Kubrick, film bütçesinin çok

ran filmi "Star Wars (Yıldız Savaşları)" oldu. Özellikle Yıldız Savaşları filminde ön plana çıkan görsel etkiler, seyircinin büyük ilgisini çekmeyi başardı.

1950'li yıllarda renkli filmin icadıyla birlikte, görsel etkilerde de yeni uygulamalara geçildi. Oyuncuların bir perde önünde kaydedilen görüntülerinin daha sonra maskelenerek başka arka plan görüntüleri üzerine bindirildiği Mavi perde (blue-box) tekniği de bu uygulamalardan biri.



li haritalar üzerine yüzdeki çizgilerin, katlanmaların ve kırışıklıkların da eklenmesiyle, oyuncunun yüz hareketlerinin 3 boyutlu betimlemesi elde edilmiş oluyor. Bu teknik sayesinde, gerçek oyuncular, bilgisayar ortamında “simülasyon” görüntülerine dönüştürülüyor.

Lord of the Rings (Yüzüklerin Efendisi) filminde Gollum karakteri, Peter Jackson ve ekibi tarafından bu teknikle yaratılmıştı. Yönetmen Robert Zemeckis ise bir adım daha ileriye giderek, bütün bir filmi bu teknikle çekti. Tom Hanks, yakın zamanda gösterime girecek olan Robert Zemeckis imzalı Polar Express (Kutup Ekspresi) adlı filmde, Performance Capture tekniği sayesinde 6 ayrı rolü oynuyor. Canlandırdığı karakterler arasında Noel Baba ve küçük bir çocuk da bulunuyor. Yani, artık bu teknoloji sayesinde herhangi bir oyuncunun herhangi bir filmde “oynatılması” olası hale geldi ve ırk, cinsiyet ya da yaş, bir kısıtlayıcı olmaktan çıktı. Bu yeni teknolojinin bir diğer özelliği de, ışık, makyaj, kostüm ya da dekor gerektirmemesi. Oyuncunun saç, göz ya da deri rengi bile bilgisayarda değiştirilebiliyor. Hanks, bu fil-



Tim Burton'un 1993 yılı yapımı çalışması "A Nightmare Before Christmas (Noel Kabusu)", stop-motion tekniğiyle hazırlanmış olağanüstü bir animasyon.

min çekimlerinde giysisi üzerinde yaklaşık 60 yansıtıcı noktacak ve yüzünde de 151 işaretleyici ile bilgisayar kameralarının karşısına geçti. Oyunculuk tamamen insana ait olmasına karşın, filmdeki tüm oyuncular ve hatta hayvanlar bile bilgisayar ürünü.

Tek sorun, gerçek oyuncularla bir filmin çekilmesi 9-15 ay kadar sürerken, bilgisayar destekli filmlerde bu sürenin en az 2 yıla uzaması. Yapımcılar ve bilgisayar programcıları yeni teknikler üretme konusunda çalışmala-

ra devam ededursunlar, zaman temelde “para” anlamına geldiği için yapımcıların gerçek oyuncularla tamamen vazgeçmeleri henüz uzak bir olasılık gibi görünüyor.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
Özbanazı, O.O., “Çağdaş Hollywood Bilim Kurgu Sinemasında Görsel Etkiler İle Yaratılan Sinemasal Gerçeklik” Yüksek Lisans Tezi
www.azcentral.com/arizonarepublic/preview/articles/1105polarexpress05.html
www.pbs.org/newshour/extra/features/jan-june01/movies_tech.html
www.sgi.com/features/2001/july/fantasy/
www.virtualcinematography.org/
www.cgnetworks.com



büyük bir bölümünü yalnızca görsel etkiler için kullandı ve kalabalık bir ekiple çok uzun bir süre boyunca çalıştı. Öyle ki, filmin son sahnesi ancak 2 yıllık bir süre sonunda şekillenebildi.

1970'lerin ikinci yarısından itibaren, Yıldız Savaşları ve E.T. gibi filmlerinin büyük başarıları sonrasında, bilim kurgu filmlerinin özellikle grafik yönü üzerinde durulmaya başlandı ve görsel etkiler de büyük önem kazandı. Elektronik olarak programlanmış bir devre aracılığıyla istenen hareketin mekanik olarak yapılması teknolojinin başarıyla uygulandığı ilk filmlerden olan Yıldız Savaşları, yalnızca çağdaş Hollywood sineması film biçiminin doğuşuna değil, aynı zamanda hareket kontrol sistemlerinin günümüzde ulaştığı noktaya kadar yaşadığı gelişime de en güzel örneklerden biri.

Hollywood bilim kurgu sinemasının dahi çocuğu Steven Spielberg'in 1993 yılında yönettiği Jurassic Park filminde bilgisayar desteğiyle görseleştirilen yaratıklar, ilk kez antropologlar ve zoologlar yardımıyla gerçekte varolmaları gerektiği gibi tasarlanarak kullanıldı. İleri seviyede

gerçekçi etkinin yaratıldığı filmler arasında yerini alan Jurassic Park sayesinde bizler de, bilgisayarların yardımıyla yapay canlıların gerçek uzamda, gerçek canlıların da sanal uzamlarda var olabileceğini ve insan öznesinin gerçeğin ötesine taşınabileceğini görmüş olduk. Aslan, maymun, zebra ve gergedan gibi hayvanların canlandırıldığı 1995 yapımı Jumanji adlı Joe Johnston filmi ise, söz konusu hayvanların görünüm ve hareketlerinin bilindik olması nedeniyle, yapımcıları biraz daha zorladı.

Bilgisayar aracılığıyla yaratılan karakterlerin konuştuklarını izlediğimiz ilk filmse, 1995

yılında Brad Silberling tarafından yönetilen Casper (Sevimli Hayalet) oldu. Bu filmde, gerçek kişiler konuşturulurken bilgisayara kaydedilen yüz hareketlerinin, daha sonra bilgisayar modellemeleri üzerine uygulanması (facial motion capture) tekniği kullanıldı.

Bilgisayar teknolojisinin sınırlarını zorlayanlar yalnızca film yapımcıları değil. Sony ve IMAX gibi büyük sinema gösterim firmaları da, seyircilerine yeni deneyimler yaşatabilmek ve sinema salonlarını vazgeçilmez hale getirebilmek için bu teknolojinin sağlayabileceği bütün olanakları kullanıyorlar.



SPOR İÇECEKLERİ

Sporcular, sportif performanslarını artırmak için antrenman programları, performans testleri, özel beslenme programları, psikolojik hazırlık gibi konularda çeşitli bilimsel yöntemler uygularlar. Bunlardan biri de “spor içeceklerinin” kullanımı. Spor içeceklerinin temel görevi, hareket sırasında terlemeyle kaybedilen sıvıyı en hızlı biçimde tekrar yerine koymak. Peki bu içecekler neler içerir? Kullanılması gerekli mi? Kimler bu içeceklerden kullanmalı? Spor dalına özgü spor içeceği var mı?

Spor içeceklerini incelemeye başlamadan önce, suyun insan vücudu için önemini hatırlamakta yarar var. Su, vücudun ortalama % 60'ını oluşturur. Oksijenden sonra vücut için en gerekli ikinci madde olan su, sindirim, boşaltım, dolaşım gibi yaşamsal etkinliklerde rol oynar. Hava koşulları ve gösterilen aktiviteye göre terleme, soluk alışverişi ve idrar yoluyla, günde 1,7 - 2,5 litre kadar sıvı kaybı olur. Kaybedilen miktar kadar sıvının da tekrar yerine konulması gerekir. Terleme yoluyla vücut ağırlığının % 2'si kaybedildiğinde susama hissi oluşur. % 10'luk bir su kaybıyla yaşam tehlikeye girer. Susama

hissi su içerek çözülebilir. Ancak bu her zaman yeterli olmayabilir. Vücudun su gereksiniminin tam olarak karşılanıp karşılanmadığı, idrar rengine bakarak anlaşılabilir. İdrarın açık renkli olması vücut suyunun dengede olduğunu gösterir. Koyu renkliyse, içinde fazla miktarda elektrolit var demektir ve su kaybının karşılanmadığını gösterir. İdrar açık renkli çıkıncaya kadar sıvı alımına devam edilir. Kaybedilen su yerine konmadığında vücutta neler olur? İlk olarak vücut sıcaklığı ve kalp atımı artar. Devamında kan hacminde azalma olur. Bir süre sonra koordinasyon bozulur, çalışma verimi düşer ve kişi çok çabuk yorulur.

Enerji İçecekleri

Spor içeceği denilince yanlış da olsa akla ilk gelen, yüksek kalorili ve kafein gibi uyarıcı içeren “enerji içecekleri”. Alkol ve gaz içermeyen bu içecekler, spor içeceklerinden farklı olarak kafeinin yanında taurin, guarana, glukoronolaktin, ginseng gibi bitkisel uyarıcılar içerirler. Özellikle kafein, taurin ve glukoronolaktin bir arada olması, vücut üzerindeki uyarıcı etkiyi çok fazla artırır. Bundan dolayı günde en fazla 500 ml alınabilir. Bu oran aşıldığında vücut hazır e-

Sporcu İçecekleri Neler İçerir?

Sıvı kaybı spor yaparken daha fazla olur. Özellikle profesyonel sporcular ve sağlıklı yaşam için düzenli spor yapanlar, etkinlik sırasında kaybettikleri sıvıyı, performanslarının düşmemesi için en kısa zamanda yerine koymaları gerekir. Yüksek tempoda ve sıcak bir havada 1 saat boyunca yapılan egzersiz, terleme yoluyla su ve bazı mineral kayıplarına neden olabilir. Bunu önlemenin en iyi yolu spor içecekleri olarak bilinen ve içinde 1-2 kg kadar su, karbonhidrat ve mineral bulunan içeceklerden kullanmak. Karbonhidrat olarak, basit şeker olarak bilinen sukroz (mutfak şekeri),

nerjiye alışır ve enerji üretiminde tembelleşir. Enerji içecekleri, yalnızca sağlıklı kişiler ve yüksek tempoda spor yapan yetişkin sporcular tarafından, diyetisyen ve spor hekimi kontrolünde kullanılmalı. Yapılan bir yanlış da, enerji içeceklerinin alkolle birlikte kullanılması. Vücut üzerinde alkol uyuşturucu, enerji içecekleri ise uyarıcı etki yapar. İkisi aynı anda kullanıldığında böbreklerin çok daha fazla çalışmasına, dolayısıyla böbrek rahatsızlıklara neden olabilir. Fazla kullanım kalp ritminin bozulması, sinirli ve gergin bir yapı, aşırı duyarlılık gibi zararlı etkiler de yapabilir.

fruktoz (meyve şekeri) ve glukoz (üzüm şekeri) kullanılır. Bunun yanında kompleks şeker olarak bilinen ve yapay olarak üretilen glukoz polimerleri ve maltodekstrinler kullanılır. Farklı tip şeker kullanılmasının amacı, nedeni farklı tatlar elde etmek. Bunların kullanım oranları genelde % 5-8 arasında. Bu, karbonhidratın en hızlı emildiği ve enerjiye dönüştürüldüğü orandır. Spor içeceklerinde karbonhidrat kullanılmasının amacı, harcanan enerjinin hızlı biçimde tekrar yerine konması. Spor yaparken ilk olarak kullanılan enerji kaynağı, kaslarda depo edilmiş olan glikojenler. Bunlar harlandıktan sonra yerleri, basit şekerler tarafından doldurulur. Bu karbonhidratlar ayrıca, kan şekerini de yükseltir. Yapılan egzersizin temposu arttıkça harcanan enerji de artar. Enerji açığı, en hızlı bu tip içeceklerle kapatılır.

Terlemeyle birlikte sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum gibi mineral kayıpları da olur. Bunun için spor içeceklerine değişik oranlarda mineraller de konur. Terlemeyle en çok sodyum kaybolduğundan, en çok sodyum minerali (bir kullanım için, 50-150 miligram) kullanılır. Spor içeceklerinde, bunlara ek olarak asit düzenleyiciler (sitrik asit), değişik aromalar, renklendiriciler, tatlandırıcılar ve vitaminler de kullanılabilir.

Ne zaman İçilmeli?

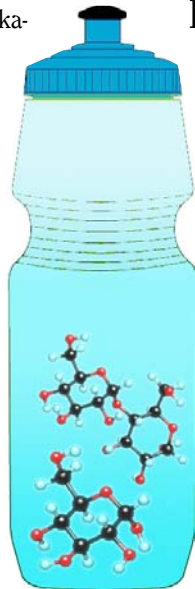
Spor içeceğini, yapılacak egzersize başlamadan 15-20 dakika önce 200-250 ml kadar içmek en yararlısı (Egzersizden 1 saat önce 4-6 bardak su içmek de vücudu iyice rahatlatır.). Egzersize başladıktan sonra her 15-20 dakikada, 1 bardak kadar alınabilir. 1 saatten uzun sürecek egzersizlerde, enerji kaynağı olarak karbonhidratlar yeterli olmaz ve vücut yağları yakmaya başlar. Bunun için 1 saatten sonra (saat başı) 30-60 gram kadar karbonhidrat alınması yararlı olur. Spor içeceklerinin egzersiz sırasında fazla miktarda tüketilmesinin bir zararı yok. Fazla sıvı zaten idrarla dışarı atılır. Susama hissi oluşmadan içeceği tüketmekse, en uygunu. Susama hissi geldikten sonra, ne kadar içilse de vücudun su gereksiniminin karşı-



lanması daha uzun bir zaman alır. Ayrıca, spor içecekleri soğuk olarak içildiğinde mideden erken ayrılır. Böylece sporcu daha rahat hareket eder.

Spor İçeceğine Gereksinim Var Mı?

Bu tamamen yaptığınız sporun temposuna ve süresine bağlı. Düşük tempolu ve 1 saatten az süren sporlar için yalnızca su içmek bile yeterli. Orta ve yüksek tempolu sporlar içinse, uygun karışimli spor içecekleri kullanılması, performansa olumlu katkı yapar. Örneğin bir maratoncu, bir defada 4 litre kadar su, dolayısıyla mineral ve tuz kaybeder. Bunu da en hızlı olarak spor içecekleriyle karşılayabilir.



Hangi Spor İçeceğini Kullanabilirim?

Değişik renklerde ve tatlarda, ticari olarak satılan, birçok spor içeceği türü var. Tümünde ortak olarak bulunan değişik oranlarda su, karbonhidrat ve mineraller var. Bunlar arasından tercih yaparken, içeceğin tadı ve yapacağınız sporun temposu belirleyici olabilir. Yüksek tempolu ya da dayanıklılık gerektiren sporlarla uğraşıyorsanız, karbonhidrat

oranı yüksek olanları tercih edebilirsiniz. Ayrıca spor içeceklerini evde, yapacağınız spora ve gereksinimlerinize göre, kendiniz de hazırlayabilirsiniz. Bu hem pratik, hem de katkı maddesi içermeyeceğinden, daha yararlı. Karışım oranlarını da yapacağınız spora göre ayarlayabilirsiniz. Düşük tempolu (yürüyüş, jimnastik) bir spor için karbonhidrat ve minerali çok düşük bir oranda tutabilirsiniz. Bu gibi içeceklere hipotonik içecekler de deniyor. Örneğin; 1 litre suya, 100 mililitre portakal ya da limon suyu, 1 çay kaşığı da yemek tuzu eklenerek bir karışım hazırlanabilir. Orta tempolu bir spor (bisiklet, koşu, yüzme) yapıyorsanız, karışımın yoğunluğunu biraz artırmanız gerekli (% 5-8 karbonhidrat). İzotonik içecek de denen bu içeceklerdeki karbonhidrat oranı, ticari olarak satılan spor içecekleriyle aynı. Örneğin; 1 litre suya, 200 mililitre portakal ya da limon suyu, 1 çay kaşığı da yemek tuzu (soda da olabilir) eklenerek bir karışım hazırlanabilir. Bunun yanında triatlon, maraton gibi yüksek dayanıklılık gerektiren sporlar için de, karbonhidrat oranının yüksek olduğu hipertotonik içecekler hazırlanabilir. Örneğin; 1 litre suya, 400 mililitre portakal ya da limon suyu, 1 çay kaşığı da yemek tuzu eklenerek bir karışım hazırlanabilir. Bu içeceklerde sıvı karbonhidratların yerine, üzüm suyu ya da üzüm şırası da uygun oranlarda kullanılabilir.

Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar
<http://www.adventuresportonline.com/sportdrink-content.htm>
<http://www.sporting-lincs.com/sportdrinks.html>
<http://www.ext.colostate.edu/PUBS/COLUMNCC/cc970410.html>

EN BÜYÜK SİLAHIMIZ İÇGÜDÜLER

Yaşam bazen bize çok zor gelir. Birçok şeyle başa çıkamayacağımızı düşünür, kaygılanırız. Ama gerçekte, hepimiz hayatta kalmamızı sağlayan birtakım gizli donanımlara sahibiz. Bu silahlarımızın her zaman açıkça farkında olmasak da, onlar bizi tehlikelerden korur, sağlıklı ve zinde kalmamızı sağlar, yaşama daha sıkı sarılmamıza yardımcı olurlar. Üstelik bunlar bize atalarımızdan yadigâr ve bu silahlarımızı çocuklarımıza miras bırakabiliriz.



Daha önce hiç zehirli bir örümcek ya da yılan tarafından sokulmadığımız halde, bu hayvanları camın arkasından bile görmek bizi korkutur. Böyle bir korkuyu ya da acıyı daha önce yaşamış olmasak da, beynimiz bize bu hayvanların tehlikeli olduğu uyarısında bulunur. Pe ki, bir ev köpeğinin sokakta koşan biri-

ni gördüğünde onun peşinden koşmasının anlamı nedir? Köpek yaşamı boyunca hiç avlanmadığı halde, koşmakta olanın kendisinden kaçan av, kendisinin de avcı olduğunu zanneder. Bütün bunlar, aslında atalarımızdan bize miras kalan içgüdülerdir. Atalarımızın hayatta kalmayı borçlu oldukları bu içgüdüler,

bizlere de miras kaldı ve hâlâ en güçlü silahlarımız olmayı sürdürüyorlar.

İçgüdü, böceklerden insanlara kadar, hayvanların dış uyaranlar karşısında bilinçten bağımsız olarak gösterdikleri, önceden belirlenmiş tepki ya da yanıt olarak tanımlanıyor. Üreme, kaçma ya da rekabet gibi içgüdülerin hepsi temel-

de yararlılık ilkesine dayanır ve karar verme ya da davranış sürecinde belirleyici etkiye sahiptir. Bu içgüdüler, hayvanların yaşadıkları çevreye ve koşullara uyum sağlama ve hayatta kalma çabalarının sonucunda ortaya çıkmıştır. Bunlara sahip olan ya da bunlardan yararlananlar hayatta kalmayı başarabildiklerinden, bu özellikleri kendilerinden sonra dünyaya gelen torunlarına da aktarmıştır. Bu mirasçılar da, öğrenme ya da bilince gerek kalmadan, bu içgüdüleri gerekli durumlarda kullanırlar.

Birçok hayvan doğduktan yalnızca birkaç saat sonra kendi kendine beslenmeyi başarmakla kalmaz, ayağa kalkıp yürüebilir de. Bizim bebeklerden de aynı çabukluğu beklemek faydasız elbette. Ama, diğer tüm bebekler gibi insan yavruları da, doğdukları andan itibaren güçlü bir silaha sahiptirler: Ağlamak! Bir bebeğin yaşam savaşında sahip olduğu en önemli silah, bazen şaşırıcı derecede güçlü olan ağlamasıdır. “Aman canım, bir bebeğin ne kadar güçlü bir silahı olabilir ki?” demeyin; 97 db’e kadar çıkabilen bu çığlığın şiddeti, yer matkabından çıkan gürültüye eşit! Her ağlamanın şiddeti bu kadar yüksek değil elbette. Bebekler ağladığında çıkan sesin yüksekliği, bebeğin hangi hızla yardım istediğine göre değişir. Bebek, ağlama ne kadar yüksek perdeden ve içliyse, yardımın da o kadar çabuk yetişeceğini bilir. Bu basit taktiği çok kısa sürede keşfeden bebekler ilgi, şefkat, yiyecek ve daha birçok gereksinimlerini karşılatmakta bu yöntemi kullanmaktan asla çekinmezler.

Yemedен Olmaz!

Yiyecek olmadan yaşayamayız. Üstelik yeme zevki, hayattaki en büyük zevklerden biri. Ama, nedense bazen i-pin ucunu biraz kaçıırız. Acaba yeme içgüdümüz neden hep yağlı ve sağlıksız yiyeceklere bayıldığımızı açıklayabilir mi? Uzmanlara göre, tıpkı diğer tüm içgüdülerimiz gibi, iştahımız da milyonlarca yıl önce şekillenmiş. O zamanlar yaşam, şimdi birçoğumuz için olduğundan çok daha güçlü. Yiyecek bulmanın çok zor olduğu o dönemlerde yağlı şeyler yiyerek yağ depolamak, açlığa karşı girilen savaşında en önemli araçlardan biriydi. Bir kurama göre, bunun nedeni buzul çağındaki yiyecek azalmasıdır. Yüksek kalorili ve yağ açısından zengin



yiyeceklerle beslenmeyi isteyen atalarımız bu genlerini sonraki kuşaklara aktardılar. Milyonlarca yıl içindeyse, yüksek kalorili beslenme isteği, dereceli olarak içgüdüsel bir davranışa dönüştü. Ancak, yemek konusunda da tümüyle savunmasız değiliz; yiyeceklere karşı duyduğumuz isteğin karmaşık bir yanı var. İçgüdüsel olarak hangi yiyeceklerin bizim için güvenli olduğunu, hangilerinin tehlikeli olduğunu çoğunlukla biliyoruz.

Dilimizin üstünde 5000 civarında tat alma kabarcığı bulunuyor. Bunlar sayesinde, yememizde bir sakınca olmayan ya da tükürmemiz gereken şeyleri ayırt edebiliyoruz. Üstelik, bize zarar verecek ya da hasta olmamıza neden olacak şeylere karşı içgüdüsel tepkiler verme özelliğine de sahibiz. Bunun en belirgin örneği, iğrenme hissi. Londra Sağlık ve Tropikal Tıp Okulu’ndan Valerie Curtis yaptığı deneyler sonucunda, iğrenme hissimizin binlerce kuşaktır hayatta kalmamıza yardımcı olduğunu saptamış. Deneylerde, bize zarar verebileceğini düşündüğümüz ya da hissettiğimiz şeylerden iğrendiğimiz ve onları yemekten kaçındığımız gözlenmiş.

Korkuyorum Öyleyse Kaçmalıyım

Hayatta kalmamıza en çok yardımcı dokunan içgüdü belki de korkudur. Korktuğumuz için tehlikeli olabilecek şeylerden uzak durur ya da onlardan

kaçarız. Kimi zaman korktuğumuz şeyle daha önce hiç karşılaşmamış ya da öyle bir korkuyu daha önce hiç denememiştir. Ama uzmanlar bu içgüdüünün de, bu tür korkuları daha önceden yaşamış olan atalarımızdan bize miras kaldığını söylüyorlar. Ne var ki, aramızdan bazıları “hem korkarım, hem yaparım!” düşüncesini benimser. Her yıl İspanya’nın Pamplona kentinde yapılan festivalde insanlar boğaların önünde arenaya kadar koşarlar. Bir başka deyişle, kendilerini boğalara kovalatırlar. Elbette alınan geniş güvenlik önlemlerinin bu eğlencenin her yıl tekrarlanabilmesinde payı büyük. Ama buna karşın, yine de boğaların önünde koşan insanlar gerçekten korkuyu tüm bedenlerinde hissettiklerini söylüyorlar. Bu insanların hepsi bir bakıma, hayatta kalma içgüdülerini bu festivalde sınıyorlar. Korku sayesinde vücudumuz, bilinçimizden önce tepki verebiliyor. Vücutta yayılan adrenalin, bizi kaçmaya ya da savaşmaya hazırlıyor. Bir petrol kuyusunda çıkan yangında Andy Mochan alevlerin ortasında kalmış. Yanmak ya da 46 m yüksekten kendisini dalğara atmak arasında kalan Mochan, denize atlamayı seçmiş. Bir başka deyişle, yaşamıyla ilgili bir kumar oynamış ve kazanmış. Milyonlarca yıl önce atalarımız, vahşi hayvanlardan gelen tehlikelerle başa çıkmak ya da bilinmeyen topraklara göç etmek gibi kendileri için riskli olabilecek seçimler yapmışlar. Risk aldığımızda, kazanmak kadar kaybetme olasılığı da bizi bekler. Ancak, bizler bu riski göze almış ve genlerini bugünlere aktarmayı başarmış ataların torunlarıyız. Belki de bu, bilinmeyi keşfetmeye ya da tehlikeli doğa sporlarına duyduğumuz karşı koyulmaz ilginin de altında yatan neden olabilir.

Her Şey Gen Aktarımı İçin

Üreme, sahip olduğumuz en güçlü içgüdülerden biri; gelecek kuşakların var olması için yaşamsal önemi var. Ancak, kadınlarla erkeklerin bu içgüdü doğrultusunda sergiledikleri davranışlar farklılık gösterir. Londra Üniversitesi yerleşkesinde yapılan deneyler, kadınların cinselliğe erkeklere oranla çok daha sakinimli yaklaştıklarını ve eş konusunda çok daha seçici davrandıklarını



nı gösteriyor. Uzmanlar, bunun evrimsel bir açıklaması olduğunu söylüyorlar. Kadınlar döllenmek üzere ayda yalnızca bir yumurtalarını serbest bırakabilirler. Bu yumurta döllenirse, kadın dokuz ay boyunca bebek taşımak üzere hamile kalır. Bu, kadınlar için büyük bir yatırımdır. Buna karşılık, bir erkek harcayabileceği milyonlarca sperme sahiptir ve aynı dokuz ay içinde yüzlerce bebeğin babası olabilir. Bu nedenle, kadınlar erkeklere göre, birlikte olabilecekleri kişiyi seçerken çok daha ince eleyip sık dokurlar. Çocuklarının babası, hem iyi genlere sahip olmalı, hem de ileride genlerini verdikleri çocuklarının sağlıklı bir yaşam sürmelerini sağlayacak kaynaklara sahip olmalıdır.

Peki, hangi insanın bizim için doğru

eş olduğunu nasıl anlarız? Aslında eş seçme konusunda kadınlar için de, erkekler için de bazı işaretler ipucu oluştururlar. Bunların başında vücut şekli gelir. Kadınlarda ince bel ve geniş kalçalar doğurganlık işareti sayıldığı için, bu özelliklere sahip kadınlar erkekler tarafından daha çekici bulunur. Erkeklerdeyse, geniş omuzlar ve ince bel fiziksel güç ve sağlam bağışıklık sistemi anlamına geliyor. Ama, birçokumuz eş seçiminde bu kadar açık göstergelerden yola çıkmıyoruz; bizim bile farkında olmadığımız çok daha incelikli yöntemlerle potansiyel eşimizi buluyoruz. Eş olarak seçmeyi düşündüğümüz kişinin kokusu bunların başında geliyor. Newcastle Üniversitesi'nden Craig Roberts'ın yaptığı deneyde, erkeklerin kokularını en çok beğendikleri kadınların, kendilerinininkinden tümüyle farklı bağışıklık sistemine sahip oldukları ortaya çıkmış. Bu sonuç evrimsel açıdan çok önemli. Farklı bağışıklık sistemine sahip anne babaların çocukları, farklı hastalıklarla savaşmada büyük bir şansa sahip olurlar.

Bir başka araştırmadaysa, kadınların kendilerine gösterilen fotoğraflardaki

en çekici erkeği seçmeleri istenmiş. Yumurtlama dönemindeki kadınlara daha erkeksi yüzlere sahip olanlar çekici gelirken, yumurtlama döneminde olmayanlara yumuşak hatlı yüzlere sahip erkekler çekici gelmiş. Kadınlar üretken oldukları bu dönemlerde, sağlık ve güç göstergesi olarak kabul edilen kalın boyun ve geniş çeneli erkeklere ilgi göstermiş.

Peki bu kadar sıkıntıya girip, doğru eş seçip ondan bebek yapmak isteyen bir kadın eşini neden aldattır? Erkekler her zaman üremeye uygun durumdayken, kadınların yumurtlama dönemleri kısıtlıdır. Doğurgan olduklarını belli ettikleri bu dönemde kadınlar, eşlerinden başka erkeklerle de birlikte olma ve onlardan hamile kalma fırsatı yakalarlar. Yapılan araştırmaların hemen hepsinde, kadınların eşlerini genellikle bu dönemde aldattıkları ortaya çıkıyor. Bilimadamları, bu dönemde kadınların başka erkeklerle birlikte olmalarının nedenini, daha iyi gen peşinde koşma içgüdüsüne bağlıyorlar. Bebeği dokuz ay boyunca karnında taşıyıp doğuran kadın, bebeğin kendi çocuğu olduğundan emindir. Oysa erkekler için aynı garanti söz konusu değil. Bu nedenle erkekler, eşleri tarafından aldatılma olasılığına karşı bazı savunma mekanizmaları geliştirmişler. Kıskançlık elbette bu mekanizmalardan biri ama, erkekler genlerini garantiye almak için daha fazla bebek yapmanın daha doğru bir strateji olduğuna milyonlarca yıl önce karar vermişler. Çok sadık dişilerden oluşan haremle sahip erkek goriller, bebeklerin kendilerinden olduğundan emindir. Bu nedenle, bebek yapmak için sürekli hazır spermelere gereksinimleri yoktur. Bu nedenle, erkek gorillerin testisleri küçüktür. Oysa, dişileri pek de sadık olmayan şempanzelerde durum hiç de öyle değil. İçlerini kemiren kuşku nedeniyle, erkek şempanzeler çok sayıda dişile birlikte olup onlardan kendi genlerini taşıyan bebekler yapmak isterler. Bu nedenle de büyük testislere sahiptirler. İnsanlarda testis büyüklüğüse, ikisinin ortasında yer alır.

Rekabet

Ne kazandığımızın ya da neyi kaybettiğimizin çok da önemi yoktur. Hepimiz kazanınca sevinir, kaybedince üzülürüz. Kazandığımız zaman, kendimizi

Kazanmak mı? Kaybetmek mi?

Kazanmaya yakın olduğumuz zamanlarda beyninle vücut, zafer duygusunun hazzını yaşamak için ortaklaşa çalışır. Kazanacağımızı hissettiğimiz andan itibaren meseleye daha fazla odaklanırsınız, reflekslerimiz hızlanır ve kendimize olan güvenimiz artar. Zafer kesinleştiğindeyse, dopamin salını artar ve beyinde tatmin hissini oluşturan bölgeler uyarılır. Bu iyi hissetme dinamiği başladıktan sonraysa, vücudumuza yayılan endorfin sayesinde yarışın ya da savaşın tüm yorgunluğunu atarız. Endorfinin yarattığı bir başka etki de, ağrıyı kesip beyne ve sinir hücrelerine uyarı gitmesini engellemektir. Örneğin, yarışa kazanan sporcu sakatlanmış olsa bile o anda bunu hissetmeyebilir. Rekabet sırasında bize güç veren adrenalin ve testosteron, kazandıktan sonra iyileşmeyi hızlandırıcı bir rol üstlenirler. Kazanmanın tadına bir kere eriştikten sonra, artık kazanmak için savaşmak ya da yarışmak bizim için vazgeçilmez bir davranış biçimi haline gelir.

Kaybetmekse, kazanmaya oranla daha kalıcı hisler bırakır. Bir yarışta kaybetmeye başladığımız anda kendimizi iyi hissettiren ödül mekaniz-

malarımız kapanır, dopamin ve endorfin tüketilmeye başlar ve bu girdaba girdiğimizde kaybetmek neredeyse kesinleşir. Kaslarımız sertleşir, stres hormonu salgılamaya ve kaygı duymaya başlarız. Ayrıca kaybetmenin etkisiyle, temel fonksiyonlar dışında vücudumuz tepkisizleşir. Vücudun bunu yapmasındaki amaç, beyni korumaktır. Kalp atışlarımız yavaşlar, kan organlarımızı terk eder. Her kaybedişte beyindeki hipokampus uyarılır ve bu yenilginin yaşadığımız sürece unutulmaması sağlanır. Bu sayede aynı hatayı yapmamız içgüdüsel olarak önlenmeye çalışılır.



öyle iyi hissederiz ki, bu nedenle “kazanma bağımlısı” olduğumuz bile söylenebilmiz; ah, bir de kaybedince kendimizi bu kadar kötü hissetmesek! Atalarımız için koşullarla savaşım, yaşamlarını sürdürmek ve çocuk sahibi olabilmek için çok önemliydi. Bu savaşta başarılı olanlar yalnızca yaşamlarını sürdürmekle kalmaz, aynı zamanda kazanma tutkusunu da çocuklarına aktarırlardı. İşte bizler o savaşçıların torunlarıyız. Kuşaklar boyunca aktarılan bu içgüdü sayesinde, vücudumuz bir şey kazandığımızda ofori (kendini aşırı derecede zinde hissetme) hissetmemizi sağlayacak biçimde evrim geçirdi.

Rekabet içgüdüğü çok küçük yaşlarda kendini göstermeye başlar. Anne babamızın dikkatini ve ilgisini kendi üstümüze çekebilmek için, kardeşlerimizle bir rekabete gireriz. Uzmanlar, küçük kardeşlerin genellikle büyük kardeşlere göre çok daha mücadeleci olduğunu söylüyorlar. Ailenin en küçük bireyi, ailesinin dikkatini çekmek ya da isteklerini gerçekleştirmek için kas gücünü kullanma avantajına sahip değildir. Ancak, onda da aynı rekabet içgüdüğü bulunduğundan, başka yöntemlere başvurur. Küçük kardeşler daha radikal tavırlı ve rekabetçidirler. Bunun tarihte birçok örneği bulunur. Kopernik, Descartes, Darwin, Jean d’Arc, Karl Marx bunlardan yalnızca birkaçı (Bkz: Bilim ve Teknik, Mart 1998, sayfa 88). Büyük kardeşlerse, çoğu zaman daha uzlaşmacı bir tavır sergilerler; onlar oyunu kuralına göre oynamayı daha kolay kabullenirler. Uzmanlar, kardeşler arasındaki bu farklı stratejilerin yaşamlarının ileri aşamalarında da bu şekilde devam ettiği görüşündeler.

Kazanmayı çok sevsek de, her zaman rekabet etmek için gerekli enerjiye ya da kaynaklara sahip olamayabiliriz. Bu nedenle, bazen yarışmaktan ya da rekabet etmekten çekinmek için kendimize göre birtakım sıralamalar benimsersiniz. Genellikle arkadaşlarımızla ya da meslektaşlarımızla rekabet ederiz. Bu, gerçekçi bir biçimde kazanma şansımızın olduğu bir rekabet sayılabilir. Ancak, kendimizden çok üstün olduğunu düşündüğümüz kişilerle ya da kaybetme olasılığımızın yüksek görüldüğü durumlarda rekabetten kaçınırsınız. Rekabetten kaçmamız gerektiğini kimi zaman farkında olmadığımız işaretlerle kendi kendimize söyleriz. Sert görü-

nümlü ve baskın bir yüze sahip bir rakip, genellikle rekabetten uzak durulması gereken biri anlamına gelir. Bir başka işaretse, rakibin kendine olan güvenidir. Kendine güvenen bir tavır sergileyen rakiple rekabete girmekten ya da bu rekabette büyük riskler almaktan çekinirken, kendine güveninin zayıf olduğunu gözlemlediğimiz biriyle yarışmaktan çekinmeyiz. Kazanmanın verdiği büyük hazzın yanında, kaybettiğimizde yaşadığımız kötü hisler de aynı hatayı bir daha yapmaktan bizi alıkoyar. Ancak, kimi zaman tek başımıza üstesinden gelemeyeceğimiz durumlarda diğer insanlarla yardımlaşabilir ya da birlikte takım oluşturabiliriz. Ayrıca, yalnızca kendimiz yarışırken değil, ailemizden biri ya da bir arkadaşımız girdiği rekabette başarılı olduğunda, hatta tuttuğumuz takım galip geldiğinde de kazanma sevincini hissedebiliriz.

Hepimiz Birer Kahramanız

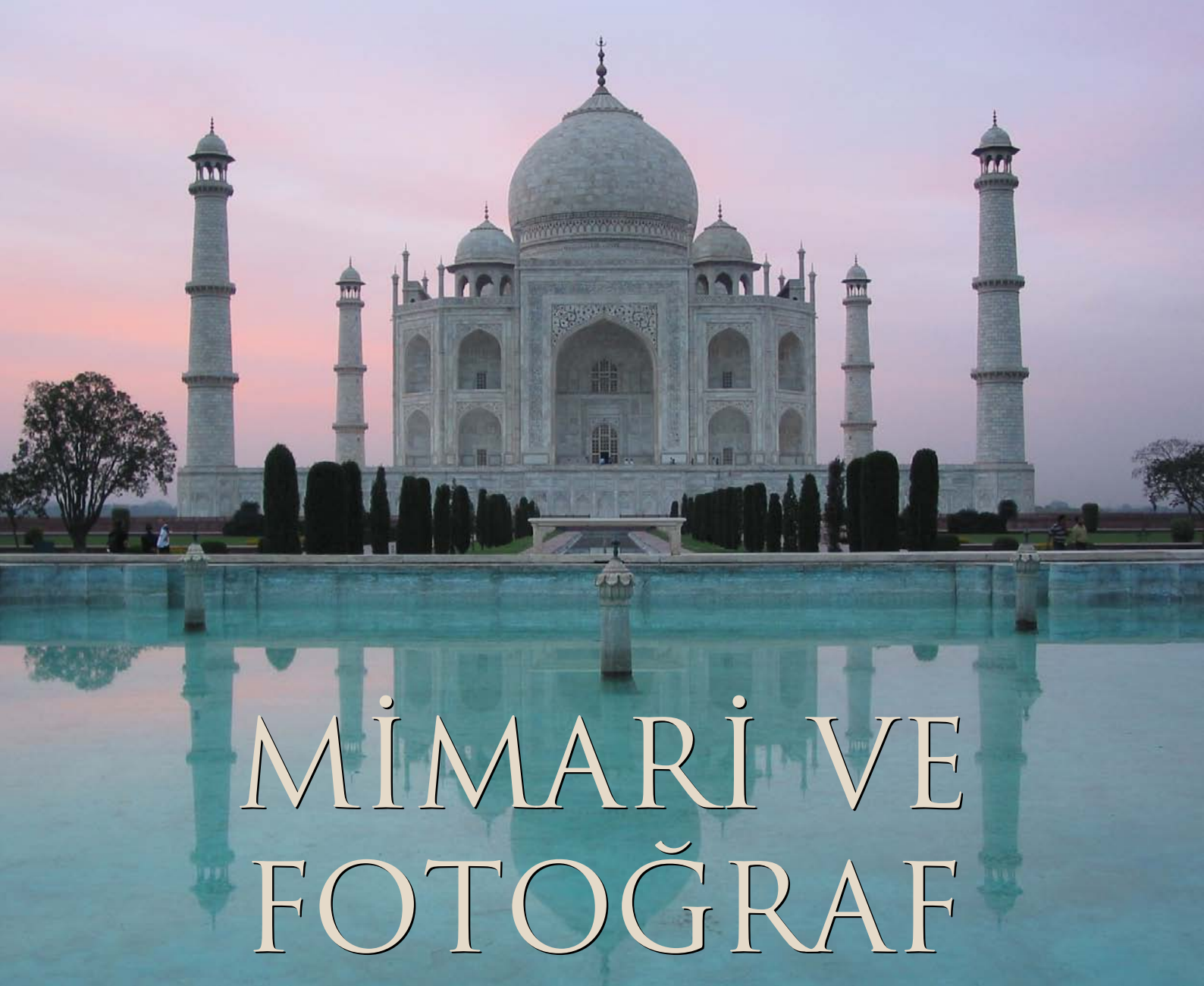
İçgüdüsel olarak yaptığımız bir başka şeyse, başkasının yaşamını kurtarmak için kendimizinkini tehlikeye atmak. Yardımlaşmak ya da bir konuda güç birliği yapmanın ötesinde, bir başkası için kendini tehlikeye atmak açıklanması güç bir davranış biçimi. Bunun en iyi örneklerini, annelerin çocukları için yaptıkları kahramanlıklar oluşturur. Kimi zaman bu içgüdü, yaşamda kalma içgüdüğünün bile önüne geçebilir. Çocuğunun yaşamını kurtarmak için ken-



disini vahşi bir hayvanın önüne atan ya da alevlerin arasına gözünü bile kırpmadan dalan annelerin öykülerini biliyoruz. Çocuk sahibi olmak, genlerimizi sonraki kuşaklara aktarmanın garantisidir. Genlerinin yarısını taşıyan çocuklarının yaşamı, anne baba için hemen hemen her şeyden değerlidir. Bu ilişki, elbette yalnızca anne baba ve çocuk arasında yok; gen paylaşım miktarı azalmakla birlikte, kardeşler ve diğer akrabalar arasında da benzer ilişki var. Ancak, paylaştığımız oran ne kadar yüksekse, kendimizi o kadar fazla tehlikeye atabiliyoruz. Her ne kadar farklı şeylermiş gibi görünse de, aslında hayvanların yiyeceklerini paylaşmaları da bir başkası için kendi yaşamlarını tehlikeye atmak anlamına gelebiliyor. Bu dayanışma, aslında ileriye dönük bir yatırım olarak da nitelendirilebilir. Bugün sıkıntıda olana yardım etmek, yarın kendi başı sıkıştığında yardım isteme hakkı doğurabilir. Ancak, bu sistemin düzgün işleyebilmesi için o topluluğun üyelerinin birbirlerine güvenlerinin tam olması gerekiyor. Bu da, evrimin zaman içinde sunduklarından yalnızca biri. Eğer sistemde aksama olursa, bir daha hiç kimse bu gizli anlaşmaya uymaz ve en başa dönülür. İnsanlarda durum elbette biraz daha karmaşık. Hemen hemen hiçbirimiz zor durumda ya da tehlikede olan birine yardımdan kaçınmayız. Uzmanlar, bunun bir nedenini de empati, yani kendimizi bir başkasının yerine koyabilme yeteneğimizin gelişmiş olmasına bağlıyorlar. Beynimizdeki ayna nöronlar, başkalarının hareketlerini ve duygularını taklit etmemize ve bu sayede onların durumunu anlamamıza yardımcı oluyor. Başkalarının duygularını yüz ifadelerinden anlayabiliriz ve dil sayesinde bunu kendimize anlatabiliriz. Ancak, biz yalnızca içgüdülerimizle yaşamıyoruz. İnsan olmanın gereği olarak öğreniyoruz, ilişkilendiriyoruz ve seçiyoruz. Tüm bunları bir arada düşünersek, doğal afet ya da kazalarda hiçbir akrabalık bağları bulunmayan insanları kurtarmak için kendi yaşamlarını tehlikeye atanların kahramanlıklarını anlayabiliriz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar
<http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/tv/humaninstinct>
<http://psychclassics.yorku.ca/Rivers/chap6.htm>
<http://www.voting.ukscientists.com/condit.html>
<http://www.wisdomworld.org/additional/ListOfCollatedArticles/Studies-InstinctR>



MİMARİ VE FOTOĞRAF

Yaşamın bir parçası olan mimari yapılar, bazen geçmiş bir yaşamı anlamanın aracı ya da bir kültürün simgesi olurlar; bazen olağanüstü beğeniyle ya da yerden yere vuran yergilerle karşılaşılır. Bazen tek katlı bir ev, bazen kocaman bir gökdelen ya da güzel bir cami, etkileyici bir katedral, antik bir kalıntı, saray, yalı, konak, villa vb biçimler alırlar. İnşa edildikleri dönemlerin sosyo-ekonomik koşullarının ve kültürel değerlerinin aktarıcısı olmayı beceren mimari, barındırdığı estetik özellikleriyle, estetik anlatımın da bir aracı. Doğal olarak mimari, fotoğrafın temel konularından biri.

Fotoğrafın diğer alanlarına kıyasla mimari fotoğraf, fotoğrafçısını daha dar sınırlar içinde çalışmaya ve yorum yapmaya zorlar. Nedeni oldukça basit: Çoğu mimari yapı, fotoğraflık bakımından "iyi" olabilecek çok az sayıda görüş açısına olanak verir. Aslında, fotoğraf çekerken yalnızca mimari yapıların değil, her türlü büyük ölçekli konu ya da nesnenin daha farklı görüntü veren seçeneklerini yaratmak olanaksızlaşabilir. Hatta yapay ışıklandırma sağlanmış olsa bile. Yine de mimari, fotoğrafçılarca sık işlenen bir tema olmaktan kurtulamaz.

Mimari fotoğrafların büyük çoğunluğunu çevresinden bağımsız tek yapılar oluşturur. Mimarinin bu türünde rastlanan çok çeşitlilik, fotoğrafçı için çok malzeme olduğuna işaret eder. Başka bi-

nalarla ya da ağaçlarla çevrelenmiş bir yapının hoş giden bir mimari görüntüsünü elde etmek daha zor olabilir, ama bu tür yapılar da fotoğrafa konu olur.

Mimari fotoğrafın başarısında doğru bakış açısı, uygun objektif seçimi ve seçilen objektife göre binayla olan uzaklık belirleyici olur. Sayısız değişik bakış açısı aramak anlamına gelen "tatmin edici bir çekim noktası" bulmak, ilk aşama. Yani fotoğrafçı, binanın daha yüksek bir yerden ya da

komşu bir binanın balkonundan, en iyi görüldüğü durumu arayarak, binanın özelliklerini açığa çıkaracak ve fotoğrafa ilgiyi artıracak, en iyi görünümü elde etmeye çalışır. Ancak, salt iyi bir bakış açısı bulmuş olmak, iyi bir sonuç için yetmez. Binanın maruz kaldığı ışık koşulları, mimari fotoğrafı karmaşık yapan diğer bir etken. Binayı çevreleyen komşu binalar çok yakın ya da uzunsa, görüntülenecek olanın üzerine düşürdükleri gölgeler çekimi güçleştirirler. Bu yüzden fotoğrafçı, çekim



yapmadan önce iyi bir bakış açısı aramanın yanı sıra, binanın değişen ışık ve hava koşullarıyla nasıl aydınlandığını; yani doğru ışığı, doğru bakış açısını, doğru zamanı yakalamak için, binanın değişen koşullarla nasıl değişim gösterdiğini, uzun uzun inceler. Sabah ya da akşamüstü güneşi, yüksek bir binanın bir cephesini eşit bir şekilde aydınlatıyorsa, bu şansı kaçırmaz. Binanın ön cephesinde bulunan sütun vb. süslemelerin rölyef etkisini açığa çıkarmak için, yandan eğimli gelen ışık koşullarını bekler. Dış cephesi cam ya da aynalı cam kaplı binalardan, binanın yansıtıcı yüzeyinin gölgede olduğu zamanlarda oluşan yansımalar oldukça ilginç görünüm oluşturur. Yarı bulutlu, sisli ya da puslu günlerdeki eşit dağılımlı yaygın ışık, yansıtıcı yüzeyleri olmayan binaların görüntülenmesi için daha uygun. Böyle bir hava koşulunda, kontrast azalırken ayrıntılar açığa çıkar. Yüksek gökdelenlerin gökyüzüyle aşırı kontrast oluşturmaya neden olan çok parlak, güneşli bir günün ışık koşullarıyla, dışarıda yapılan mimari fotoğraf çekimleri için öğle saatinde gün ışığının yarattığı ışık koşulları, sonuçları olumsuz etkiler.

Mimari fotoğrafta görüntü düzenleme ayrı bir özen gerektirir. Bir binanın kareyi tümüyle doldurması en yaygın yaklaşım. Bu yaklaşımın dışında görünüşü ilginç hale getirecek, değişik denemeler de yapılabilir. Mimari fotoğraflarda çizgiler ve simetri baskın olur. Mimari yapının dekofatif ve yapısal ayrıntıların çok olduğu yerlerde, yakın plan çekimler yapılabilir. Ayrıca, S/B filmle kullanılacak sarı, turuncu ve kırmızı filtreler, açık bir gökyüzünün biraz daha koyulaşmasına yardımcı olarak, siyah/beyaz kontrastlığını düşürürler. Renkli filmle birlikte kullanılacak bir kutuplayıcı filtre benzer bir etki yaratır; ek olarak, çağdaş şehir mimari anlayışında sık kullanılan camlarda oluşan, istenmeyen yansımaların giderilmesinde de kullanılır.

Doğrusallık Sorunu

Mimari fotoğrafta, geniş açıyla ya da uzaktan teleobjektifle yapılan çekimlerin ana sorunu, fotoğrafta doğruların bozulması biçiminde karşımıza çıkar; birbirine yaklaşan doğruları düzeltmekse, bu fotoğraf alanının önemli bir teknik uygulaması. Çekim sırasında, makinenin aşağı ya da yukarı yönde her türlü hareketi, görüntüdeki doğruların eğrilerek, bir noktada birleşmesine, birleşiyormuş gibi görünmesine ya da bir yönde kaymasına ne-



den olur. Ancak iki boyutta, bu durum göze pek olağandışı görünmez. Bir binanın doğrusal tüm değerlerinin, her zaman paralel görünmesi gerektiğine ilişkin bir estetik kural yok; ama aynı binanın doğruları bozulmamış bir fotoğrafı, estetik değer taşımayan bozulmaları içeren daha iyi bir izlenim bırakır. Bazen de çok geniş açıyla çekilmiş bir fotoğraftaki doğruların abartılı biçimde bir noktada buluşması, plânlı estetik bir seçim etkisi bırakırken, daha az eğilmiş doğrular çekim hatası izlenimi bırakır. Uzaktan, tele objektifle yapılan bir çekimde, makinenin aşağı yukarı yönde hareketiyle oluşan doğru bozulmaları da, itibar görmez.

Doğrulara ilişkin bu sorunu aşmanın bir kaç yöntemi var. Çevre koşulları olarak veriyorsa en basit yöntem, makineyi binanın yarı yüksekliğindeki bir yere yerleştirdikten sonra, binanın tepesini

de içine alacak biçimde yatay bir kareleme yaparak çekim yapmak. Komşu bir binanın balkonu ya da penceresi böyle bir yöntemin uygulanmasını sağlayabilir. Doğrulardaki bozulmayı düzeltmenin geleneksel yolu, ya objektifi ya da filmi geriye kaydırmak. Bunun için, bozulmaları giderici, büyük format bir makine ya da 35 mm SLR'lar için bozulmaları giderici kayan objektif kullanmak yeterli. Her iki durumda da makine, yatay konuma ayarlanır. Kare içindeki görüntüde, doğrular düzeline kadar objektif kaydırılır. Büyük format makine kullanıldığında, film, üst kısmından aşağı, geriye doğru kaydırılır. Her iki durumda da aynı sonuç elde edilir. Aynı kural, agrandizörde, normal geniş açı bir objektif kullanılarak, baskı sırasında da uygulanabilir. Bozulmaların derecesine göre, hem baskı kağıdını hem de negatif, baskı sırasında aşağı yukarı kaydırmak gerekir.





©Artcamera



©Artcamera

İç Mekânda

İç mekânlar, ışık koşulları yüzünden ve uygun bir bakış açısı bulmak yönünden, dış ortamlara göre daha zor ve kısıtlayıcı olurlar. İç mekânın, çıplak gözle görünüşüyle fotoğraftaki görünüşü arasında belirgin farklar olabilir. Işığın az olduğu bir yerde, gözün kolayca algıladığı bir ayrıntıyı film yüzeyi göremeyebilir. Bu bilgiyle, çekimden önce ortamda, göz gezdirmek yerine çevreyi anlayarak bakmak gerekir. Başka bir deyişle, iç mekânın ışık koşullarını değerlendirmek özel bir dikkat ister. İç mekânlardaki ışık düzeyi, bazı filmler için yetersiz olabilir; bu da, yüksek kontrast oluşturur. Çoğu iç mekân, pencere ya da kapıdan gelen ve farklı mevsimlerde, farklı hava koşullarında, gün boyunca değişen doğal ışıkla aydınlanır. İç mekânlarda gün ışığıyla ya da salt yapay aydınlatmayla çekim yapılabilir; ancak her iki durumda da, kontrast yüksek olur. Makinenin çekim açısını değiştirmek ya da dereceli nötral filtre kullanmak, bu tür sorunların çözülmesini sağlayarak, kontrast dengesini bir ölçüde düzeltebilir. Kontrast dengesini düzeltmek için ek aydınlatma yapılıyorsa, derecesini özenle ayarlamak gerekir; aşırı aydınlatma iç mekânın atmosferik özelliklerine zarar verebilir.

İç mekân çekimlerinde, gün ışığıyla yapay aydınlatma birarada kullanılabilir, ama renk sıcaklığının nasıl değişeceğine dikkat etmek gerekir. Böyle bir durumda, renkli bir günışığı film tercih edilmişse, 30 magenta filtre kullanmak renk dengesini düzeltebilir. Renkli fotoğrafta az ışıklılık sorunlarından kaçınmak için, tungsten filmleri

kullanmak iyi bir seçim olur; 85B filtre, tungsten filmi günışığına dengeler. İç mekân çekimlerinde tripod kullanmak her zaman yarar sağlar; özellikle, kısıp diyaframlarda yapılan çekimlerde kullanırsa, alan derinliğini artırıcı bir etki yapar.

Mimari fotoğraf, fotoğrafın diğer alanlarına göre daha az kişisel yorum yapma olanağı verir; doğal olarak, kişisel üslupların algılanabilirliğini azaltır. Bakış açısı ve ışıktaki belirli sınırlamalardan ayrı, mimarının kendine özgü yaratıcı girdileri öylesine baskındır ki, görüntüye uygulanan yaklaşımı açığa vurmaz. Belirgin bir ustalık gerektiren mimari fotoğraf, yaratıcı olmaktan çok, tanımlayıcı olma özelliği taşır. Bu nedenle, çoğu profesyonel fotoğrafçının, mimari fotoğrafların üstesinden gelirken, büyük format makine ve film kullanması sürpriz sayılmaz. Ama 35 mm SLR'la yapılan harika işler, profesyonelleri bile şaşırtabilir.



©Artcamera

Serpil Yıldız

Kaynaklar
Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photography, Tiger Books International, 1992
Hedgecoe, J.; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992
<http://www.ephotozine.com/techniques/viewtechnique.cfm?ref-cid=235>

Bazı Öneriler

Objektif değiştirme olanağı, farklı açılarda çalışabilmeyi kolaylaştırır. Çekilecek görüntünün, düşük ışık koşullarında iyi sonuç vereceğini düşünüyorsanız, hızlı filmler kullanın. Öte yandan yavaş filmlerin ince tanecik özelliklerinden yararlanmak için, daha uzun örtücü hız süreleri ve açık diyaframlar kullanabilirsiniz.

Çevrelerinden soyutlanmış mimari unsurlar kendilerine özgü, farklı bir anlam kazanırlar. Kapılar, pencereler, desenler, biçimler ve renk etkileşimleri detay konusu olabilirler. Bu tür çekimler için tele objektifler uygun; ancak 50 mm standart objektifle de ya da 35 mm bir geniş açıyla nesneye yaklaşarak, farklı bir açıdan bakma olanağı yaratmak olası. Kapı kolları ve tokmakları gibi ayrıntılar söz konusu olduğunda 80-135 mm arasındaki orta uzunluktaki objektifler tercih edilmeli. Nesnenin gölgede kalması halinde, ışık düzeyine bağlı olarak, 200 - 400 ISO arası hızdaki filmlere gerek duyabilirsiniz.

Basit bir iç mekânda, çekimin özellikleri mekânın aydınlanma biçimi ve aydınlanma türüyle değişebilir. Kapı ve pencereler oda büyüklüğüne oranla daha küçük kalıyorsa, içeri giren ışık huzme şeklini alır ve yüksek kontrast yaratır. Çekim yapılacak iç me-

kânda ışık ölçümü ışıkla aydınlanan parlak noktalardan yapılırsa, gölgeli alanlar tamamen kararır ve ortama dramatik ve gizemli bir atmosfer etkisi yapar. Bu, aynı zamanda bir sadeleştirme yöntemi olarak da kullanılabilir. İç mekânları pencere ya da kapıdan giren ışıkla çekerken ISO 400 gibi, orta hızlı bir film kullanılması uygun olur. Karmaşık iç mekânların görüntülenmesinde ayrıntıları açığa çıkarmak ve kontrastı azaltmak için makineden ayrı bir flaş, ya da ek yapay aydınlatmalar ya da yansıtıcılar kullanılabilir.



©Artcamera

Karışık aydınlanmadan yararlanarak renkli çekim yapılıyorsa, sonuç görüntüdeki renk sıçramalarına da hazırlıklı olmak gerekir. Büyük iç mekânları tümüyle aydınlatmak genellikle zor olur. Çekim esnasında karanlıkta flaş kullanarak çalışmak, bu zorluğun aşılmasını sağlar: makine tripod üzerine sabitlenir ve örtücü açık kalacak biçimde kilitletlenir. Fotoğrafçı, elinde taşıdığı flaşla, aydınlanmasını istediği bölümlere hızlı biçimde flaş çakar. Görüntü, bu çakmalarda oluşan ışık yansımalarıyla kaydedilir. Flaşın patladığı anlarda fotoğrafçı, kendini ve flaş donanımını makinenin görüş açısından saklamalı. Büyük ölçekli iç mekânlarda dikkate alınması gereken yeni unsurlar, konuda seçici olmak, ortamdaki hangi nesnelere fotoğraf konusuna gireceğine karar vermek ve uygun objektif seçmektir. Bu tür mekânlar için en uygun objektifler 24 - 35 mm geniş açılı olanlardır.

Mekânları insansız yakalamak ve görüntülemek, nadiren gerçekleşir. Yine de, insanın varlığı mekâna ya da ortama, sıcaklık ve amaç katarken, mekân o insana, bir kimlik ve içerik kazandırır. Bu tür mekânlarda makine konumundan, değişik objektiflerden ve diyafram açıklıklarından yararlanarak, görüntüde yer alan unsurlar arasında doğru bir denge sağlamak önemli; bu sayede, insana dair bir şeyler anlatan, hem de o insan aracılığıyla ortam hakkında, izleyiciye bilgi veren türde fotoğraflar çekilebilir.



ASİMO TÜRKİYE'DE

ASİMO'nun Türkiye ziyareti sırasında herkes bu sevimli robotun fotoğrafını çekebilmek için birbirleriyle yarıştı. Bilim ve Teknik dergisi olarak bizlerse ülkemizin teknoloji ile ilişkisinin cep telefonu ile fotoğraf çekmekten öteye gidip kendi ülkemizde yapılmış bir robotu izleyeceğimiz günlerin umuduyla ASİMO'ya el salladık.

Yaklaşık iki yıldır Dünya'yı dolaşmakta olan ASİMO'nun yolu, geçtiğimiz ay Türkiye'ye uğradı. Yaklaşık 14 yıldır süren araştırmaların ışığında ve kendisinden önceki 10 prototipin sağladığı bilgiler sayesinde ortaya çıkan ASİMO, yalnızca 52 kg ağırlığında, kompakt, rahat yürüyebilen, kollarını geniş bir açıda hareket ettirebilen ve insana yakın tasarımlı bir humanoid. Adı ise İngilizce Yenilikçi Hareket Becerisinde İleri Adım kelimelerinin ilk harflerinden esinlenilerek yaratılmış (Advanced, Step in, Innovaite, Mobility).

1.20'lik boyu ile son derece sempatik bir görünüme sahip olan ASİMO, sahneye çıktığı ilk andan itibaren diğer tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye'deki hayranlarının da yoğun tezahüratlarıyla karşılandı. İnsan gibi yürüyebilen, merdiven çıkıp inebilen, kapıları açıp kapatabilen, el sallayabilen,

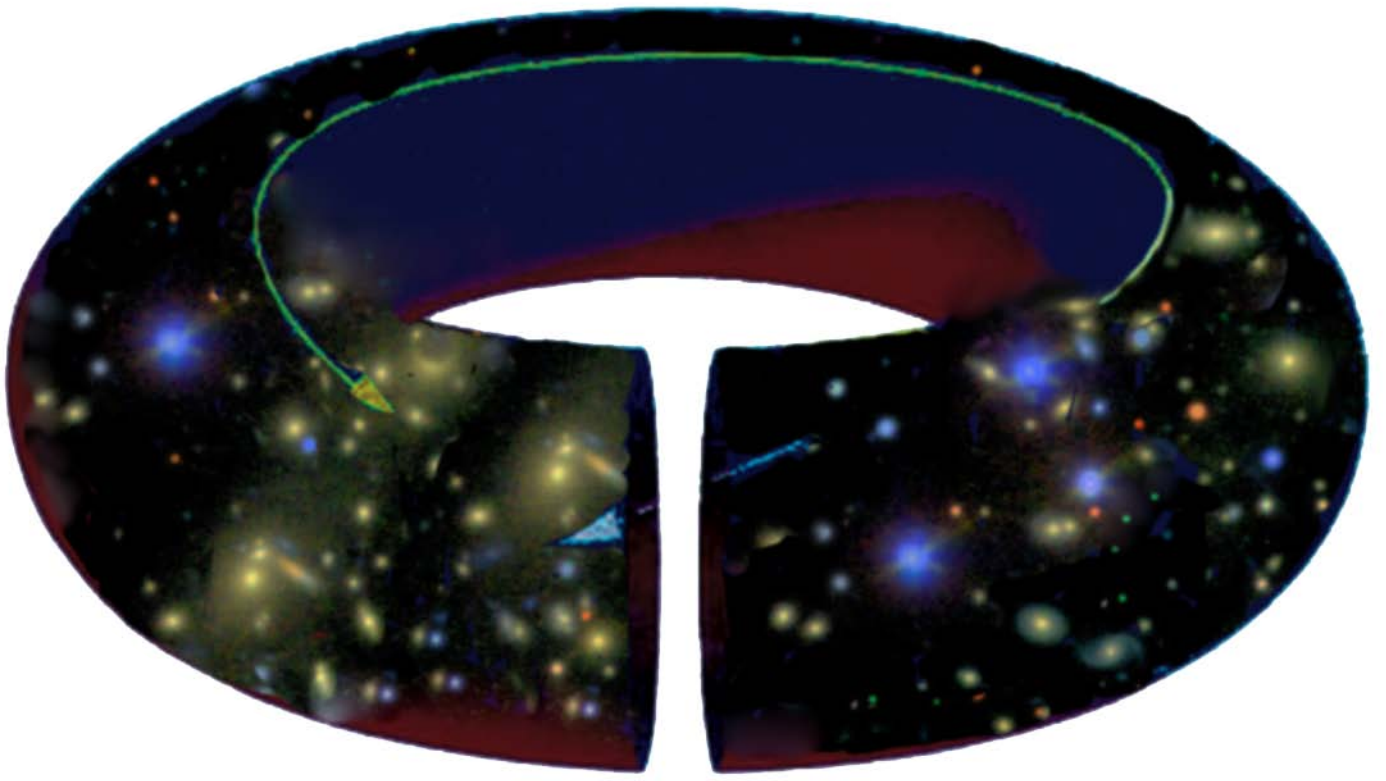
alkışlayabilen ve 50'yi aşkın soruyu anlayıp yanıtlayabilen ASİMO 22-24 Kasım tarihlerinde sunduğu kısa gösterileri sırasında bizlere tüm bu hünerlerini sergiledi. Özellikle çocukların yoğun ilgi gösterdiği ASİMO'nun tüm sergilediği hünerlerinin ardından izleyicilerden alkış istemesi ve izleyicilerle birlikte alkışlara eşlik etmesi herkesi oldukça eğlendirdi.

ASİMO'nun ilgi çekici özelliklerinden biri de, ziyaret ettiği ülkelerde devlet başkanlarıyla bir araya gelmesi ve onların elini sıkarak, iyi dileklerini sunması. ASİMO'nun şimdiye kadar bir araya geldiği devlet başkanları arasında Almanya Başkanı Gerhard Schroeder ve İspanya Kralı Juan Carlos yer alıyor. Asimo Türkiye ziyareti sırasında el sıkıştığı devlet adamlarının arasına Başbakanımız Sn. Tayyip Erdoğan'ı da ekledi. Üstelik Asimo Erdoğan ile el sı-

kışmakla kalmayıp, birlikte bir şarkı da söyledi.

Bir zamanlar olanaksız bir hayalden ibaret olan ASİMO bugünlerde, kendisi gibi becerikli kardeşlerini hayata geçirecek gençleri desteklemek üzere bir yarışmanın hazırlıklarını sürdürmekte. Önümüzdeki Mart ayında Amerika'da ilköğretim okulları ve liseler arasında robot bilimi üzerine yapılacak bir kompozisyon yarışmasının birincisi olan ekibin okulunu ziyaret edecek olan ASİMO, onlara robot biliminin geldiği noktayı gösterecek. ASİMO ve benzerleri gelecekte ihtiyacı olan yaşlılara, yatalaklara ya da tekerlekli sandalye kullanan kişilere yardımcı olabilir. ASİMO'yu ayrıca yangın söndürme ya da kimyasal madde kullanımı gibi tehlikeli görevlerde kullanmak da olası.

Ayşenur Topçuoğlu Akman



UZAYIN ŞEKİLLERİ

Asırlık Poincaré Savı'nın ispatı için vaadedilmiş olan 1 milyon dolarlık ödülü, belki de Rus matematikçi Grigori Perelman alacak. Matematikçi, ispatı gerçekleştirmekle üç boyutlu uzaylar katalogunu da tamamlamış bulunuyor.

Ayağa kalkın ve çevrenize bakın. Sıçrayın, ileri-geri yürüyün. Kollarınızı sallayın. Siz, her doğrultuda milyarlarca ışık-yılına uzanan bir 3-manifoldun (üç boyutlu uzayın) ufak bir bölgesinde hareket eden bir parçacıklar topluluğusunuz.

Manifoldlar (ya da çok katlılar, çok boyutlular) matematiksel yapılardır. Galileo ve Kepler'den bu yana fiziğin en büyük başarısı, gerçekliği şu ya da bu tür matematikle (örneğin manifoldların matematiğiyle) açıklamasıdır. Fizik, bütün olguların üç boyutlu uzay arka zemininde yer aldığı kabul eder (sicim kuramcılarının bu üç boyut dışında çok küçük boyutların var olduğu savlarını dikkate almazsak). Üç boyut, bir parçacığın konumunu saptamak için üç sayının gerek-

tiğini söyler. Dünya yakınında bu üç sayı enlem, boylam ve yükseklik olabilir.

Newton fiziği ve geleneksel kuantum fiziği, her şeyin yer aldığı üç boyutlu uzayın sabit ve değişmez olduğunu kabul eder. Buna karşın, Einstein'ın genel görelilik kuramına göre uzay aktif bir oyuncudur: bir noktadan bir başkasına olan uzaklık, yörede varolan madde ve enerji miktarıyla ve geçmekte olan herhangi bir kütleçekim dalgası olup olmamasıyla da bağlantılıdır. Ne var ki, sözkonusu olan ister Newton ister Einstein fiziği olsun, uzay, sonlu ya da sonsuzluğundan bağımsız olarak, bir 3-manifold ile temsil edilir. Bu nedenle, 3-manifoldların özelliklerini anlamak, tüm fiziğin (ve tüm diğer bilimlerin) temelini tam olarak anlamak bakımından zorunludur. (4-manifoldlar da önemlidir: uzay ve zaman be-

raberce bir 4-manifold oluşturur.)

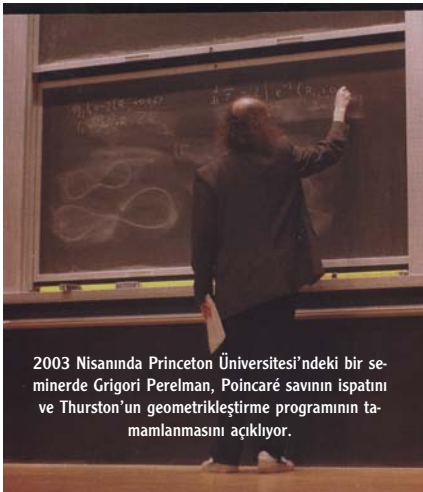
Matematikçiler 3-manifoldlar konusunda birçok şey biliyorlar; ama en temel bazı soruları yanıtlamak hiç de kolay olmadı. Manifoldları inceleyen matematik dalı, topoloji. Topologların 3-manifold konusunda sorabilecekleri bazı sorular şunlar: Yapısı en az karmaşık, en basit 3-manifold ne? Aynı ölçüde basit başka birçok kuzeni var mı; yoksa tek mi?

İlk sorunun yanıtı uzun süredir biliniyor: 3-küre olarak adlandırılan uzay, en basit kompakt ("tıkız") 3-manifolddur. (Kompakt olmayanlar, sonsuz olan, ya da bir kenarı olan manifoldlar olarak düşünülebilir. Burada yalnızca kompakt manifoldları ele alacağız.) Daha sonraki iki soruya yüz yıl boyunca çözüm bekledi. Son olarak 2002 yılında Rus matematikçi Grigori ("Grisha") Perelman tarafın-

dan sunulan çözümse, Poincaré savı olarak bilinen kuramı büyük olasılıkla ispatlamış bulunuyor.

Bundan tam 100 yıl önce, Fransız matematikçi Henri Poincaré'nin ileri sürdüğü sav şu: 3-manifoldlar arasında yer alan 3-küre, benzersizdir; başka hiçbir 3-manifoldun bu denli 'basit' özellikleri yoktur. Daha karmaşık olan 3-manifoldlar, tuğladan bir duvar gibi yukarıya yükselen sınırlara, ya da bir ormanda önce ayrılıp sonra birleşen patikalar gibi, bir bölgeden diğerine uzanan birden fazla bağlantıya sahiptir. Poincaré savı, bu türden bir karmaşıklığı olmayan yegane 3-manifoldun 3-küre olduğunu ileri sürer. Küreyle bu nitelikleri paylaşan herhangi bir üç boyutlu nesne, 3-küreyle aynı biçime sokulabilir; topologlar için bu nesne 3-kürenin yalnızca bir başka kopyasıdır. Perelman'ın ispatı, aynı zamanda üçüncü soruyu da yanıtlayarak varolan bütün 3-manifold tiplerinin sınıflandırılmasını tamamlıyor.

Bir 3-kürenin neye benzediğini tasarlamak biraz beyin jimnastiği gerektiriyor. (Bu, sözcük anlamıyla bir küre değil.) 3-küre, hepimizin bildiği 2-kürenin birçok özelliklerini taşır: küre şeklinde bir lastik balonun lastiği, bir 2-küre oluşturur. 2-küre iki boyutludur; çünkü üzerindeki bir noktanın konumunu belirlemek için iki koordinat (enlem ve boylam) yeterlidir. Ayrıca, eğer balonun yüzeyinden çok küçük bir disk alıp onu bir büyüteçle incelerseniz düz, iki boyutlu bir lastik düzlemde kesilmiş gibi görünür. Yalnızca çok az bir eğriliğe sahiptir; balon, üstünde yürüyen ufak bir böcek için bir düzlem gibi algılanır. Ancak böcek, bir doğru gibi algıladığı bir çizgi üstünde yeterince yürürse, sonunda başladığı noktaya gelir.



2003 Nisanında Princeton Üniversitesi'ndeki bir seminerde Grigori Perelman, Poincaré savının ispatını ve Thurston'un geometrikleştirme programının tamamlanmasını açıklıyor.

Benzer şekilde, 3-kürede bir sinek, (ya da evrenimiz kadar büyük bir 3-kürede, bir insan!) kendisini, "bildiğimiz" üç boyutlu uzaydaymış gibi algılar. Ancak herhangi bir doğrultuda bir doğru üzerinde uzaya uçtuğunda, sonunda 3-küreyi çepeçevre dolaşarak kendisini başladığı noktada bulur; tıpkı balon üstündeki sinek, ya da dünya turuna çıkan biri gibi.

Üçten farklı boyutlarda küreler de var. 1-küreyi biliyoruz: yalnızca bir çember (yuvarlağın kendisi değil, kenarı). n-boyutlu küreye de n-küre deniyor.

Savların İspatı

Poincaré 3-küre savını önerdikten sonra, ispatı konusunda hiçbir ilerleme kaydedilmeksizin yarım yüzyıl geçti. 1960'larda matematikçiler savın beş ya da daha fazla boyutlu küreler için benzerlerini ispatladılar. Bu boyutların her biri için, n-küre yegane ve en basit manifolddur. İspatın, üç ve dörtten büyük boyutlar için daha kolay olması, çelişki gibi görünüyordu. Özellikle zor olan dört boyut için ispat, 1982'de geldi. Geriye yalnızca Poincaré'nin ilk savı olan 3-küre kalmıştı.

Üç boyut probleminin çözümündeki ilk büyük aşama, 2002 Kasımında St. Petersburg'daki Steklov Matematik Enstitüsü'nden geldi. Matematikçi Perelman, fizikçi ve matematikçilerin yeni araştırmalarını gönderdikleri www.arxiv.org web sunucusuna bir makale göndermişti. Çalışma Poincaré savından söz etmese de, makaleyi gören topoloji uzmanları onun savla ilgili olduğunu hemen anladılar. Bunu 2003 Martındaki ikinci bir makale izledi. O yılın Nisan ve Mayıs aylarında Perelman Amerika'daki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Stony Brook



Henri Poincaré 1904 yılında üç boyutlu kürenin belirli bazı özelliklerini taşıyan herhangi bir üç boyutlu nesnenin 3-küre biçimine dönüştürülebileceğini ileri sürdü. Matematikçilerin bunu kanıtlaması için 99 yıl gerekti. ("Üç boyutlu küre", bildiğimiz anlamdaki küreden farklı.)

Üniversitesi'nde bu çalışma konusunda bir dizi seminer vermek için Amerika'ya gitti. Bir düzineye yakın kuruluşun önde gelen matematikçilerinden oluşan ekipler, makaleleri incelemeye başladılar. Her ayrıntının doğruluğunu inceliyor ve olası hataları arıyorlardı.

Perelman, Stony Brook'da iki hafta boyunca günde üç ila altı saat ders verdi, konuşmalar yaptı. Stony Brook matematikçisi Michael Anderson'un izlenimleri şöyle: "Her soruyu kesin ve açık biçimde yanıtladı. Ve şimdiye kadar ciddi kuşku öne sürülmüş değil. İspatın tamamlanması için gereken tek şey, görece küçük bir ispat. Ama sonuçtan kimsenin pek kuşkusu yok." İlk makale temel fikirleri içeriyor; doğruluğu da kabul edilmiş durumda. İkinci makalenin içeriği ise uygulamalar ve daha teknik görüşler içeriyor; doğrulanmışlık düzeyi, birincinin ulaştığı düzeye henüz varabilmiş değil.

Poincaré savının ispatı için 1 milyon dolar ödül konmuş durumda. Bu, Cambridge, Massachusetts'teki Clay Matematik Enstitüsü'nün 2000 yılında belirlediği yedi "Milenyum Problemi'nden biri. Perelman'ın ödülü alabilmesi için ispatın yayınlanması ve iki yıllık bir inceleme süresini başarıyla geçmesi gerekiyor. (Enstitü, çalışmanın web sitesinde yayınlanmasından sonra, sonucun başka herhangi bir makale kadar ciddi ve dikkatlice incelenmiş olduğuna da karar verebilir.)

Perelman, yaptığı çalışmayla, 1990'larda Columbia Üniversitesi'nden Richard S. Hamilton'un yönettiği bir araştırma programını genişleterek tamamlamış oluyor. 2003 sonlarında Clay Enstitüsü Hamilton'un çalışmasını bir araştırma ödülüyle onayladı. Perelman'ın hesapları ve analizleri, Hamilton'un karşılaştığı ve üstesinden gelemediği birkaç engeli ortadan kaldırıyor.

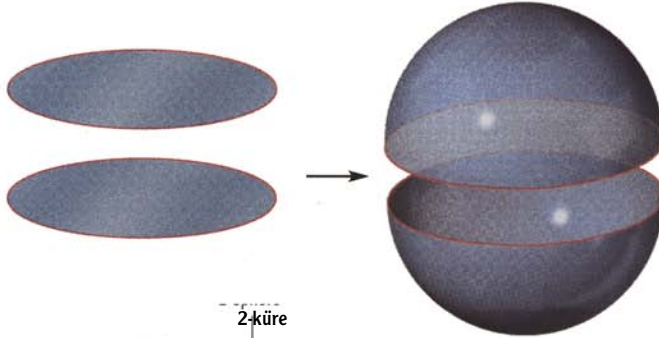
Eğer ispatı herkesin de beklediği gibi doğruysa, Perelman gerçekte Poincaré savından çok daha geniş bir çalışmayı gerçekleştirmiş olacak. Şimdi Cornell Üniversitesi'nde olan William P. Thurston'un ileri sürmüş olduğu Thurston geometrikleştirme savı, olanaklı bütün 3-manifoldlar için tam bir sınıflandırma. Tekniği ve basitliğiyle inanılmaz 'güzel'likteki 3-küre, bu harikulade sınıflandırmanın dayanak noktası. Poincaré savı yanlış olsaydı -yani küre kadar "basit" başka uzaylar da varolsaydı- 3-manifoldların sınıflandırılması Thurston'un önerdiğinden sonsuz kat daha karmaşık olur-

Kürelerin Çok Boyutlu Müziği

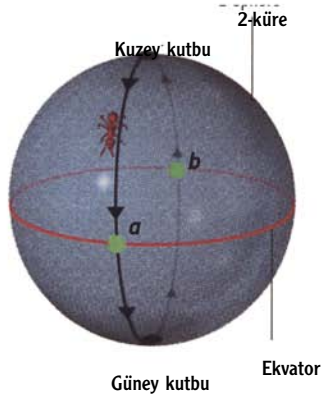
Perelman savının kalbinde yatan 3-küreyi göz önüne getirmek için biraz çaba gerekiyor. Büyük boyutlu uzaylar konusunda teoremler ispatlayan matematikçiler, buna gerek duymaz. Onlar soyut özellikler ve daha düşük boyutlarla benzetmelere ve sezgiye dayalı kav-

ramlarla yetinirler (ama tabii benzetmelerin gerçek olmadığını unutmazlar). Ancak başkaları da, bilinen daha küçük boyutlu örneklerden yola çıkarak daha yüksek boyutlu nesnelerin neye benzedikleri hakkında fikir sahibi olabilir. 3-küre bu tür bir nesnedir.

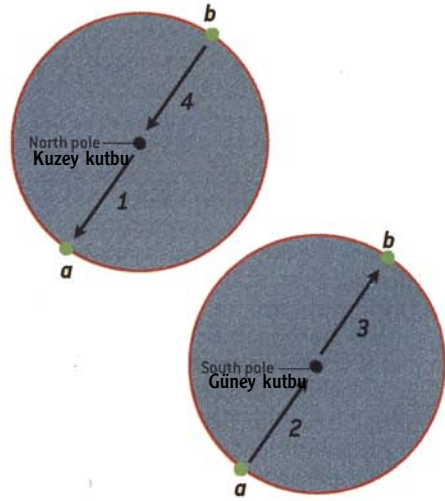
1 Bir çemberle çevrelenmiş bir disk düşünelim. Matematikçi için disk “iki boyutlu bir top”tur; çember de “bir boyutlu bir küre”. Ayrıca, bir “top”, boşluğu ne olursa olsun, beyzbol topu gibi içi dolu bir nesnedir. “Küre” topun yüzeyidir (balon gibi). Çember bir boyutludur; çünkü üstündeki bir konumu belirlemek için tek bir sayı yeterlidir.



2 Şimdi 2-boyutlu küreyi, diskin iki kopyasından elde edebiliriz. Disklerden birini kuzey yarımküreye benzer bir yarımküreye dönüştürün; öteki diski de güney yarımküreye. Sonra da bu iki yarımküreyi kenar çizgilerinden yapıştırın. İşte size 2-küre.



3 Bir karıncanın kuzey kutbundan yola çıkarak, uluslararası gün değişim çizgisiyle İngiltere’deki Greenwich’den geçen boylamın oluşturduğu büyük çember (solda) boyunca yürüdüğünü düşünün. Eğer bu izleği iki disk üzerine (sağda) işaret edersek karıncanın bir doğru boyunca (1) kuzey diskinin kenarına (a) yürüdüğünü görürüz. Sonra güney diskinde a’ya karşılık gelen noktaya geçer ve bu disk üzerinde bir doğru boyunca (2 ve 3) yürür. Tekrar kenara geldiğinde (b), kuzey diskinde girer ve yürümeye devam ederek başlangıç noktası olan kuzey kutbuna (4) doğru yol alır. Karınca 2-küre çevresinde yürürken, izlediği yolu diskler üzerinde işaretledik. Burada, açıklanması gereken nokta, bir diskten ötekine geçtiğinde hareket yönünün ters dönmüş gibi görünmesi.



du. Perelman ve Thurston’un sonuçlarıyla üç boyutlu uzayın alabileceği olanaklı bütün şekillerin; yani evrenimizin (zamanı değil, yalnızca uzayı ele alarak), matematiğin almasına izin verdiği bütün şekillerin eksiksiz bir kataloğuna sahibiz.

Lastik Simitler

Poincaré savını ve Perelman’ın ispatını daha derinden anlamak için topoloji konusunda bazı şeyler bilmek gerekir.

Kuşbakışı

• Matematikçiler 100 yıl boyunca, Henri Poincaré’nin önerdiği, üç boyutlu küre veya 3-küre olarak bilinen bir nesneyle ilgili savı ispatlamaya çalıştılar. Sav, 3-kürenin, bütün üç boyutlu nesnelere, ya da manifoldlar arasında tek olduğunu ileri sürüyor.

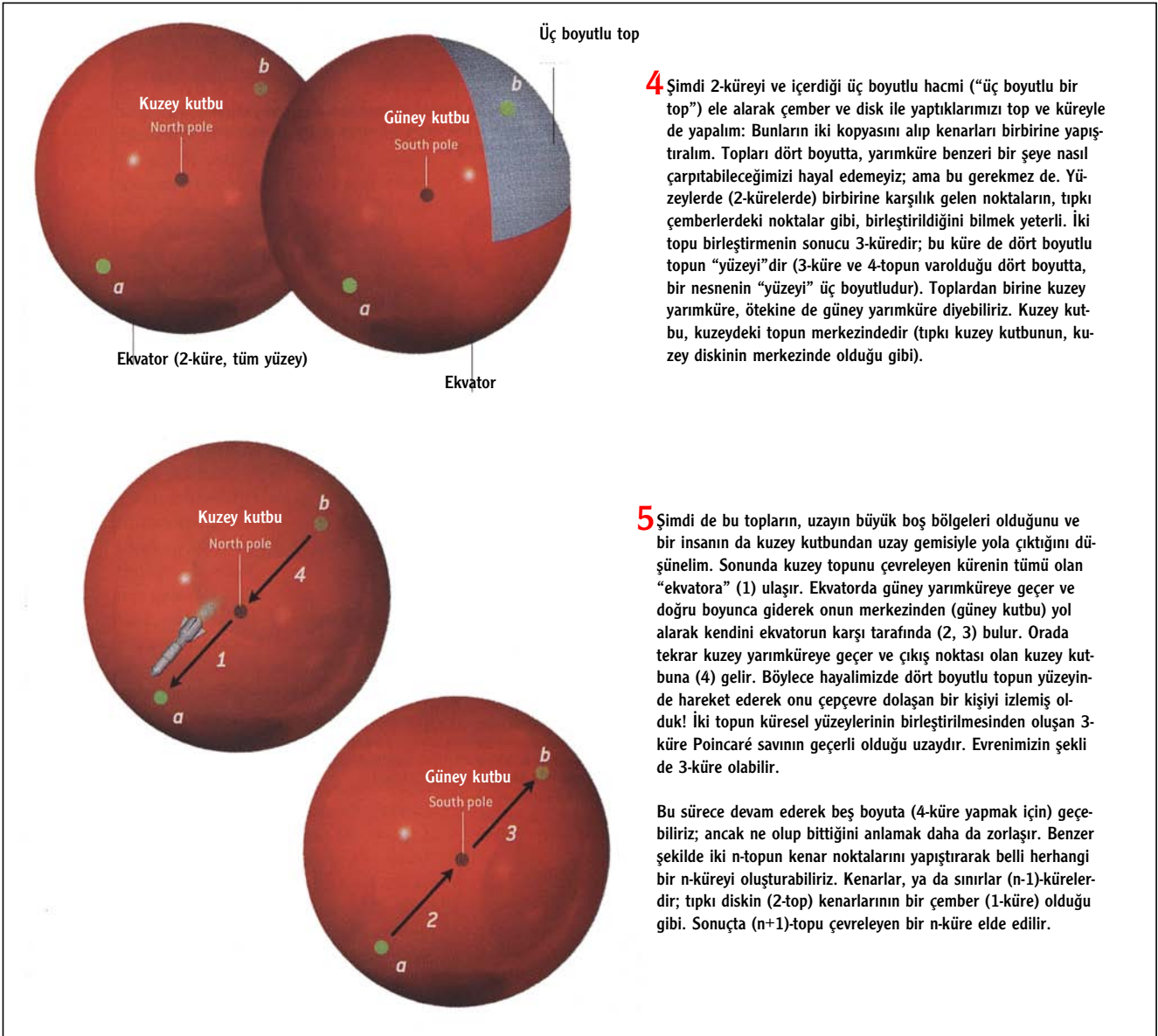
Matematiğin bu dalında nesnenin tam şeklinin önemi yoktur; sanki oyun hamurundan yapılmış gibi onu istediğiniz ölçüde ezer, gerer, bükersiniz. Sanal oyun hamurundan yapılmış nesnelere ya da uzaylarla neden ilgileniyoruz? Nedeni, bir nesnenin tam şeklinin üzerindeki herhangi iki nokta arasındaki uzaklığın nesnenin “geometrisi” denen yapısıyla ilgili olması. Topologlar, oyun hamurundan yapılmış bir nesneyle, onun geometrik yapısından bağımsız olan temel özel-

• Poincaré savının ispatı, sonunda genç Rus matematikçisi Grigori Perelman’dan geldi. Perelman, çalışmalarıyla, olanaklı bütün 3 boyutlu manifoldları sınıflandıran büyük bir araştırma programını da tamamlamış oluyor.

• Evrenimizin şekli 3-küre olabilir. Bununla ilgili matematiğin, parçacık fiziği ve Einstein’ın görelilik kuramıyla da ilginç bağlantıları var.

liklerini keşfederler. Topolojiyle çalışmak, insanların ortak özelliklerini bulmaya benzer; belirli herhangi bir insanın şekline girebilen bir ‘oyun hamuru insanı’ni ele almak gibi. Topolojinin herhangi bir popüler anlatımını okuyanlar, bir topolog için bir fincanla bir simit arasındaki fark olmadığı yolundaki açıklamayı bilirler. Bununla anlatılmak istenen, oyun hamurundan yapılmış bir fincana, kesmeden, delik açmadan, ya da parçaları yapıştırılmadan, hamuru bastırıp yuvarlayarak simit şekli verebiliyor olmanız. Öte yandan, bir topu simite dönüştürmek için ya ortasından delik açmak, ya da onu bir silindir biçiminde uzatıp iki ucu yapıştırmanız gerekir. Bu türden bir kesme ya da yapıştırma gerektirecek olan bu işlemden dolayı, top, topologlara göre bir simitle aynı şey değildir.

Topologları en çok ilgilendiren şey,



4 Şimdi 2-küreyi ve içerdiği üç boyutlu hacmi (“üç boyutlu bir top”) ele alarak çember ve disk ile yaptıklarımızı top ve küreyle de yapalım: Bunların iki kopyasını alıp kenarları birbirine yapıştıralım. Topları dört boyutta, yarımküre benzeri bir şeye nasıl çarpıtabileceğimizi hayal edemeyiz; ama bu gerekmez de. Yüzeylerde (2-kürelerde) birbirine karşılık gelen noktaların, tıpkı çemberlerdeki noktalar gibi, birleştirildiğini bilmek yeterli. İki topu birleştirmenin sonucu 3-küredir; bu küre de dört boyutlu topun “yüzeyi”dir (3-küre ve 4-topun var olduğu dört boyutta, bir nesnenin “yüzeyi” üç boyutludur). Toplardan birine kuzey yarımküre, ötekine de güney yarımküre diyebiliriz. Kuzey kutbu, kuzeydeki topun merkezindedir (tıpkı kuzey kutbunun, kuzey diskinin merkezinde olduğu gibi).

5 Şimdi de bu topların, uzayın büyük boş bölgeleri olduğunu ve bir insanın da kuzey kutbundan uzay gemisiyle yola çıktığını düşünelim. Sonunda kuzey topunu çevreleyen kürenin tümü olan “ekvatora” (1) ulaşır. Ekvatorda güney yarımküreye geçer ve doğru boyunca giderek onun merkezinden (güney kutbu) yol alarak kendini ekvatorun karşı tarafında (2, 3) bulur. Orada tekrar kuzey yarımküreye geçer ve çıkış noktası olan kuzey kutbuna (4) gelir. Böylece hayalimizde dört boyutlu topun yüzeyinde hareket ederek onu çepçevre dolaşan bir kişiyi izlemiş olduk! İki topun küresel yüzeylerinin birleştirilmesinden oluşan 3-küre Poincaré savının geçerli olduğu uzaydır. Evrenimizin şekli de 3-küre olabilir.

Bu süreç devam ederek beş boyuta (4-küre yapmak için) geçebiliriz; ancak ne olup bittiğini anlamak daha da zorlaşır. Benzer şekilde iki n -topun kenar noktalarını yapıştırarak belli herhangi bir n -küreyi oluşturabiliriz. Kenarlar, ya da sınırlar ($n-1$ -kürelerdir; tıpkı diskin (2-top) kenarlarının bir çember (1-küre) olduğu gibi. Sonuçta $(n+1)$ -topu çevreleyen bir n -küre elde edilir.

top ile simitin yüzeyleri; bu nedenle her iki nesnenin içini boşaltarak birer balon olduklarını düşüneceğiz. Bu durumda da topolojileri farklıdır; küresel bir balon, “tor” denen halka şeklinde bir balona dönüşemez. Öyleyse tor ve küre, topolojik bakımdan farklı şeylerdir. Başlangıçta topologlar, topolojik bakımdan farklı kaç varlık bulunduğunu ve bunları ayırt eden nitelikleri aramaya giriştiler. “Yüzey” adı da verilen iki boyutlu nesnelerin nitelikleri, açık ve kesin biçimde, yüzeyin “kulp” sayısıyla belirlenir.

19. yüzyıl sonunda matematikçiler yüzeyleri nasıl sınıflandıracaklarını bulmuşlardı. Bütün yüzeyler içinde yalnızca kürenin basit olduğunu biliyorlardı. 3-küre de, 2-küre gibi basitlik bakımından tek miydi? Bu basit sorunun ardından gelen yüz yıllık dönem, yanlış girişimler ve yanlış ispatlarla dolu.

20. yüzyıla girildiğinde, en etkin çalışmaları yapan iki matematikçiden biri olan Henri Poincaré (diğeri David Hilbert) bu soruya doğrudan yaklaşıyordu. Poincaré’nin, temel ya da uygulamalı matematiğin bütün alanlarına hakim olanların sonuncusu olduğu söylenir. Matematiğin bazı alanlarını geliştirmenin yanında, gök mekaniği, elektromanyetizma kuramları ve bilim felsefesi konularına (bu konuda çok okunan birkaç kitap da yazmıştı) da katkıda bulunmuştu.

Poincaré, cebirsel topoloji denen matematik dalının başlıca yaratıcısıdır. 1900 yılı civarında bu yeni alandaki teknikleri kullanarak, bir nesnenin topolojisinin ölçütü olan ve “homotopi” adı verilen kavramı tanımladı ve geliştirdi. Bir manifoldun homotopisini saptamak için bu manifoldta kapalı bir ilmek gömdüğünüzü düşünün. İlmek, manifold çevresinde ola-

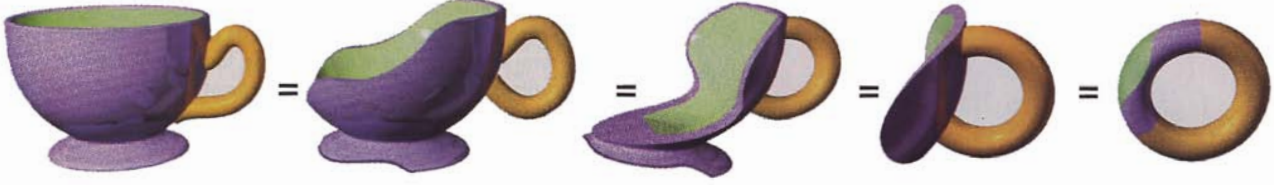
naklı herhangi bir biçimde sarılabilir. Pe-ki, bu ilmek, hiçbir bölümünü manifolddan kaldırmadan, yalnızca yer değiştirerek, bir noktaya sıkıştırılabilir mi? Bir simit yüzeyi için, yanıt “hayır”dır. İlmek, simitin çevresinde dolanıyorsa bir noktaya sıkıştırılamaz; simitin iç çemberinde engelle karşılaşır. Homotopi bir ilmeğin engellenebileceği farklı bütün yolların bir ölçümüdür.

Bir n -küre üstünde, ilmek ne denli eğilip bükülmüş olsa da, her zaman açılarak bir noktaya sıkıştırılabilir (bu işlemler sırasında ilmeğin kendi içinden geçmesine de izin veriliyor). Poincaré, olanağın her ilmeğin bir noktaya büzüşebileceği yegane 3-manifoldun, 3-kürenin kendisi olduğunu ileri sürdü; ama bunu ispatlayamadı. Bu önerme, zamanla “Poincaré savı” olarak ünlendi. On-yıllar boyunca birçok kişi savı kanıtlandığını bildir-

Yüzeylerin Topolojisi

Topolojide bir nesnenin tıpatıp şekli veya geometrisi önemli değildir. Sanki her şey oyun hamurundan, ya da lastikten yapılmıştır ve germe, bükme, sıkış-

tırma yoluyla şekillendirilebilir. Ancak, kesme ve yapıştırma yasaktır. Bu durumda topolojide, tek deliği olan en soldaki fincan, en sağdaki simite denktir.



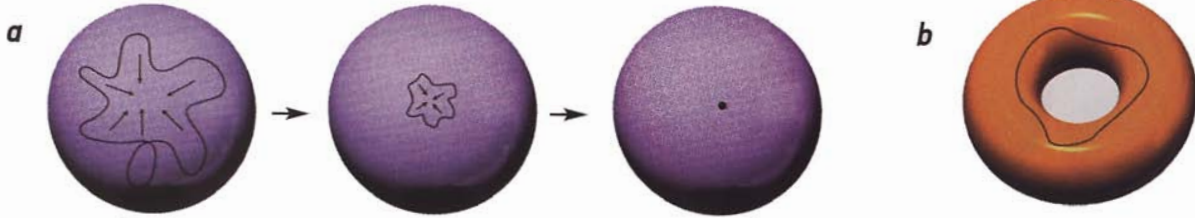
Olanaklı bütün 2-boyutlu manifoldlar ya da yüzeyler (kompakt ve yönlendirilebilir olmak koşuluyla), bir küre alıp (a balonu gibi) ona kulplar ekleyerek ya-

pılabilirler. Bir kulpun ilavesiyle "tür-1 yüzeyi", ya da tor oluşur. Bu, sağ üstteki simitin yüzeyidir. İki kulp ilavesiyle "tür-2 yüzeyi" (b) elde edilir.



2-küre, yüzeyler arasında benzersizdir; üzerine gömülen kapalı bir ilmek, bir nokta (a) oluncaya kadar küçültülebilir. Buna karşın tor üstündeki bir ilmek, ortadaki delik çevresinde "yakalanabilir" (b). 2-küre dışındaki her yüzeyde ilmeğin yakalanabileceği kulplar vardır. Poincaré savı, bütün üç boyutlu mani-

foldlar arasında 3-kürenin tek olduğunu söyler: Üstündeki herhangi bir ilmek, bir nokta oluncaya kadar küçültülebilir; ama başka herhangi bir 3-manifoldda ilmek yakalanabilir; yani bir noktaya büzülmesi olanaksızdır.



di; ama yanıldıkları ortaya çıktı. (Burada ve daha sonraki bölümlerde açıklamayı daha anlaşılır kılmak için, karmaşık iki durumu dikkate almıyoruz: yönlendirilemeyen manifoldlar ve kenarları olan manifoldlar. Örneğin, büküldükten sonra uçları birleştirilmiş bir şerit olan Mobius şeridi yönlendirilemez. Kendisinden bir disk kesilip çıkarılmış olan bir kürenin kenarı vardır. Mobius şeridinin de kenarı vardır.)

Geometrikleştirme

Çok dikkatli incelemelere göğüs gerebilen ilk ispat, Perelman'a ait olanı. 3-boyutlu manifoldları çözümleme yaklaşımı, geometrikleştirme denen bir süreçle bağlantılıdır. Geometri bir nesnenin ya da

manifoldun gerçek biçimiyle ilgilidir: geometri açısından nesne, oyun hamurundan değil, seramikten yapılmıştır. Örneğin, bir fincanın geometrisi simitinkinden farklıdır; yüzeyi farklı biçimlerde eğrileşir. Simit ve fincan (tek kulplu) topolojik bir tor'un, geometrileri farklı iki örneğidir.

Geometrikleştirmenin Perelman'a ne anlamda yardımcı olduğunu anlamak için, geometrinin 2-manifold ya da yüzeyleri sınıflandırmada nasıl kullanılabileceğini ele alalım. Her topolojik yüzeye, eğriliğin tümüyle düzgün biçimde yayıldığı özel ve tek olan bir geometri karşılık gelir. Küre için, bu yegane geometri, kusursuzca küresel olan küredir. Topolojik küre için bir başka örnek de yumurta kabuğunun biçimi; ama kabuğun eğriliği her

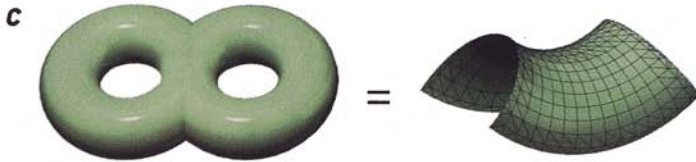
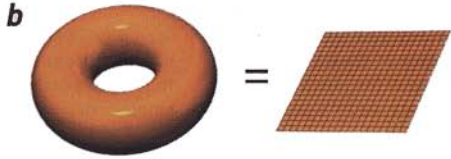
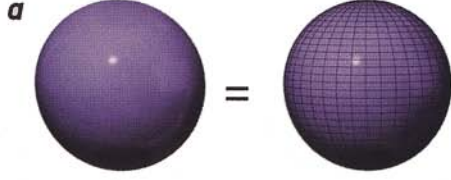
yerde aynı değil. Yumurtanın sivri ucu, diğer uca göre daha büyük bir eğriliğe sahip.

2-manifoldlar üç geometrik tip oluşur. Küre, "pozitif eğriliğe" sahiptir, bir tümseğin tepesi gibi. Geometrikleştirilmiş simit düzdür; eğriliği düzleminki gibi sıfırdır. İki ya da daha çok kulpu olan bütün diğer manifoldların eğriliği negatiftir. Negatif eğrilik, bir dağ geçidi ya da bir eyerin eğriliğine benzer: Eyer ön-arka doğrultusunda yukarı doğru, sağ-sol doğrultusunda aşağıya doğru kıvrılır. Poincaré, Klein şişesine adını veren Felix Klein ve Paul Koebe ile 2-manifoldların bu geometrik sınıflandırılmasına, ya da geometrikleştirilmesine katkıda bulunmuştu.

Benzer yöntemleri 3-manifoldlara uygulamaya çalışmak çok doğal. Her topo-

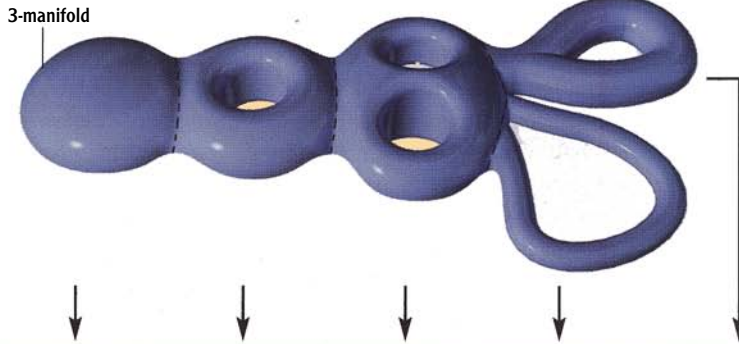
Geometrikleştirme

2-manifoldlar "tekbiçimleştirilerek" ya da "geometrikleştirilerek", yani onlara belirli bir geometri, ya da katı bir biçim tahsis ederek sınıflandırılabilirler. Her biri, eğriliği düzgün biçimde dağılmış bir şekle dönüşebilir. Küre (a) her noktada sabit pozitif eğriliği olan, yani her noktada bir tepenin üst bölümü gibi eğrilmiş yegane biçimdir. Tor (simit) (b) düz, yani her noktada eğriliği sıfır olan şekle getirilebilir. Bunu



Bunu görmek için torun kesilip silindirik şekilde uzatıldığını düşünün. Bu durumda da silindir, boylu boyunca kesilerek bir dikdörtgen düzlem parçasına dönüştürülebilir. Tür-2 ve daha yüksek türlere (c) sabit negatif eğrilik verilebilir; kulp sayısına bağlı olarak başka ayrıntılar da vardır. Burada sabit negatif eğrilik e- yer şekliyle gösterilmiştir.

3-manifoldların sınıflandırılması da 2-manifoldlarınkine benzer; ama çok daha karmaşıktır. Bu sınıflandırma, Perelman'ın çalışmasıyla tamamlanmış bulunuyor. Genel olarak, bir 3-manifoldun parçalara ayrılması, bu parçalardan her birine de, üç boyutlu sekiz doğal ("kanonik") geometriden birinin şeklini verilebilmesi gerekir. Aşağıda verilen mavi renkli örnek (2-manifoldlar olarak art arda çizilmiş) beş tanesine denk olan geometrilerden oluşuyor: sabit pozitif (a), sıfır (b), negatif (c) eğrilikleri olan 3-geometriler, ayrıca 2-küre ile çember "çarpımı" (d) ve negatif eğriliği olan yüzeyle çember çarpımı (e).



DOĞAL (KANONİK) 3-GEOMETRİLERDEN ÖRNEKLER				
a	b	c	d	e

lojik 3-manifoldu, eğriliğin manifold boyunca düzgün biçimde yayıldığı, tek bir geometriyle eşleştirmek mümkün müdür?

3-manifoldların 2-manifoldlardan çok daha karışık olduğu anlaşılıyor. 3-manifoldların çoğu tek bir geometriyle eşleşmez; her birinin, farklı bir doğal ("kano-

nik") geometriye sahip parçalara ayrılması gerekir. Dahası, 2-manifoldlarda olduğu gibi üç temel geometri yerine, manifold parçalarının her biri, belirlenmiş 8 doğal geometriden herhangi birinin biçimini alabilir. Bir 3-manifoldu parçalara ayırmak, bir bakıma, bir sayının tek bir şekilde asal çarpanlara ayrılmasına benzer.

Sınıflandırma yöntemi önce 1970'lerin sonlarında Thurston tarafından önerilmişti. Meslektaşlarıyla birlikte bu savını bazı önemli bölümlerini de ispatladılar. Ne var ki, tüm sistemin dayandığı canalcı noktalar, Poincaré savı da dahil, erimleri dışında kaldı. 3-küre tek miydi? Bu sorunun yanıtlanması ve Thurston programının tamamlanması, ancak Perelman'ın makaleleriyle mümkün oldu.

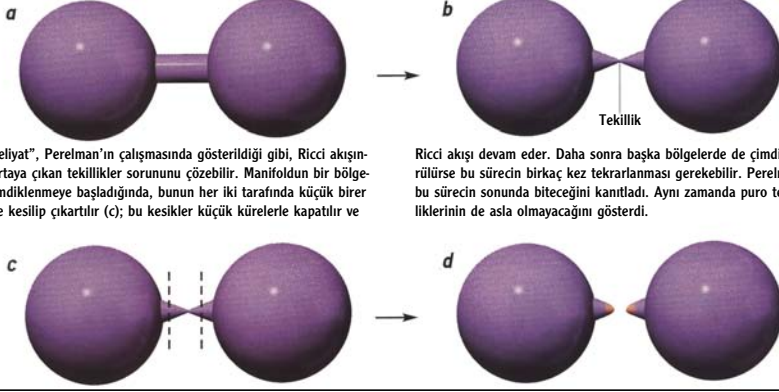
Bir manifoldu geometrikleştirmek -yani, ona her yerde tek-biçim (uniform) eğrilik vermek- için ne yapabiliriz? Bir yöntem, rasgele bir geometriyle, belki de çeşitli girinti çıkıntıları olan yumurta kabuğu biçimiyle başlamak ve sonra bütün düzensizlikleri gidermek olabilir. 1990'ların başında Hamilton, manifoldlar için böyle bir analiz programı başlattı. Matematikçi Gregorio Ricci-Curbastro'nun adıyla anılan ve sıcaklık akışını düzenleyen denklemlerle benzerlikleri olan Ricci akışı denklemini kullandı. Sıcak ve soğuk noktaları olan bir nesnede doğal olarak sıcaklık her yerde aynı oluncaya kadar, ısı, daha sıcak bölgelerden daha serin bölgelere akar. Ricci akışı denklemleri, eğrilik üzerinde benzer etki yaparak bir manifolddaki girinti çıkıntıları eşitler. Bir yumurtayla başlarsanız, yumurta yavaş yavaş kusursuz küresel biçime dönüşür.

Hamilton'un analizi bir engele takıldı: Bazı durumlarda Ricci akışı manifoldun bir bölgesinde, çimdiklenmiş gibi bir noktaya sıkıştıyordu. (Bu, Ricci akışının ısı akışından farklı olduğu durumlardan biri. 'Çimdiklenen' bölgeler sonsuz sıcaklığa yükselmeyi başarabilen noktalara benziyordu. Bunun bir örneği, halter biçiminde, yani ince bir boyunla birleşmiş iki küreye benzer bir manifolddu. Küreler boyun bölümünü çekerek büyür; boyun da iki taraftan, orta noktasına doğru inceler. Olası bir başka örnek, bir manifoldda ince çubuk şeklinde çıkıntı olduğunda ortaya çıkıyordu. Ricci akışı, bu durumda "puro tekilliği" adı verilen bir sorun oluşturabilirdi. Manifold bu şekilde çimdiklendiğinde "tekillik" niteliğini kazanır; artık gerçek bir üç boyutlu manifold değildir. Gerçek bir üç boyutlu manifoldda, her-

Tekilliklerle Başetmek

Perelman'ın çalışmalarından önce, Poincaré savını ispatlamak ve 3-manifoldları geometrikleştirmek için Ricci akışı denklemini kullanma çabaları, bir engele takılmıştı. Bir 3-manifoldun şeklini yavaş yavaş değiştiren Ricci akışı, arada "tekillikler" adı verilen sorunlarla kar-

şılaşır. Bir örnek, halter şeklinde (bir tüple birleşen iki küre) şeklindeki manifolddur (a). Tüpe, bir noktada çimdiklendiğinde manifoldun özelliklerini bozar (b). Puro tekilliği denen bir başka tekilliğin de varolabileceği düşünülüyordu.



"Ameliyat", Perelman'ın çalışmasında gösterdiği gibi, Ricci akışında ortaya çıkan tekillikler sorununu çözebilir. Manifoldun bir bölgesi çimdiklenmeye başladığında, bunun her iki tarafında küçük birer bölge kesilip çıkartılır (c); bu kesimler küçük kürelerle kapatılır ve

Ricci akışı devam eder. Daha sonra başka bölgelerde de çimdik görülürse bu sürecin birkaç kez tekrarlanması gerekebilir. Perelman, bu sürecin sonunda biteceğini kanıtladı. Aynı zamanda puro tekilliklerinin de asla olmayacağını gösterdi.

hangi bir nokta çevresindeki küçük bir bölge, sıradan bir üç boyutlu uzayın küçük bir bölgesi gibi görünür; ancak çimdiklenmiş noktalarda bu özellik yoktur. İşte bu engeli ortadan kaldıracak yol, Perelman'ı beklemek zorundaydı.

Perelman ABD'ye 1992 yılında doktora sonrası öğrencisi olarak geldi. New York Üniversitesi ve Stony Brook'da birkaç yarı-yıl kaldıktan sonra Berkeley'deki California Üniversitesi'nde iki yıl geçirdi. Kısa sürede, geometrinin belirli bir dalında önemli sonuçlar ispatlayarak, parlak bir genç yıldız olarak ünlendi. Avrupa Matematik Derneği'nin ona verdiği ödülü reddetse de, Uluslararası Matematikçiler Kongresi'ne bir konferans vermesi için kendisine yapılan oldukça prestijli teklifi kabul etti. 1995 baharında, önde gelen matematik bölümlerinin kendisine yaptığı kadro tekliflerini de geri çeviren Perelman, ülkesine, St. Petersburg'a geri döndü. Amerikalı meslektaşlarından biri onun için "Kültür bakımından tam bir Rus. Materyalizmden çok uzak" demişti.

Petersburg'a döndükten sonra Perelman, matematikçilerin radar ekranlarında pek görünmez olmuştu. Yıllar sonra, eski meslektaşlarına ender olarak elektronik posta mesajları göndererek, sözcümleri İnternet'te yayımlanmış makalelerindeki hatalara dikkat çekmek dışında sesi pek çıkmadı. Kendisinin neler yaptığını soran mesajlara yanıtsız kalıyordu.

Nihayet 2002 sonlarında birkaç kişi ondan e-posta alabilirdi. Ortak matematik sunucusuna gönderdiği çalışmayı haber veriyor ve kendine özgü üslubuyla, kısaca, makaleye ilgi duyabileceklerini söylüyordu. Bu mesaj, onun Poincaré savıyla uğraştığının ilk habercisiydi. Bu ön ya-

yımda Perelman, bağlı bulunduğu Steklov Enstitüsü dışında ABD'deki doktora sonrası pozisyonlarında biriktirdiği paranın desteğini de dile getiriyordu.

Perelman, makalesinde Ricci akışı denkleminde bir terim eklemişti. Bu değişiklik, tekillik sorununu yok etmiyordu; ancak Perelman'ın 3-manifoldların analizini çok daha ileriye götürmesini sağlıyor, halter türü tekilliklerde 'ameliyat' yapılabileceğini gösteriyordu. Ameliyat yöntemiyle halterdeki ince tüpü, çimdiklenmenin başladığı noktanın iki yanından kesip, her iki taraftaki açık tüpün ağzını küre biçiminde bir kapakla kapatmaktı. Bu durumda Ricci akışı, ameliyatlı manifold ile, bir sonraki çimdikte kadar devam eder; bu yeni çimdik için ameliyat tekrarlanır. Perelman bunun dışında, puro tekilliklerinin oluşamayacağını da gösterdi. Öyleyse, herhangi bir 3-manifold, her biri tekbiçim geometriye sahip parçaların bir topluluğuna indirgenebilirdi.

Ricci akışı ve ameliyat yöntemleri, olanaklı bütün 3-manifoldlara uygulandığında, bir 3-küre kadar 'basit' (yani, 3-küreyle aynı homotopiye sahip) herhangi bir manifold, mutlaka 3-küre gibi tekbiçim bir geometriye sahip olacaktır. Bu de-



Poincaré (oturmuş ve Marie Curie ile konuşuyor) Ekim 1911'de Brüksel'deki Solvay Fizik Konferansı'na katıldı. Arkasında ayakta duranlar, Ernest Rutherford, Heike Kamerlingh Onnes (o yıl süperiletkenliği keşfetmişti) ve Albert Einstein. Bu, Einstein ve Poincaré'nin ilk ve son karşılaşmaları olabilir. Poincaré dokuz ay sonra öldü.

mektir ki, topolojik bakımdan bu manifold bir 3-küredir.

Perelman'ın araştırması Poincaré savını ispatlamanın ötesinde, getirdiği yeni analiz teknikleri bakımından da önemlidir. Matematikçiler onun çalışmasına dayanan çalışmalar göndermeye, ya da onun tekniklerini başka problemlere uygulamaya başladılar bile. Ayrıca, bu matematiğin fizikle de tuhaf bir bağlantısı var. Hamilton ve Perelman tarafından kullanılan Ricci akışı, renormalizasyon grubu denen ve etkileşimlerin gücünün çarpışma gücüne bağlı olarak nasıl değiştiğini belirleyen kavramla da bağlantılı. Örneğin, düşük enerjilerde elektromanyetik etkileşim 0,0073 (yaklaşık 1 / 137) sayısı ile nitelenen bir güce sahiptir. Ancak, eğer ışık hızına yakın hızda iki elektron doğrudan çarpışırsa, güç 0,0078'e daha yakın olur.

Çarpışma enerjisini artırmak, kuvveti daha kısa uzaklıklarda incelemek demektir. Bu nedenle, renormalizasyon grubu, bir süreci daha incelikli ya da kabaca izlemek için büyütmesi ayarlanabilen bir mikroskop gibidir. Benzer şekilde, Ricci akışı da, bir manifoldda seçtiğiniz bir büyütme gücüyle bakmak gibidir. Bir büyütme ölçeğinde görülebilir olan girinti ve çıkıntılar bir başka ölçekte kaybolur. Fizikçiler, içinde yaşadığımız uzayın 10^{35} metre, ya da Planck uzunluğu ölçeğinde çok farklı görünebileceğini düşünüyorlar? bir sürü ilmeği, kulpu ve başka topolojik yapıları da olan bir "köpük". Fiziksel kuvvetlerin değişimiyle ilgili matematik, manifoldların geometrikleştirilmesiyle ilgili matematiğe çok benzer.

Fizikle bir başka bağlantı da genel görelilik denklemleridir. Kütleçekim kuvvetinin işleyişini ve evrenin büyük ölçekli yapısını açıklayan bu denklemler, Ricci akışı denkleminin yakından ilişkilidir. Dahası, Hamilton'un kullandığı temel akış denkleminde Perelman'ın eklediği terim, kütleçekimin kuantum kuramı olan sicim kuramında da ortaya çıkar. Perelman'ın tekniklerinin genel görelilik ya da sicim kuramı hakkında ilginç, yeni bilgiler getirip getirmeyeceğini henüz bilmiyoruz. Eğer bu gerçekleşirse, Perelman bize soyut 3-uzayların şekli konusunda bilgi vermiş olmanın yanısıra, içinde yaşadığımız bu özel uzayın şekli konusunda da bizi aydınlatmış olacak.

Collins, G.P. "The Shapes of Space" Scientific American, Temmuz 2004
Çeviri: Nermin Arık

SİZİN GEZEGENDE YAŞAM VAR MI?

Bizler 2004 yılının son günlerine yaklaşırken, Cassini uzay aracı da Satürn'ün en büyük uydusu olan Titan'a vardı ve çok yakından gönderdiği görüntülerle bu gizemli gök cismini saran sis perdesini araladı. Cassini'nin Huygens sondasının Ocak ortasında yüzeyine ineceği Titan'ın iki temel özelliği var: Çok soğuk olması ve üzerinde varolan içilebilecek tek şeyin hidrokarbonlar olması. Henüz keşfedilmemiş bölge olan Titan'a doğru atılan her adım, Güneş Sistemi haritamızdaki büyük boşluğun bir parça daha oldurulması anlamına geliyor.

Satürn'ün bu dev uydusu hakkında çok az şey biliyorsak da, üzeri buz ve sis kaplı Titan'da yaşamın varolabileceği umudumuz oldukça güçlü. Titan'ın, üzerinde yaşam olduğunu gösteren iki temel niteliği var: İlki, üzerinin yaşamın temel yapıtaşlarını inşa eden organik kimyasallarla kaynıyor olması. İkincisiyse, oldukça kalın ve koruyucu olan atmosferi. Bu atmosferi Titan'a, Güneş Sistemi'nde yer alan atmosferli uydular arasında bu ismi hakkıyla taşıyan yegane uydu olma ayrıcalığını sunuyor.

Titan'ın atmosferi, bazı yönlerden Dünya'ninkine oldukça benzer. Çoğunluğu azottan oluşuyor ve üzerinde Dünya'ninkinden yalnızca biraz daha yüksek. Hatta Dünya'ninki gibi sudan oluşmuş sular da, metandan ve diğer hidrokarbonlardan oluşan bulutları bile var. Bu özellikleri göz önüne alındığında Titan'ın atmosferinin Dünya'nın oluşumundan hemen sonraki, yani günümüzden 4 milyar yıl önceki, haline benzediği düşünülüyor. Bu nedenle de Dünya'da

yaşamın başladığı dönemdeki atmosfer koşullarının bir prototipi olarak kullanılabilecek olan Titan, birçok astrobiyoloji uzmanını oldukça heveslendiriyor. Bu hevesin kaynağı, karmaşık organik moleküllerin Dünya üzerinde yaşamın ortaya çıkışından önce nasıl sentezlendiklerini bulma umutları. En az bunun kadar heyecan verici olan asıl merak konusuysa, bu uzak uydunun üzerinde yaşam kıvrımlarına rastlanabilecek olması.

Temel nitelikleri bakımından umut vad eden atmosferine ve organik kimyasal yapısına karşın, kötümser çevrelere göre Titan, üzerinde yaşanabilecek bir yer olabilmesini engelleyen bazı ciddi dezavantajlara da sahip. Bunlardan en belirginini, yüzey sıcaklığının 178 °C civarında olması. Bildiğimiz yaşam türlerinin hiçbirinin bu koşul altında hayatta kalması olanaklı değil. Neyse ki yaşamın bu koşul altında varolabilmesinin iki yolu var. Bu yollardan korkakça olanı, uydunun derinliklerine gizlenmek. Su benzeri bir sıvıdan oluşan bir okyanus, bu yöneme başvura-

rak sert buz "kayalarının" altına gömülme tercih etmiş ve Titan'ı kuşak gibi sarıyor olabilir.

Bazı bilgisayar simülasyonlarına göreysen, uydunun kaya çekirdeğindeki bir radyoaktif bozunmanın ortaya çıkartacağı hafif ısıya bir antifirizin cömertce katılması, okyanusu sıvı hale getirmek için yeterli olabilir. Okyanusun kabaca %15'inin amonyaktan oluştuğu düşünülüyor. Bu birleşimdeki bir okyanus 30°C gibi düşük sıcaklıklarda bile sıvı halde kalmayı başarabilir.

Çok soğuk ve bütünüyle karanlık olan okyanus, barındırdığı amonyak nedeniyle Ph değeri 11 olarak tahmin edilen oldukça yakıcı bir yer haline geliyor. Ancak Dünya üzerinde bile tüm bu koşullarla başa çıkabilecek yaşam örnekleri var. Bazı bakteri türleri 12 düzeyinde yüksek Ph değerlerinde bile gelişebiliyor. Antarktika'daki bazı bakteri türleriyse 50 derece sıcaklıktaki tuzlu su havuzlarında yaşamlarını sürdürüyorlar.

Titan'ın Denizi Etan'dan

Hubble Uzay Teleskopu'ndan ve Porto Riko'daki Arecibo radyo teleskopundan elde edilen görüntüler, Titan'ın bazı kısımlarının sıvı etanla örtülü olduğunun ipuçlarını veriyor. Bu etan denizlerinde mutlu bir şekilde yüzerek hayatta kalabilen yaratıklar olduğuna inanan astrobiyoloji uzmanlarının sayısıysa hiç de az değil. Ancak bu konu oldukça ciddi tartışmalara zemin hazırlıyor. Çoğu bilimadama göre denizleri etandan oluşuyor olsa bile, Titan'ın yüzeyinde yaşamın varması olanaksız. Bu bilimadamlarına göre, bu kadar düşük sıcaklıklarda kimyasal reaksiyonların buzul çağındakine benzer bir hızda gerçekleşecek olması. Yaşamın varolabilmesi için bir saniyede trilyonlarca reaksiyonun gerçekleşmesi gerekliliği gözönüne alındığında, bu hızla sıradan organik reaksiyonların gerçekleşmesinin bile milyonlarca yıl sürecektir, Titan'da yaşam umutlarını gölgeliyor.

Bu gölgenin giderilebilmesi umudu, Dünya'daki yaşamın temeli olan bir çok kimyasal reaksiyonun da aslında çok yavaş gerçekleşiyor olmasında yatıyor. Bu reaksiyonların tümü, diğer molekülleri yakalayıp onları hızlı bir reaksiyon için gereken uygun yapılanışa yönlendiren ve bazı reaksiyonların hızını trilyonlarca kez artırabilen enzimlere dayanı-



yor. Dünya'daki reaksiyonları hızlandıran süper enzimler Titan'daki reaksiyonlarda da etkili olabilirlerse, yaşam umudunu güçlendirebilirler. Bazı bilimadamlarına göre çok düşük sıcaklıklarda çalışabilen enzimler, kimyasal reaksiyonları Titan'da yaşamı olanaklı kılacak bir düzeye kadar hızlandırmayı başarabilirler. Üstelik tüm reaksiyonların hızlanmaması bazı açılardan yarar da sağlayabilir. Çünkü Titan'da reaksiyonların yavaş gerçekleşiyor olması, kötü reaksiyonların da yavaş gerçekleştiği anlamına geliyor. Tüm reaksiyonların hızlı gerçekleşmesinin, istenmeyen reaksiyonların da hızlı gerçekleşmesi anlamına geldiği ve bu durumun zaman zaman Dünya üze-

rindeki biyolojik sistemleri kısıtladığı gözönüne alınırsa, Titan bazı açılardan avantajlı hale bile gelebilir.

Titan Usulü Yaşam

Dünya'daki yaşam içinde halen çalışmakta olan süper enzimleri hesaba katmak Titan'da yaşam umutlarını artırsa bile, bu dev uyduda yaşamın nasıl başladığı sorusunun yanıtını vermiyor. Olasılıklardan biri Titan henüz genç ve sıcakken, belki de yüzeyinde hala sıvı su bulunuyorken üzerinde yaşamın başlamış ve daha sonra düşen sıcaklıklara adapte olmuş olabileceği. Ancak, azalan sıcaklıkla birlikte yararlı reaksiyonların yanı sıra zararlı reaksiyonların da yavaşladığı gerçeğine dayanarak, yaşamın yüzey soğuduktan hemen sonra oluştuğunu düşünenler de var.

Belirgin olmayan bir diğer noktaysa, olası bir yaşamın Titan'ın yüzeyindeki susuzluğun oluşturduğu engeli nasıl aşacağı. Dünya üzerindeki yaşam, organik moleküllerin hareket etmesi ve reaksiyona girmesi için çözücü olarak suya gereksinim duyuyor. Ancak, bu koşulun yabancı dünyalar için de geçerli olup olmadığı konusu henüz tam olarak açıklığa kavuşturulabilmiş değil. Birçok astrobiyoloji uzmanına göre su kullanmayan tuhaf bir yaşamın varlığı üzerinde yalnızca düşünmek bile, zaman kaybindan başka





Titan



Dünya

Güneş'ten uzaklığı	1,427 milyar km
Çapı	5150 km
Kütlesi	$1,34 \times 10^{23}$ kg
Atmosfer basıncı	1500 milibar
Yüzey sıcaklığı (ortalama)	-178 °C
Atmosfer bileşimi	%88-98 azot %1,7-6 metan %0-6 başka hidrokarbonlar

149,6 milyon km
12.756 km
$6,0 \times 10^{24}$ kg
1014 milibar
14 °C
%77 azot
%21 oksijen

bir şey değil. Çünkü bu düşünce doğrultusunda ilerleyebilmek için elimizde hiçbir kanıt yok.

Bazılarına göre, çevremizde gördüğümüz yaşamın yalnızca 20 amino asit ve genetik kodlar gibi hep aynı şeyin farklı görüntüleri olduğunu ve bu nedenle yaşam kavramımızın çok dar olduğunu kabul etmemiz gerekiyor. Bu kişilere göre, diğer gezegenlerde Dünya'dakine benzer bir yaşam aramak, aptal olmak anlamına geliyor. Çünkü yabancı dünyalardaki olası yaşamların Dünya'dakine tıpatıp benzemek gibi bir zorunlulukları yok.

Ancak bu yaklaşım bile, suyun olmadığı bir ortamda Titan'lıların su gereksinimlerini nasıl karşılayabilecekleri sorusunu yanıtlamıyor. Etanın yaşam için gerekli reaksiyonların çözücü görevini üstlenebilme olasılığı varsa da, böyle bir biyokimyasal sürecin nasıl çalışacağını ayrıntılı olarak bilen hiç kimse yok. Titan'daki yaratıklar gökyüzünden yağın hidrokarbonları yiyor olabilirler. Güneş'ten gelen morötesi ışınım metanı bozunuma uğrattığında, Titan atmosferinin üst kısımlarında asetilen ve etilen gibi kimyasallar oluşuyor. Mikroplar, süreç içinde daha çok metan üretecek biçimde göklerden gelen bu kutsal yiyeceği metabolize ediyor olabilirler. Gerçekten de, Titan'ın atmosferinde üretilen karmaşık organik moleküllere benzer türde gelişen

bilen bazı bakteriler Dünya üzerinde bulunmuş durumda.

İpucu İzotoplarda

Tek boynuzlu at ya da ağızından ateş püskürten ejderha olmasalar bile, metan salan mikroplar da bulunmaları yeterince heyecan verici olabilecek canlılar. Bu tür canlıların varlığı, Titan atmosferinde ilk olarak metanın nasıl var olduğu şeklindeki tuhaf durumu da açıklayabilir. Metan, morötesi ışık tarafından yok edildiğinden, atmosferik stok yaklaşık 50 milyon yıl içinde silip süpürülecektir. Stoğun halen tükenmemiş olması, birşeylerin atmosfere metan pompalıyor olduğu anlamına geliyor ki, bu "birşeyler" in mikroorganizmalar olma olasılığı oldukça yüksek. Bitmez tükenmez metanın kaynağı, yeraltındaki bir metan rezervi ya da birçok sıradan kimyasal süreçten biri olabilir. Cassini'nin metandaki karbon izotoplarında bir dengesizlik olduğunu belirlemesi, metanın canlı organizmalardan kaynaklandığına ilişkin bir ipucu vererek, kaynağın ne olduğu konusunda açıklığa kavuşturabilir.

Dünya üzerinde gerçekleşen biyokimyasal süreçler karbonun iki farklı formu olan karbon-12 ve karbon-13 arasında ayırım göstermeye eğilimlidir. Yaşamın tamamen farklı biçimleri de, büyük olasılıkla aynı şeyi yapacaktır. Eğer Titan'ın

atmosferindeki metan, mikroorganizmaların açığa çıkarttıkları bir yan ürünsen, bu metan içinde yer alan karbon-12 oranının karbon-13'e göre oldukça yüksek olması gerekiyor. Cassini'de bulunan duyarlı - tayfölçer, kızılaltı farklı izotopları içeren moleküllerden yayılan kızılötesi ışığın dalgaboyundaki çok küçük farklılıkları bile yakalayabilme yeteneğini kullanarak bu olasılığı değerlendirebilecek. Titan'daki metanda bulunan karbon-12'nin karbon-13'e oranının, Dünya'dakinden ve göktaşlarındakinden daha bol olduğunun keşfedilmesi, Titan'da gerçekten tuhaf birşeyler döndüğüne ilişkin bir ipucu olabilir.

Cassini'nin algılayıcılarının bir başka araştırma konusuysa, atmosferdeki azot. Bir okyanustaki mikroplar, metabolizmaları için amonyağı kullanarak ve azot salgılayarak yaşamlarını sürdürebilirler. Bu durumda da azot-14 ve azot-15 izotoplarının oranı birbirine paralel olmayabilir.

Cassini olağandışı azot ve karbon izotopları bulsa bile, bunlar yaşama ilişkin ancak ufak ipuçları olabilecek. İzotop oranları oldukça belirgin işaretler sağlayabilecekse de, tam bir kanıt olamayacaklar. Çünkü izotop oranlarını etkileyecekler de var. Daha net bir şeyler söylenebilmesi için öncelikle Titan'daki kimyasal reaksiyonlar takımının bütünüyle anlaşılması gerekiyor. Bu aşamanın ardından

Güneş'e Dünya'nın 10 katı uzaklıkta olan Titan'ın üst atmosferi Dünya'ya düşen Güneş ışığının ancak % 1'ini alabiliyor. Bu ışığın %90'ı da Titan'ın yoğun atmosferince (resimdeki mor tabaka) soğutuluyor ve dolayısıyla yüzeye Dünya'ya düşen Güneş ışığının ancak %0,1'i erişebiliyor.

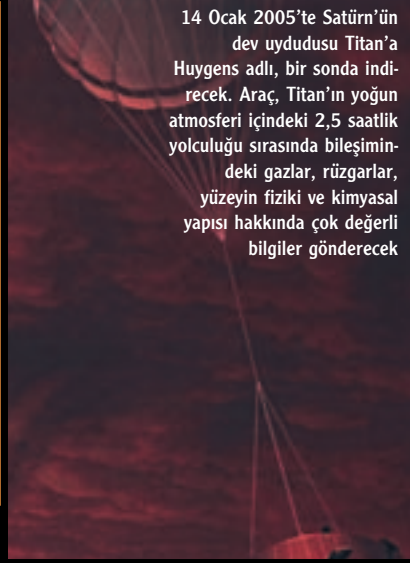


yalnızca yaşamın varlığıyla çözülebilecek bir yap-boz ortaya çıkabilir.

Solak Moleküller

Cassini'nin uzaktan kontrol edilen algılayıcıları, atmosferik kimyaya ilişkin tam bir resim ortaya çıkartabilecek kadar gelişmiş değillerse de, neyse ki uzay aracının bunu yapabilecek bir yolcusu var. Aralık ayında Cassini, 15 Ocak'ta Titan'ın atmosferine girecek şekilde programlanmış, tava biçimli sondası Huygens'i fırlatacak. Huygens'in üzerinde Titan havasının ayrıntılı bir analizini yapacak bir kütle spektrometresi bulunuyor. Ancak, araştırılması gereken şeyin ne olduğunu kestirebilmek oldukça güç. Eğer Titan'ın üzerinde bilinmeyen bir biyokimyasal sürece dayanan gerçekten tuhaf bir yaşam varsa, bu yaşamın izleri bulunabilse bile bu izlerin yorumlanması olanaksız olabilir.

Neyse ki Titan'da olası yaşamın çok da belirsiz olmayan bir kanıtı olabilecek nitelikte bir işaret de var. Nasıl ki bir cismin kendisi ve aynadaki görüntüsü tıpatıp aynı, ama yönler farklıysa ya da sağ ve sol ellerimiz nasıl birbirinin aynısı ama yönleri farklıysa, Dünya'daki biyolojik süreçlerde herhangi bir rol oynayan birçok molekül de sağ ve sol şeklinde iki yönde yer alır. Yaşam, bu yönlerden yalnızca birini oluşturur ve kullanır. Örneğin aminoasitlerimizin tümü solaktır, şeker moleküllerinin tümü sağdır. Dünya dışı yaratıklar tamamen farklı moleküller kullanıyor olabileceklerse bile, bu yön meselesini aşmaları pek mümkün olmadığından, her birinin yalnızca bir şekilde olması gerekli gibi görünüyor. Bu yönlü moleküllerin çok sayıda



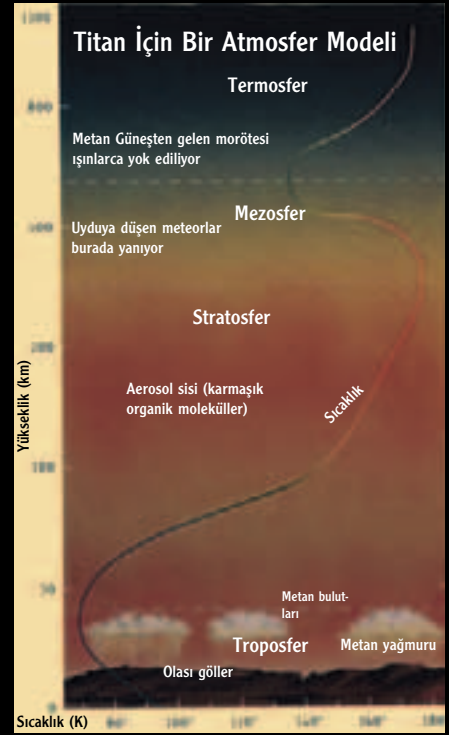
14 Ocak 2005'te Satürn'ün dev uydusunu Titan'a Huygens adlı, bir sonda indirecek. Araç, Titan'ın yoğun atmosferi içindeki 2,5 saatlik yolculuğu sırasında bileşimindeki gazlar, rüzgarlar, yüzeyin fiziki ve kimyasal yapısı hakkında çok değerli bilgiler gönderecek

üretilebildiği, ama doğal ve biyolojik olmayan hiçbir bir süreç yok. Bu nedenle Titan üzerinde belli bir yönü olan moleküllerin keşfedilmesi, yaşamın güçlü bir delili olabilir. Ancak ne Cassini, ne de Huygens karmaşık molekülleri izole etmek ve onların yönünü test etmek için Titan'ın üzerindeki hidrokarbon tabakasını tarama kapasitesinde olmadığından, bu moleküllerin keşfedilebilmesi için biraz daha beklemek zorundayız. Bu da en iyi olasılıkla 20-30 yıl sonrası anlamına geliyor.

Bu gerçekleşene değinse Cassini'nin bu olası yaşam alanlarının gerçekten orada olup olmadığını bulması gerekiyor. Cassini'nin sisi delebilen radarı, eninde sonunda Titan'ın yüzeyinde hidrokarbon gölleri olup olmadığını ve Titan'ın topografik haritasını çıkartarak orada ne tür tektonik süreçlerin işlemekte olduğunu gösterecektir. Böylece, gezegenbilimciler buzlu kabuğun altında gerçekten sıvı bir okyanus bulunup bulunmadığı sorusunun yanıtına kavuşabilirler.

Titan'ı Beklerken...

Tüm bunlar olurken bizler hayal kurmaya devam edebiliriz. Güneş Sistemi'nde üzerinde Dünya'daki gibi bir yaşam olduğu umudunu verenler arasında Mars hâlâ ilk sırada. Onun ardından, Jüpiter'in uydularından Europa geliyor. Titan'da mikrobik yaşam olası değilse de, bazı açılardan incelenmesi en heyecan verici yer hala orası. Çünkü Titan üstünde yaşayan herhangi bir mikroorganizmanın düşüncesi bile bilimadamları için yeterince heyecan verici.



Titan'ın üzerinde mikroorganizmalardan daha gelişkin herhangi bir şey olup olmayacağıysa, bir sonraki soru. Ancak Huygens'in Titan'ın etan dalgaları arasında sörf yapan ve asetilen yiyen mikroplarla beslenen canavarlar bulabilmesi bütünüyle olanaksız değilse de, fazlasıyla kuşkulu. Konunun ateşli taraftarlı çok karmaşık düşünüyorlarsa da, çok hücreli yaşam Titan için şimdilik fazlasıyla uzak bir menzildir. Dünya üzerindeki karmaşık yaşam, oksijen tarafından sağlanan çok daha enerjik reaksiyonlara gereksinim duyuyor. Ancak bu düzeyde enerjiler Titan üzerinde bulunabilir durumda değil.

Buraya kadar anlattıklarımız kuşkusuz, resmin biz Dünya'luların gözüyle baktığımızda görünen kısmı. Titan'dan Dünya'ya doğru bakıldığında resim tamamen farklı görünebilir. Belki de Titan'lılar için, Dünya haşlayıcı derecede sıcak, Güneş'ten gelen şiddetli ışınlarla yıkanan ve zehirli sularla örtülüdür bir yerden öte bir şey değil. Hatta, Titan'da yayımlanan bir popüler bilim dergisinde birileri Dünya üzerindeki yaşamın akla uzak olasılığı hakkında tahminler yürütüyor bile olabilirler. Özellikle de eğer Titan'lı gökbilimciler kendi dünyalarına doğru yaklaşmakta olan küçük bir metal gökcismi olduğunu farkederlerse...

Battersby, S.; "The Petrolheads of Titan"; New Scientist, vol 184, issue 2470, Ekim 2004.

Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman

TASARIMDAN ÜRETİME GİDEN YOLDA KONSEPT OTOMOBİLLER



Otomobil fuarlarında firmalar, her yıl son model ürünlerini sergiler. Otomobil meraklılarının beğenisine sunulan modeller, teknolojinin en ileri noktasında ve tasarım açısından yeniliklerle dolu modellerdir. Bununla birlikte büyük otomobil fuarlarında firmaların son model ürünlerinin yanı sıra bir de konsept otomobiller de bulunur. Son model otomobiller aslında bu konsept otomobillerin, seri üretime taşınmış halleridir. Son derece çarpıcı, hatta bazen göze tuhaf görünen konsept otolar, hem kullanıcıların gözlerini okşar, hem de otomobil üreticisi firmaların gelecekte piyasaya süreceği yeni modeller hakkında fikir verir. Bu anlamda bu tarz otomobiller için sıklıkla söylenen “geleceğin otomobili” yakıştırmaları çok da yersiz değil.

Bir zamanlar yalnızca büyük üreticilerin ya da sıra dışı tasarımlarla ün kazanmış tasarımcıların gündeme getirdiği konsept otomobilleri, son yıllarda binek otomobili üreten hemen hemen bütün markalarda görmek mümkün. Son yıllarda göze çarpan araçlar arasında yalnızca otomobiller değil, motosikletler de var. Bu modeller normal otomobillere göre çok daha göz alıcı, akılda kalıcı ama bir o kadar da pahalılar. Meraklılarına milyon dolarlarla ifade edilen fiyatlarda sunulan bu

pahalı araçlar için şu soruyu sorabiliriz: Bunlar yalnızca pahalı oyuncaklar mı, yoksa kullanışlı ve gerekli araçlar mı?

Günümüz piyasaları ve tüketici tercihleri, otomobil üreten firmaların yakından izlemek zorunda olduğu koşullar. Tasarımcılar yeni otomobiller tasarlarlarken tüketicilerin seçimlerini yakından izlemek zorunda kalıyorlar. Yeni tasarımların tüketici tercihleri üzerindeki etkisini görmek için konsept otomobiller güzel bir fırsat sunuyor.

Otomobillerin kimileri yalnızca güzel bir tasarım olarak kalıyor, kimileriye kısa sürede seri üretime geçebilecek konuma gelebiliyor. Son ürünün şekillendirilmesinde tüketicilerin beğenileri etkili oluyor. Konsept otomobil yapmanın değişik yolları var. En kolay ve ucuza mal edilen yöntem, firmaların hali hazırda ürettikleri modellerin parçalarından ve onların üretim süreçlerinden yararlanmak. Seri üretimi olan modellerin geliştirilmesinde kullanılan bir yol bu. Öte yandan son derece de-

ğışık tasarımlı ve radikal değişiklikler getiren modeller de sıklıkla görülebiliyor. Bu modellerde amaç yalnızca tasarımcıların yeni modellerini denemesi değil, araçların üretiminde kullanılan tekniklerin, hatta yeni malzemelerin kullanılması isteğine cevap vermek. Tasarımda otomobil için tümüyle yeni karoser kullanılabileceği gibi, yalnızca farların denendiği tercihler de kullanılabilir. Kimi zaman da konsept otomobiller yalnızca göze hoş görünmeleri için üretiliyorlar. Bunların seri üretimi yapılmıyor. Yalnızca göze hoş görünmesi ve ilgi çekmesi için yapılıyor. Tüketicinin önüne konmuş cicili bicili paketlerdeki şekerler gibi, katıldıkları fuarlarda hoş bir izlenim bırakıyor, sonra da ortadan kayboluyorlar. Bu otomobillerin üretim amacı, firmanın imajını güçlendirmekten ibaret. Bununla birlikte, kimi zaman bu otomobillerin beklenmedik biçimde üretime konduğu da oluyor. Sözelimi, "Cadillac Sixteen", sergilendiği zaman o kadar beğenilmiş, o kadar ilgi uyandırmıştı ki, üretici firma 16 silindirli ve 1000 beygir gücündeki bu modeli üretim planına dahil etmeye karar verdi. Bunun yanında kimi modeller ne kadar güzel olursa olsun ve beğeni toplarsa toplasın, üretilemez oluyor. Sözelimi, Buick Bengal o kadar yüksek maliyetlere ulaşıyor ki, satılamaz olarak kabul edilip üretilmiyor. Yeni tasarımların denendiği bu pahalı modeller, her şeye karşın üretiliyor ve fuarlarda sergileniyorlar. Firmalar yeni tasarımlarla sürekli yenilendiklerini ve kendilerini geliştirdikleri mesajını bu yolla müşterilerine duyurmuş oluyorlar.

Konsept otomobillerin üretilmesinde, geçmişten bugüne değişiklikler yaşandı. Başlangıçta yalnızca gerçek boyutlardaki maketler gibi görünen modellerin artık normal otomobillerden pek farkı yok. Eskiden yalnızca güzel görünen bir karosere önem veriliyordu; öyle ki, çoğu zaman otomobillerin içi bitmemiş olurdu. Kimi konsept otomobillerde bazı kapıların sahte olduğu, model üzerinde görülen kimi parçaların işlevini yerine getirmediği hiç de alışılmadık bir şey değildi. Oysa, günümüzde, motorundan şasisine, kaportasından özel aksesuarlarına dek normal otomobiller gibiler. Her şeyiyle kullanıma hazır konsept otomobiller üretme fikrini 1990'larda Chrysler fir-

ması başlatmıştı. Firma, "PT Cruiser" gibi konsept modellerini sonradan seri üretime de taşıdı. Kısa süre içinde Infiniti ve Honda gibi firmalar onları izledi. Detroit'te yapılan 2001 Kuzey Amerika Uluslararası Otomobil Fuarı'nda (NAIAS) konsept olarak sergilenen birçok model, ertesi yıl seri üretime girmiş olarak sergilendi. Bunun tersi örnekler de var elbette. Sonuçta, konsept otomobillerin yalnızca deneme amaçlı yapıldığını ve o halleriyle ne üreticinin üretebileceği ne de tüketicinin kolayca alıp kullanabileceği modeller olduğunu unutmamak gerek. Buick Bengal ve Isuzu GBX gibi modeller, konseptlerin her zaman başarılı olamayacağının bir örneği.

Konsept Otomobil Yapmak

Konsept otomobillerin tasarımındaki ilk aşama, bir taslak çizmek. Modelin çeşitli taslakları değişik açılardan çiziliyor. Geçmişte kağıt üzerine kalemle çizilen taslaklar, teknoloji geliştikçe bilgisayarda tasarlanır olmuş. Bir sonraki aşamaysa otomobilin maketini hazırlamak. Tasarımın olgunlaştığı aşama maket aşaması. Modele eklenecek ya da çıkarılacak parçalara bu aşamada karar veriliyor. Bu aşamalardan geçen otomobilin yapımına başlanıyor. Kullanılabilir otomobiller olarak tasarlanırsalar da konsept otomobiller çoğu zaman uzun ömürlü yapılmıyor. Oto-





Volvo'nun "Sizin Konsept Otomobiliniz" (Your Concept Car) adını verdiği YCC modeli, kadın kullanıcıların ihtiyaçları ve tercihlerini daha iyi yansıtabilmesi için tamamı kadın olan bir tasarım grubu tarafından üretildi.

mobil fuarlarında sergilenmek amacıyla yapılan modeller, birkaç aylık ya da bir yıllık ömre sahip olarak düşünülüyor. Kimi parçaların vidayla tutturulması yerine yapıştırılması bile söz konusu olabiliyor. Sürücünün rahatlığı için bazı otomobil içi malzemeler, konsept otomobillere konulmayabiliyor. Binek otomobillerinde uyulması gereken dayanıklılık ve güvenlik standartlarını bu arabalarda bulmak zor. Bunun yerine konsept otomobillerde ön plana çıkan şey güzellik ve gösteriş. Bu otomobillerde kullanılan bazı şık parçaları ya da renkleri de normal binek otomobillerde göremiyoruz. Sözgelimi 2003 yılında Nissan'ın "Quest" modelinde kullanılan zemin malzemesinin, aynı sınıftaki "minivanların" günlük kullanımına uygun olmadığı, yalnızca güzel görünsün diye kullanıldığı eleştirileri yapılmıştı.

Konsept otomobillerde kullanılan renkler de yanıltıcı olabiliyor. Bu otomobillerin her şeyden önce dikkat çekmek gibi bir amacı var. Uzmanlar, bütün gözlerin bu araçların üzerine çevrilmesi için dış boyanın önemli olduğunu söylüyor. Yalnızca müşterilerin değil, fuar alanlarında dolaşan profesyonel fotoğrafçıların da ilgisini üzerine çekebilmek için konsept otomobillerin

gösterişli görünmesi gerekiyor. Yıllar içinde ilginin en çok parlak gri ve gümüş renkleri üzerinde yoğunlaştığı görülmüş. Her modelden otomobillerin şık görünmesini sağlayan bu renkler, tasarımcıların da gözdesi olmuş. Elbette büyük firmaların tasarımlarını beğenilmesi için güvendiği tek şey, otomobillerin rengi değil. Kısa sürede kataloğlara giren otomobillerin, otomobil fuarlarında dolaşması, tanıtımının yapılması, hatta müşteri tercihleri yönünde yeniden tasarlanması gerekiyor. Müşteri tercihlerinin ne olabileceği yönündeki çalışmalar kimi zaman ilginç sonuçlar da doğurabiliyor. Sözgelimi Volvo firması, kadın kullanıcıların gereksinimlerine ve beğenisine yönelik bir model üretmek amacıyla, yalnızca kadınlardan oluşan bir takım kurmuştu. "Sizin konsept otomobiliniz" (Your

Concept Car) adını taşıyan Volvo YCC, görünüşünün yanı sıra ekibiyle de dikkat çekmişti.

Konsept otomobillerin hizmet ettiği bir amaç da, tasarımcıların kendilerini ifade etme ve geliştirmeleri. Tasarım öğrencileri, konsept otomobiller yardımıyla hangi modelin uygulanabilir hangisinin uygulanamaz olduğunu görüyorlar. Kağıt üzerinde çok şık görünen bir tasarım, kimi zaman ya uygulanamaz oluyor ya da projeyi gerçekleştirmek için çok para harcanması gerekiyor. En ekonomik ve akli başında tasarımların konsept otomobillerde olduğu söylenemez elbette; öte yandan piyasa koşulları içinde kabul edilebilir olanlar üretiliyor ve müşterinin beğenisine sunuluyor. Bunu gerçekleştiremeyen modeller, değil üretime girmek, prototip olmaya bile hak kazanamıyor. Kağıt üzerinde kalan her çizim de tasarımcının yaptığı işi bir kez daha düşüncesine neden oluyor.

Otomobil fuarlarında gördüğümüz ve çok beğendiğimiz konsept otomobillerin geçirdiği aşamalar bunlar. Tasarımdan üretime giden süreçte, bir kısmının elenip bir kısmının yollara çıktığı bu araçlar otomobil dünyasının en hoş renkleri olarak kabul ediliyor. Parlak, çekici, gösterişli ve rüya gibi...

Gökhan Tok

Kaynaklar

<http://auto.consumerguide.com/auto/editorial/imho/index.cfm/act/opinion19>

<http://www.archinode.com/mitcar1.html>

http://www.nickpugh.com/nicks_content/nickpugh/buying_a_personal_concept_car/index.asp

<http://autos.msn.com/as/autoshow2004/article.aspx?xml=concept-car&shw=autoshow2004>



"Cadillac Sixteen", 16 silindiri ve 1000 beygir gücüyle bir konsept otomobil olarak tasarlandıysa da tüketicilerden gelen yoğun ilgi nedeniyle firmanın üretim listesine alındı.

MATEMATİKTE OYUN KURAMI



MINİMAKS TEOREMİ VE NASH DENGESİ

$$\frac{u^2 du}{\sqrt{u^2 + a^2}} = \frac{u}{2} \sqrt{u^2 + a^2} - \frac{1}{2} \int \frac{u^2 du \pm a^2}{\sqrt{u^2 + a^2}} - \frac{2a^2 \sqrt{u^2 + a^2}}{b(2n+1)} - \frac{2an}{b(2n+1)} + \sqrt{u^2 + a^2}$$

Son günlerde oyun-kafeler oldukça yayılmaya başladı. Uzun zamandır görmediğiniz arkadaşlarınızla buluşup sohbet etmek veya bir şeyler atıştırmak için gittiğiniz yerler size çeşit çeşit oyun oynama imkanı da sunuyor. Toplumdaki bu oyun merakının geçen yüzyılda ortaya çıkıp gelişen, hatta sinemalara konu olan ve halk arasında yeni yeni ünlenen oyun kuramıyla bir ilgisi olabilir. Her ne kadar oyunlar, çocukların vakit geçirmek ya da eğlenmek için kendi aralarında düzenledikleri faaliyetler olarak bilirse de büyükler de oyun oynar. Hatta onlar daha bir keyifle oynar. Yeter ki ortada herkesin marifetini sergileyebileceği, stratejilerini planlayıp uygulayabileceği ya da ancak risk alarak başarıya gidebileceği bir oyun olsun. İşte o zaman herkes insan doğasının bir parçası olan başarmak hırsıyla kolları sıvayıp işe girişirler. Şüphesiz böyle keyifle oyun oynayanların pek çoğu matematikte oyun kuramından haberdar değiller. Yine de bu durum onlara çok birşey kaybettirmiş sayılmaz çünkü oyun kuramı bilmek oyun kazanmayı garanti etmez. Öyleyse oyun kuramının görevi nedir; neyi analiz eder ve nerelerde kullanılır?

Bir varmış bir yokmuş

Hiçbir savaş hikayesi mutlu sonla bitmez çünkü savaş hiç kimsenin kazanmadığı bir oyundur. Taraflardan biri daha çok kaybeder ki ona yenilen taraf denir.

Savaş her ne kadar duymaktan hoşlanmadığımız bir durum ise de her ulusun başından geçen bir gerçek ne yazık ki. Eskiden akıllı olan taraf galip geliyor. Gerçi teknoloji üstünlüğü de akıl üstünlüğü demek zaten. Bilgi güçtür derken belki de bunu da kastetmiş büyüklerimiz.

Hikayemiz bir adada geçiyor. General K ve birlikleri T adasının kuzeyini kontrol altında tutup savunmaktadırlar aynı zamanda adanın güneyi de başka bir ulusun kontrolü altındadır. İki ulus da mevcut askeri

birlik miktarının yeterli olmaması nedeniyle çarpışmayı akıllıca görmemektedir. Ama problem şu ki herhangi bir ulusa askeri bir takviye gelmesi mümkün olabilir ve bu da diğer ulusun adadaki durumunu tehlikeye sokabilir. Nitekim beklenen olur ve bir gün General K'ye düşman birliklerine adadaki asker miktarını kuvvetlendirmek için bir konvoyun yola çıktığı haberi gelir. Generalin düşüncesi bu konvoyu hava kuvvetleri ile bombalamaktır. Fakat konvoyun hangi yoldan geleceği kesin olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte muhtemel olan iki yol vardır ve vakit çok önemlidir çünkü konvoy ne kadar çabuk bulunursa o kadar çok zarara uğratılabilecektir. Bununla birlikte elde sadece 2 bilgi mevcuttur. Birlikler her 2 yoldan da adaya en erken 3 günde varabilirler ve kuzey yolu kötü hava ve yol koşulları içerirken güney yolu nispeten daha uygun koşullar barındırmaktadır. Yapılacak tek şey yönlerden birisini seçip işe başlamak eğer seçilen yol yanlış ise geri dönüp öbür hattı araştırmak ve konvoyu mümkün olan en kısa zamanda bulup böylece en fazla zarara uğratmak gerekmektedir. General K hava kuvvetlerinin komutanı M'yi çağırır ve ona konvoyu en kısa sürede yok etme görevini verir. Komutan M aynı zamanda bir iyi bir matematik eğitimi almıştır ve onun bu durumu vereceği kararlara yansiyacaktır. Oldukça zor bir görev ile karşı karşıya olan Komutan M sandalyesine oturur ve düşünmeye başlar.

Olasılıklar

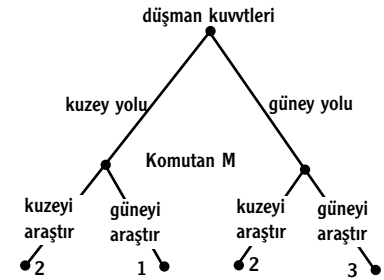
Eğer düşman birlikleri güneyden geliyorsa;

Bu durumda Komutan M işe güneyi aramakla başlarsa yol koşulları da iyi olduğundan onları hemen bulup 3 gün boyunca savaşa şansı bulacaktır. Aksi kararı verip kuzeyi arar ve bulamayıp geri dönerse kaybedeceği vakit 1 gün olacak ve toplam 2 gün bombalama zamanı kazanacaktır.

Eğer düşman birlikleri kuzeyden geliyorsa;

Komutan M ilk seçimini kuzeyden yana kullanırsa kötü hava koşulları nedeniyle konvoyu bulmak için 1gün kaybedecek ve 2 gün boyunca onları bombalayabilecekler. Yok eğer güneyi tercih ederse bu sefer gidiş dönüş ile (hava koşulları yüzünden) 2 gün kaybedecek ve konvoyu zarara uğratmak için kendisine sadece 1 gün kalacaktır.

Bu durumu daha iyi gözlemleyebilmek için komutan M bir kâğıt kalem çıkarır ve oyun şeması diye adlandıracağımız bir tablo çizer:



Komutan M tablonun karşısına geçer ve şöyle düşünür. "Eğer güneyi aramakla işe başlarsam ya 3 ya da 1 gün bombalama şansım olur. Yok eğer kuzeyi aramakla işe başlarsam nereden gelirlerse gelsinler mutlaka 2 gün bombalama şansı bulacağım."

Düşman kuvvetleri açısından da işe bakacak olursak bir taraf için iyi olanın diğer taraf için kötü olacağını görürüz. Komutan M düşmanı zarara uğratacağı minimum zamanı maksimuma çıkarmak isterken düşman kuvvetleri de buna maruz kalacakları maksimum gün sayısını minimuma indirmek isteyecektir. Bu durumda mantıklı karar vermesi beklenen Komutan M tercihini (durumunu tehlikeye atmamak için) kuzeyi aramaktan yana kullanacaktır işin ilginç tarafı düşman kuvvetleri de aynı sebepten dolayı kuzeyden gelmeyi tercih edecekler. Aksi taktirde 3 gün bombalanma durumuna maruz kalabilir ve bu göze alamayacağı bir durumdur.

Oyun Kuramı Nedir?

İnsanın olmanın bir sonucu olarak hepimiz her gün bir sürü karar alıyoruz. Bunlardan kimileri, sonuçları önemsiz kararlar; kimileri de belki kendi hayatımızı belki de pek çok insanın hayatını etkileyebilecek sonuçlar doğurabilecek kararlar. İşte oyun kuramının görevi sonuçların bir kişi veya kişilerin verdiği kararlara bağlı olduğu durumları her bir seçim için ayrı ayrı çözümlenip incelemektir. Buradaki durum kelimesini oyun; kişi kelimesini oyuncu, karar kelimesini belirlenmiş strateji ile değiştirebiliriz. Böylece neden savaşın oyun kuramı içinde bir oyun olduğu daha açıklığa kavuşmuş olur. Yukarıdaki hikaye ve açıklamalardan sonra artık oyun deyince aklımıza ilk gelen “karar verilecek durum” olsun. Biz bu durumları bazı özelliklerine göre sınıflayacağız. Bunlardan ilki sıfır toplamlı oyunlar. Bu oyunların özelliği oyuncuların kazançları toplamının sıfır olmasıdır. 2 kişilik bir sıfır toplamlı oyunda birisinin kazanması diğerinin kaybetmesi anlamına gelecektir. Savaş sıfır toplamlı bir oyundur.

Kuramı Kuram Yapanlar

Yine de hala büyük bir eksiğimiz var. Bu kuramın tek yaptığı çözümlenmek ya da yukarıdaki tarzda şemalar çizmek olsaydı adına kuram denmezdi. Öyle ise bir kuramı kuram yapan nedir? Tabii ki içindeki gerçekler, teoremler ve pek çok durumu içerebilen genellemelerdir. Oyun kuramının da dayandığı çok önemli iki teorem vardır. Bunlardan ilki kuramın başlatıcısı olarak kabul edilen John Von Neumann'ın 1928'de ürettiği minimaks teoremi.

Minimaks Teoremi

John Von Neuman'ın teoremi şöyleydi: "Her iki kişilik 0 toplamlı oyunda her oyuncu için öyle bir strateji vardır ki her taraf için de beklenen ceza değeri aynıdır. Hatta bu değer iki taraf için de alınabilecek en iyi değerdir. Bu nedenle bu stratejiler tarafların uygulayabileceği en üst düzeyde stratejilerdir". Bu teoremin söylemek istediği kısaca şudur: bu tarz oyunlarda her iki kişinin de memnun olacağı bir ortak nokta bulunur ve bu nokta oyunun en üst düzeyde stratejisidir.

Von Neumann'ın bu hamlesinden sonra hızla gelişmeye başlayan oyun kuramı pek çok genç ve zeki matematikçinin hedefi haline gelmiştir. Üstüne bir de Minmaks teoreminin sadece 2 kişilik 0 toplamlı oyunları içeren bir genelleme sunması kuramda pek çok açık nokta bırakmaktadır ki bu da hırslı matematikçileri iş başına çağırma-

dır. Yeni teoremler çok uzun sürmeden kendisini gösterir ve şüphesiz bunlardan en iyisi John Forbes Nash'e Nobel ödülü getiren denge teoremdir.

Nash'in Teoremi

Eğer bir an için diğer oyuncuları unutup oyunu sadece kendi açımızdan değerlendirseydiniz, kesinlikle en yüksek sonucu elde edebileceğiniz bir stratejiniz olurdu. Fakat bu strateji karşıdaki oyuncunun en yüksek stratejisine zıt sonuç doğuracağı için onun planları sizinkini bozacaktır. Bu durumda herkesin dengenin sağlanması için biraz fedakarlık göstermesi gerekecektir. Biraz önceki savaş hikayesinde herkes 2 gün bombalanmaya ya da bombalamaya razı olmuştu oysaki herkesin kendi açısından 3 gün bombalamak ya da 1 gün bombalanmak gibi daha iyi stratejileri vardı. Denge ise 2 gündü ve herkes 1'er gün fedakarlık edip onu seçmişti. Peki böyle bir dengenin bir oyunda olup olmadığını garanti eden ne idi? İşte Nash'in teoremi n kişilik "anlaşmasız" oyunlarda (0 toplamlı olsun olmasın) böyle bir dengenin varlığını söylemektedir.

Anlaşmasız Oyunlar

Oyun sınıflandırmasına başka bir örnek de anlaşmalı ve anlaşmasız oyunlardır. Anlaşmalı oyunlarda oyuncular arasında bağlayıcı anlaşmalar yapılmaktadır. Anlaşmasız olanlarda ise oyuncuların kendi aralarında konuşup konuşmayacağı önceden belirlenir ve bu konuşmaların oyunu denge durumuna getireceği kabul edilir. Anlaşmasız oyunların en ünlü örneği tutuklunun ikilemidir.

Tutuklunun ikilemi

Her ne kadar yukarıda anlatılan teoremler oyun kuramının en önemli yapıtaşlarını oluştursa da Nash'in doktora hocası Albert Tucker'ın icadı olan tutuklunun ikilemi oyunu en az onlar kadar önemliydi. Çünkü bu oyun sadece yarım sayfa yer kaplamasına rağmen oldukça önemli yerlerde kullanılabiliyordu.

İki kaçakçı John ve Al bir hırsızlık olayı yakınlarında (üzerlerinde ruhsatsız silahla) yakalanıp polis karakoluna çekilmektedir ve ayrı odalarda sorgulanmaktadır. Her birine şu seçenekler verilir: Suçunu itiraf eder ve aynı zamanda yan odada sorgulanan arkadaşı da itiraf ederse 10'ar yıl hapis cezası alacaklardır. Eğer biri sessiz kalır ve öteki de itiraf edip diğerini suçlarsa, itiraf eden polis ile iş birliği yapmasının bir ödülü olarak cezaya çarptırılmayacak diğeri de 20

yıl mahkumiyete çarptırılacaktır. Yok ikisi de sessiz kalmayı tercih ederse üzerlerinde ruhsatsız silah bulunması nedeniyle 1er yıl hapis yatarak cezadan kurtulacaklardır. Şu haliyle biraz karmaşık gözükken oyunu ceza matrisini yazarak daha anlaşılır hale getirelim. Böylece bu kavramla da tanışmış oluruz:

Şimdi rol gereği bu suçlulardan biri ben olayım ve düşünmeye başlayayım. "Diğeri itiraf edebilir veya sessiz kalabilir. *İtiraf ederse*: ben de itiraf edersem 10, sessiz kalırsam 20 yıl yerim. *İtiraf etmez, sessiz kalırsa*: ben de sessiz kalırsam 1 yıl ile kurtulurum, yok itiraf edersem hiç ceza yemem.

Bu durumda her iki tutuklu da en mantıklı görünen itiraf etmeyi stratejisini tercih edeceklerdir ki bu da bu oyunun tek denge noktasıdır.

Tutuklunun ikileminin oyun kuramcılarını böyle heyecanlandıran bir oyun olmasının sebebi çok basit bir dille yazılarak çok önemli durumları ifade edebilecek kapasitede bir oyun olmasıydı. Sessiz kalmak ve

		A	L
J		İtiraf ve suçlama	sessiz
O	H	(10,10)	(0,20)
N	sessiz	(20,0)	(1,1)

itiraf etmek stratejilerini iki ayrı şirketin yüksek fiyat ve alçak fiyat uygulamaları ile değiştirirsek yine benzer bir mantık ile firmaların ikisi için de denge konumuna karar verebiliriz. Aynı tekniği kullanarak daha pek çok örnek üretebiliriz.

Nerede karşımıza çıkar

Şimdiye kadar verdiğim örneklerde sonuca hep tek bir kararla ulaşıyorduk. Ama sonuca pek çok kararın kombinasyonu ile gidilen oyunlar da var, satranç gibi. Nash satrancın da en üst düzeyde stratejisi olduğunu ispatlamıştı. Ama henüz bu stratejinin ne olduğu bulunamadığı için satranç hala gözde bir oyun olma özelliğini korumaktadır.

Siz siz olun oynadığımız oyunun kurallarını iyi bilmekle ve kendi stratejilerinizi belirlemekle yetinmeyin. Kendinizi rakibinizin yerine de koyup düşünün. Dengeyi kurun ve oyunu çözün. Ve bu oyunun sadece kafede değil savaşta, biyolojide, trafikte, ekonomide, felsefede, sosyolojide, politik bilimlerde kısaca her yerde karşınıza çıkabileceğini de aklınızdan çıkarmayın.

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com



AKDENİZ FOKU DOĞU AKDENİZ ARAŞTIRMA SEFERİ

Her sene Ağustos gelince yüreğimi sıkıntılı bir heyecan sarar, çünkü doğu Akdeniz için Ağustosun ikinci yarısı ile Kasım başı arasındaki dönem Akdeniz Fokunun üreme mevsimidir. Benim için, her sene bu dönemde bulunan yavru sayısı 1994 yılından bu yana Batı Mersin Akdeniz Foku Koruma Projesini yürüten tüm ODTÜ Deniz Bilimleri ekibine fok kolonisinin verdiği karne notudur; 1 yavru “Geçer”, 2 yavru “Başarılı”, 3 yavru “Yıldızlı Pekiyi”.

İçimdeki heyecanın nedeni koloniye her katılacak yeni bireyin koloninin varlığını sürdürdürebilmesi için yeni bir umut olması. Ancak diğer taraftan ilk yavru bulunana kadar da içimdeki sıkıntı büyür de büyür. “Ya! O sene koloni üremezse”.

Bu sene üreme döneminde de aynı heyecan ve sıkıntıyla ODTÜ-DBE'nin emektar LAMAS1 teknesiyle yola koyulduk. Ekipte benim dışımda 3 Türk, 3 Belçikalı genç var. Bu hepsinin ilk uzun fok seferi olacak ve heyecanları

ekibe ayrı bir enerji katıyor. Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı Türkiye Şubesi Çevresel Yatırım Programı (BTC Co.) ile ortak olarak yürüttüğümüz araştırmamızın 2 temel amacı var: Birincisi, İskenderun Körfezinde görülen fokları araştırmak ve Batı Mersin kolonisi ile ilişkisini belirlemek. İkincisiyse koloninin üreme başarısını bulmak. Bu güne kadar elde edilen sonuçlar, Batı Mer-

sin kolonisinin Türkiye sahillerinde bilinen en kalabalık ve sürekli üreyen tek fok kolonisi olduğunu gösteriyor; ancak, bulunan yavru sayısı çok da içaçıcı değil. 1994-2001 yılları arasında koloninin yıllık doğum oranı (yılda doğan yavru sayısının kolonideki ergin dişilere oranı) 0,23. Bu sayı, Akdeniz fokunun da bir üyesi olduğu Pinnipedia (yüzgeçayaklılar) alttakımı için ve-



rilen ortalama değerin yaklaşık üçte biri. Moritanya kıyısında Capo Blanco'da yaşayan ve bilinen en kalabalık Akdeniz foku kolonisi için bu değer 0,30 ile 0,43 arasında değişiyor; neredeyse bizdeki oranın 2 katı. Koloninin demografik yapısına baktığımızda, her sene en az 3 yavru bulmamız gerekiyor; o yüzden de 3 yavru "Yıldızlı Pekiyi".

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda karne notumuzun düşük olmasının nedenlerini araştırdık ve karşımıza 3 temel neden çıktı. ODTÜ - DBE'nin rehberliğinde bölgede yürütülen koruma çalışmalarında da temel olarak bu 3 nedenin ortadan kaldırılmasını hedefledik.

Birinci neden bölgedeki balık stoklarının aşırı tüketilmiş olması. 1980'li yılların sonlarına kadar Taşucu ile Alanya arasında büyük balıkçı teknelerinin sığınabileceği barınaklar olmaması nedeniyle avcılık küçük kıyı balıkçılığı şeklinde yürütüldü. Daha sonra Gazipaşa, Bozyazı ve Ovacık balıkçı barınaklarının yapılmasıyla, zaten oldukça dar kıta sahanlığına sahip olan bölgedeki sınırlı balıkçılık alanları, önceleri yabancı troller tarafından yıpratılmaya başlandı. Bu arada hızla gelişen yerel filo da büyük darbeyi vurdu ve stoklardan elde edilen miktar 15 kat azaldı. Bu azalmaya ek olarak, ekonomik değeri yüksek, büyük boylu balıklar kaybolurken önemsiz, küçük boylu balıklar ön plana çıktı. Bu durumdan en çok etkilenenler de av alanlarını trollere kaptıran küçük kıyı balıkçısı ve Akdeniz fokları oldu. Aç kalan foklar küçük kıyı balıkçısının ağına yakalanmış kolay avlara yönelirken zaten yakaladığı balık günden güne azalan kıyı balıkçısı, avına ortak olup bir



de ağlarına zarar veren fokları düşman belledi. 1994 yılında bölgede ölü olarak bulunan 6 fokun kasti olarak öldürüldüğü ortaya çıktı.

Batı Mersin kıyısında yaptığımız balıkçılık araştırmaları sonucunda stoklar üzerinde aşırı baskının gözler önüne serilmesi ile Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı hem bölgedeki fokların korunması, hem de stokların etkin kullanımı için 1999 yılında bölgeye yeni balıkçılık düzenlemeleri getirdi. Bu yeni düzenlemeye göre fokların yoğun olarak bulunduğu Mersin'in Bozyazı ilçesi Kızıllıman Burnu ile, Aydıncık ilçesi Sancak burnu arasında kalan bölge trol ve gırgır avcılığına kapatılırken bu sahanın dışında trollere uygulanan 3 mil yasağı 2 mile indirildi.

İkinci neden, yine 1994 yılında yapılan katliam. Araştırmalarımız bize bu bölgedeki fokların baskın bir erkeğin sahiplendiği ortalama 40 km uzunluğundaki kıyı parçalarında küçük gruplar halinde yaşadığını gösterdi. Antalya Gazipaşa ile Mersin Taşucu arasında bu şekilde 4 küçük grubun yaşadığını bulduk. Çiftleşme döneminde baskın erkek, kendi egemenliği altındaki böl-

geye ve bu bölgenin sınırları içinde yaşayan haremine başka erkeği yaklaştırmıyor. Bu tip bir sosyal düzen içinde baskın erkeğin ölmesi durumunda genç bir erkek, ölen bireyin yerini alıp grubu ve haremı himayesi altına alıyor. Bu süreç içinde çiftleşme dönemleri oldukça kısa olan dişi foklar, çiftleşebilecek bir eş bulamıyor. 1994 yılında öldürülen foklardan 3 tanesinin erkek olması bu sosyal düzenin bozulmuş ve koloninin bu nedenle yeni yavru meydana getirememiş olabileceğini gösteriyor.

Üçüncü nedense fokların üreme habitatları üzerindeki baskı. Bir deniz memelisi olan Akdeniz foku deniz kadar karaya da bağımlı. Yaşamlarında kıyı mağaralarının büyük önemi var; etraftaki yoğun insan baskısından mağaralara sığınarak kurtuluyor ve burada dinleniyor, uyuyorlar. Daha da önemlisi yavrularını kıyı mağaralarında dünyaya getiriyor, burada emziriyor ve yavru foklar bu mağaraların civarında yüzmeyi öğreniyorlar. Ancak, her mağara üremek için kullanılmıyor. Çalıştığımız alan içinde bazı mağaraların çok yoğun olarak kullanılmasına karşın, içinde asla yavru-



lanmadığını gördük. Akdeniz foklarının üremek için kullandıkları mağaraların ortak özelliklerinden biri, girişte sert havalardan mağaranın etkilenmesini sağlayan bir yapının bulunması. Bu yapı bazen hemen girişte bulunan bir kaya ya da geniş bir havadanlığa açılan dar ya da uzun bir koridor olabiliyor. Diğer özellik, annenin üzerinde doğum yapabileceği, dalgaların ulaşamayacağı genişlikte bir kumsal bulunması. Sonucu özellikse, mağaranın içinde doğuştan iyi yüzücü olmayan yavruların ilk yüzmeye eğitimlerini aldıkları küçük, sakin bir havuzun bulunması. Ancak, bütün bu özelliklere sahip kıyı mağaralarının sayısı son derece sınırlı. Mevcut mağaralardan, özellikle dalış merkezleri ve günlük tur teknelerinin yoğun baskısı altında. Fokların üreme mevsimiyle turizm sezonunun çakışması bu baskıyı daha da artırıyor.

Batı Mersin sahilinde yürüttüğümüz önemli fok habitatlarının belirlenmesine yönelik çalışmamız sonucunda tüm üreme mağaraları ve civarı 1998 yılında Kültür Bakanlığı Adana Tabiat ve Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu kararı ile 1. Derece Doğal Sit alanı olarak ilan edildi. Ayrıca 1999 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca da mağaraların yakın çevresinde yapılacak sportif ve ticari balıkçılığa yasak getirildi.

Akdeniz foklarının doğu Akdeniz'de yaşamlarını sürdürebilmesi için yaptığımız çalışmaların ve alınan önlemlerin ne derece etkili, harcanan emeklerin ne kadar verimli olduğunu anlamanın tek göstergesi, koloninin o sene vereceği not. Bu sene yüreğimizde yatan 5 üreme mağarasında 5 yavru bulup "takdirname" almak. Botumuz



ilk üreme mağarasına yaklaşırken, bulunacak yavruya verilecek isim tartışmaları da başlıyor. Adetimiz: Foku bulan adını da koyar.

Üreme mağaralarına, özellikle üreme döneminde girmek son derece riskli. Ürken annenin yavrusunu terk etmesi ve bu yüzden sadece anne sütüyle beslenen yavru fokun açlıktan ölmesi mümkün. O yüzden botumuzu mağaranın uzağında demirliyoruz ve bir kişi mağarayı kontrole gidiyor. Eğer anne fok civardaysa, yavrunun çığlıklarını mağaranın dışından duymak mümkün. O zaman sadece yeni yavrunun çığlıklarıyla yetinip geri dönüyoruz. Eğer anne mağara dışındaysa, o zaman yavru karnı tok bir şekilde derin bir uykuda oluyor. İşte o zaman mağaraya girip yavrunun, cinsiyet, yaklaşık boy ve kaç günlük olduğuna dair verileri kaydedip en kısa sürede mağarayı terk ediyoruz.

Ancak ilk mağarada şansımız yaver gitmiyor. Botta bekleyen ekibe kötü haberi verince herkesin heyecanı boğazında düğümleniyor. İkinci mağarada da şansımız değişmiyor; mağaranın yoğun olarak kullanıldığını gösteren izler bulmamıza karşın yavru yok. Genellikle anne fok hamileliğinin sonuna yaklaştığında, üreyeceği mağarayı sık sık kullanarak kontrol eder. İçerde bulduğumuz yoğun izler o yüzden doğumun yakın olduğuna işaret olabilir. Gece LAMAS1 teknesinde günün yoru-

ken, üreme döneminin henüz çok başında olduğumuza dair yorumlar geliyor. Bugüne kadar elde ettiğimiz bulgular, yavrulamanın Ekim ayının ilk haftasında yoğunlaştığını gösteriyor. O yüzden Eylül ayında yaptığımız bu ilk sefer yavru bulmak için biraz erken olabilir.

Üçüncü mağarada da durum aynı olunca, bu defa gece tartışmalarımızdaki yorumlar iklim değişikliği ve bu değişikliğin, fokların üreme dönemlerine ne derece etki edebileceğinde yoğunlaşıyor.

Son günün sabahında son 2 mağara kontrol edilecek. Kafamızda henüz üreme döneminin başlarında olduğumuzu kanıtlamak için sürekli mantıklı açıklamalar bulsak da, moraller bozuk, suratlar asık. Kontrol edilecek ilk mağara, araştırmanın başladığı günden beri her sene en az bir yavru bulduğumuz bir üreme mağarası; ancak sonuç yine aynı: Bol bol iz var; ama yavru yine yok.

En azından "Geçer" not alabilmek için girdiğim son mağarada kötü bir kokuyu duyuyorum ardından da mağaranın bir köşesine sıkışmış siyahıllı beyazlı bir kütle. Önce bunun hayvan taşıyan gemilerden atılmış inek ölüsü olduğunu düşünüyorum ama yanına varınca ölü bir yavru fok olduğu belli oluyor.

O an hissettiğim, yüreğimdeki her boş bulduğum mağarada biraz daha büyüyen sıkıntının boğazıma düğümlendiği. Bu olay, araştırmaya başladığım günden bu yana ikinci kez başıma geliyor ve insan olduğum için kendimden nefret ettiriyor. Neden sayıları neredeyse bir elin parmakları kadar olan şu gariban hayvancıkla koskoca Akde-





niz'i paylaşmıyoruz? Neden etrafımızdaki herşeyi böylesine vurduğumduy mazlıkla yok ediyoruz? Nedir bu açgözlülüğümüzün, doyumsuzluğumuzun kaynağı? Kim veriyor bu hakkı? Sonra içimdeki hiddet yavru foka dönüyor. Neden öldün, neden dayanmadın ve neden fok koruma çalışmalarını devam ettirecek bu gençlerin ilk seferinde, son şansımız olan bu mağarada öldün?

Sonra sanki birden şansımız dönüyor. Biraz kendime gelince yavru fokun ölümüne dair bulguları farketmeye başlıyorum. Öleli bir haftaya yakın olduğu için ceset çürümeye başlamış; ancak erkek olduğu, karın bağının hala yapışık olduğu, tırnakların gelişmediği görülebiliyor. Bu da ölü doğmuş olabileceğini gösteriyor. Daha detaylı inceleme yapabilmek için ana tekeden otopsi aletlerini alıp geri döndüğümde mağaranın üzerinde bıraktığımız Serdar ve Meltem'in heyecanla el salladıklarını fark ediyorum. Yanlarına yaklaştığımda ben ayrıldıktan sonra anne fokun mağaraya girdiğini ve yakından fok çıkışları duyduklarını öğreniyorum. Biraz bekleyince önce anne fokun ardından da ikinci yavruyu görüyoruz. Hayal kırıklığı, umutsuzluk ve üzüntü içinde geçen o bir saatin ardından görülen ikinci yavru ekibin bozulan moralini birden yükseltiyor. Hele yavrunun dişi olduğunu belirledikten sonra sevincimiz iki katına çıkıyor.

Gözlem verileri bir araya getirildikçe neler olabileceği daha net ortaya çıkıyor. Anne fok, henüz sadece ikinci hamileliğini yaşamış genç bir birey. Ait olduğu ailede 2002 yılında da ikiz doğum gözlenmiş; ancak her iki yavru da hayatta kalmayı başarmıştı. Annenin genç ve tecrübesiz olması yavrular-

dan birini ölü doğurmuş olma ihtimalini kuvvetlendiriyor.

Seferin ilk aşaması tamamlandı ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsünün limanına yaklaştığımızda, ekip onca günün yorgunluğunun da etkisiyle bir yandan güvertede güneşlenip bir yandan da Kasım ayında yapılacak ikinci seferin planlarını yaparken Karen denizde birşeyi işaret ediyor. Tahir kaptan tekneyi o yana döndürünce daha net görülebiliyoruz. Bu bir fok. Genç bir dişi ve üstelik "terk edilmiş eski fok habitatu" olarak tanımladığımız bir yerde bulunuyor.

Bunun üzerine bu alanda terk edilmiş olarak kayıtlara geçirdiğimiz bir mağarayı kontrole gidiyoruz. Mağaranın geniş platformu üzerinde oldukça eski fok dışkı bulduğumuzda heyecanımız artıyor ve aradan 10 dakika geçtikten sonra mağaranın ağzında dişi fok görülüyor. Bu, sefer boyunca terk edilmiş olarak sınıflandırılmasına karşın foklar tarafından tekrar kullanılmaya başladığını gördüğümüz ikinci mağara. Her ikisi de dağılım alanlarının doğu ucunda. Bu da bize alınan önlemler ve her sene meydana gelen yavrular sayesinde büyüyen koloninin yayılma eğiliminde olabileceğini gösteriyor.



Seferin ardından mağarayı gözlemeye devam ediyoruz ve fokun sürekli olarak mağarayı kullandığı ortaya çıkıyor. Henüz hala üreme mevsiminin içindeyiz ve ergin bir dişi fokun sürekli mağara civarında olması, doğum yapabileceğinin göstergesi.

Bugün seferden elde ettiğimiz bulguların ve mağaralara yerleştirdiğimiz kızılötesi algılayıcılardan elde ettiğimiz görüntülerin genel bir değerlendirilmesini yaptığımızda sonucun hiç de kötü değil, aksine umut verici olduğunu görüyoruz. Üzerinde uzun süredir çalışmakta olduğumuz Batı Mersin kolonisinin dışında, İskenderun Körfezi ve Suriye sınırı civarında dağılım gösteren küçük bir koloninin daha varlığı tespit edilmiş oluyor. Bu iki koloninin geçmişte tek bir popülasyona ait olduğunu sanıyoruz. Mersin kıyılarındaki 1980 sonrası kıyı tahribatı bu iki koloninin birbirinden kopmasının temel nedeni olabilir. İki koloninin birbirinden izole olarak yaşayabilmesi, genetik açıdan mümkün görünmüyor. Yeniden kullanılmaya başlayan mağaralar bu iki kopuk koloninin tam ortasında yer alıyor. Bu mağaralarda üreme olması ve bu bölgede yeni bir fok ailesinin oluşması iki koloni arasında köprü oluşmasını sağlayacağından son derece umut verici.

Artık dört gözle henüz isimlendirmediğimiz genç annenin sağlıklı bir yavru dünyaya getirmesini bekliyoruz. "Takdirname" umutlarımızı henüz yitirmedik. Kasım ayının ikinci yarısında düzenleyeceğimiz ikinci seferde sonucun beş mağarada beş yavru olmasını diliyoruz.

Not: Bulunan yavrunun adı 7 kişilik harika ekibimizin biraraya gelmesinde emeği geçen Kay van Damme'a hitaben oy birliği ile KAY konuldu.

Doç.Dr.Ali Cemal Gücü
ODTÜ Deniz Bilimleri

GELECEK, GELİYOR, GELDİ DERKEN...

NEDİR BU 3G DEDİKLERİ?



Spot: Mobil cihazlar üzerinden hızlı İnternet erişimi sağlamaya yönelik üçüncü nesil (3G) mobil iletişim teknolojileri dünya çapında hızla yayılıyor. Kasım 2004 itibarıyla üçüncü nesil bağlantı servislerinin sunulduğu operatör sayısı 113'e, bu hizmetlerden faydalanan kullanıcıların sayısı 140 milyona ulaştı. Peki ama nedir bu 3G ve hayatımızı nasıl etkileyecek?

Hayat etrafımızdan hızla akıp giderken, sürekli bilginin peşinde koştuğumuz ve kesintisiz iletişimden bir türlü vazgeçemediğimiz bir dünyada yaşar olduk. Çoğumuz sabahları İnternet

üzerindeki gazete başlıklarına şöyle bir bakmadan güne başlayamıyor, satın alacağımız CD'lerden parça örneklerini İnternet üzerinden dinleyip karar veriyor, merak ettiğimiz soruların cevaplarını İnternet üzerinde arıyor, hatta dostlarımız ve iş arkadaşlarımızla iletişimimizi İnternet üzerinden sağlıyoruz. Bu sırada dikkatimiz sık sık bir çağrı veya mesaj gelir diyerek yanımızdan ayırmadığımız cep telefonlarımızın üzerine odaklanıyor. İnternet üzerinden alabileceğimiz bilgi ve servislerin çeşitliliğinin sürekli artmasına paralel olarak, cebimizdeki mobil cihazların yetenekleri de günden güne çoğalıyor. Bugün semtinizin ana cad-

desini şöyle bir turladığımızda üzerinde Java uygulamalarını çalıştırabilen, GPRS bağlantı yeteneğine sahip, e-posta gönderip alabilen yüksek çözünürlüklü renkli ekranlı bir cihazı cebinize koyup dönebiliyorsunuz.

Bu teknolojilerin her ikisinin de kullanıcılarına çok cazip gelmesinin arkasında kullanıcılarına sağladıkları kolaylıklar yatıyor: İnternet sayesinde her tür bilgi ve servise oturduğunuz yerden dahi kalkmadan ulaşabilme imkanınız var; diğer yandan cep telefonunuz sayesinde sürekli hareket halinde olsanız bile kesintisiz iletişimin olanaklarından faydalanmanıza zemin hazırlıyor. Doğal olarak iş yaşamını ve

günlük hayatı kolaylaştırmaya yönelik bu iki teknolojinin bir araya gelmesi, hareket özgürlüğünüzü kısıtlamadan İnternet tarafından size sunulabilecek her tür bilgi ve servise kolay yoldan ulaşabilmek anlamına geliyor.

Ancak İnternet üzerinden sunulan bilgi ve servislerin çeşitliliğinin hızla artması ve mobil cihazların buna paralel olarak kazandıkları yeni özellikler, yüksek bağlantı hızlarına sahip olmayı şart koşuyor. İşte üçüncü nesil mobil iletişim teknolojilerinin ortaya çıkışı amacı da bu boşluğu gerektiği şekilde doldurabilmek. Diğer bir deyimle, mobil kullanıcılara yüksek hızlı ve kesintisiz bağlantı olanakları sunabilmek.

Neler Getiriyor?

En basit anlatımla üçüncü nesil (3G), İnternet protokolü (IP) üzerinden hizmet veren servislerle hızlı mobil iletişim imkanı sunabilmeyi hedefleyen teknolojik standartlara verilen genel bir isim. Üçüncü neslin genel hedeflerini veri ve ses iletişimi için geniş bant bağlantı desteği sunarak çeşitliliği artan uygulamaların bant genişliği ihtiyacını karşılamak oluşturuyor. Üstelik her ne kadar şu anda üçüncü nesle destek vermekte olan operatörler bu hız vaatlerini pek yerine getiremiyor olsalar da, hedeflenen hızlar bir hayli yüksek. 3G teknolojilerinin bant genişliği sınırları yüksek hızda hareket halindeyken 144Kbps (18K/saniye), düşük hızda hareket halindeyken 384Kbps (48K/saniye) ve sabit konumdayken 2Mbps (256K/saniye) olarak hedefleniyor. Nereye giderseniz gidin peşinizden koşmaya hazır bir bağlantı için gerçekten harika rakamlar.

Sağlanan bu geniş bağlantı kapasitesi, altından ancak geniş bant bağlantılarının kalkabileceği birçok uygulamayı da bir anda mümkün hale getiriyor. Üçüncü nesil teknolojilerinin genel kullanımında en ön plana çıkan ve en çok ilgi gören

özelliklerinin başında görüntülü iletişim geliyor. Kameralı cep telefonları sayesinde görüşmekte olduğunuz kişiyi aynı anda telefonunuzun ekranında görebilmek ve kendi görüntünüzü de anında karşı tarafa iletebilmek, 3G iletişimin üzerinde durduğu kilit uygulamalar arasında.

Tabii kesintisiz geniş bant bağlantı yeteneğine sahip olmanın getirebileceği faydalar, sesle birlikte görüntü aktarımını mümkün hale getirebilmenin de ötesinde kullanım alanlarına sahip. Örneğin İnternet üzerindeki akışkan ses ve görüntü kaynaklarının cep telefonuna aktarılmasıyla, mobil cihazlarınızın ekranında film seyretmek veya televizyon yayınlarını takip etmek mümkün hale geliyor. Aslında bu uygulamalar 2.5G adı verilen ve bir nevi ara geçiş adımı olarak nitelendirilen GPRS teknolojisiyle de pekala mümkündü. Ancak üçüncü nesille veri iletim hızında yaşanan artış, içeriğin kalitesini artırırken içeriğe ulaşmak için beklemeniz gereken süreyi de azaltıyor. Örneğin cep telefonunuza satın aldığımız 5 dakikalık bir MP3 parçasını yükleyerek dinlemek istediğinizi varsayalım. Tam kapasiteyle çalışan bir üçüncü nesil altyapısı üzerinde sokakta yürürken bu parçanın cebinize gelmesi için beklemeniz gereken süre yaklaşık 2 dakika. Yani siz daha parçanın yarısını bile dinlemeden parçanın tamamı cebinize inmiş oluyor. Hatta bazı istasyonuna yakın yerlerde oturup beklemeyi planlıyorsanız bu süre 20 saniyenin altına iniyor.

Görüntülü iletişim, yüksek kaliteli müzik ve video oynatabilme, anında mesajlaşma, uygulama paylaşımı gibi servislerin yanında üçüncü nesil teknolojilerinin önünü açtığı bir diğer konu da Assisted GPS veya A-GPS adı verilen yönlendirici pozisyon

Videokonferans uygulamaları üçüncü nesil mobil iletişimin temel amaçlarından birini oluşturuyor.



Üçüncü nesil veri iletişimini destekleyen mobil cihazlar, bu özelliğin getireceği faydalardan olabildiğince faydalanacak biçimde tasarlanıyorlar.

konumlandırma uygulamaları. Hızla yayılan bu uygulamalar sayesinde, cep telefonlarına eklenen GPS özelliği ve bazı istasyonlarının konumlandırılabilme yeteneklerinin bir araya gelmesiyle mobil cihazınızla bağlantı kuracağınız servisler sizi ihtiyaçlarınız doğrultusunda kolayca yönlendirebiliyorlar. Örneğin o anda bulunduğunuz konuma en yakın pastane, eczane, sinema, alışveriş merkezi veya otobüs durağının konumu, cep telefonunuzun ekranına beliren bölge haritasına işaretleniyor. Ardından sizin mevcut konumunuz belirlenerek gitmek istediğiniz yere ulaşmak için izlemeniz gereken güzergah yön işaretleri yardımıyla size gösteriliyor. Benzer servisler, sizinle ortak servisleri kullanan arkadaşlarınızın o anda hangi konumda olduklarını belirleme ve size yakın konumda olanlarla iletişime geçerek buluşma imkanı da sunuyor.

Tabii üçüncü nesille gelen hızlı bağlantı imkanlarının sadece mobil cihazlar tarafından kullanılabilmesi gibi bir kısıtlama da yok. 3G bağlantı servisleri, mobil uygulamalar dizüstü bilgisayarlar ve benzeri taşınabilir cihazlara kapsama alanı içindeki her konumdan yüksek hızlı geniş bant İnternet bağlantısı sunmak için de kullanılabilirler. Böylece bulunduğunuz konum ne olursa olsun uzaktan şirket ağına bağ-



lanmak, uygulamaları uzaktan idare etmek, dosya transferi yapmak, yüklü e-posta mesajları alıp göndermek, film seyredip müzik dinlemek, kısacası geniş bant İnternet bağlantısının sağlabileceği tüm olanaklardan faydalanabilmek mümkün olabiliyor.

Cep telefonu üreticileri de üçüncü nesil standartlarına uygun olarak sürekli güncelledikleri ürün çeşitleriyle kullanıcıların ilgisini bu yöne çekmeye çalışıyorlar. Günümüzde üçüncü nesil standartlara uyumlu olarak üretilen cihazların sayısı 600'ü geçmiş durumda ve her geçen gün bu sayı hızla artıyor.

Bir Adım Ötesi: Dördüncü Nesil

Üçüncü nesil mobil iletişim teknolojileriyle ülkemizde henüz tanışabilmiş değiliz; açıkçası mevcut operatörleri arayarak bu konunun geleceğiyle ilgili net bir bilgi almaya yönelik çabalarım da maalesef sonuç vermedi. Diğer yandan üçüncü nesil teknolojiler, özellikle Japonya ve Kore öncülüğünde 2000 yılından beri dünya çapında hızla yayılmaya devam ediyorlar. Ancak bu hızlı yayılmaya rağmen halen üçüncü nesil hızlı iletişim teknolojilerinin vaat ettiği yüksek hızları kullanıcılarına sunabilen servislerin sayısı henüz bir elin

parmaklarını geçebilmiş



Bulduğunuz konumu tespit ederek sizi ihtiyacınıza uygun biçimde yönlendirebilen Assisted GPS teknolojisi, üçüncü neslin popüler uygulamaları arasında.

d e -
ğil. Bunda kullanıcı alışkanlıklarının ve üçüncü nesil servislerine yönelik kullanıcı ihtiyaçlarının henüz tam olarak oluşmamış olmasının yanında, bu standartlara uygun olarak üretilen mobil cihazların getirdiği kısıtlamaların da etkisi var.

Bununla birlikte mobil cihazların ve buna bağlı servislerin dünya çapında görülmemiş bir hızla yaygınlaşması, üçüncü nesli dördüncü nesle taşıyacak olan çalışmalara hız kazandırıyor. Örneğin Japonya'da 2001 yılında UMTS sistemini ilk kez uygulamaya sokan servis sağlayıcı olan NTT DoCoMo, 4G olarak isimlendirilen dördüncü nesil teknolojilerini uygulamaya koyma hedefini 2010 yılından 2006 yılına kaydırıldığını açıkladı. Peki dördüncü nesil bize ne getirecek? Açıkçası dördüncü nesil ortaya çıkmadan ne gibi sonuçla-

ra yol açacağını söylemek güç; yine de dördüncü nesil standartlarıyla hedeflenen veri aktarım hızının 20Mbps olduğunu söylersem sanırım hayal gücünüzü ne kadar zorlamanız gerektiği konusunda da bir fikir vermiş olurum. Bugün Türk Telekom tarafından yaygın olarak sunulan ADSL tarifelerinde bireysel olarak satın alabileceğiniz en yüksek bağlantı hızının 2Mbps olduğunu düşünürseniz, telaffuz edilen rakamlar gerçekten inanılmaz. Tabii diğer yandan her ne kadar dördüncü nesil servislerin 2006 yılından itibaren kullanıma açılacağı öngörülse de, onun da yaygınlaşabilmesi ve tam kapasite hızla kullanımının mümkün olabilmesi için en az üç-beş yıl daha beklemek gerekeceği ortada. Biz henüz tabamızdakini bitirmeye çalışırken tencerede daha güzel bir şeylerin pişiyor olduğunu bilmek de fena olmasa gerek.

Levent Daşkırıan

Kaynaklar:
<http://www.3gtoday.com>
<http://www.3gnewsroom.com>
<http://www.3g.co.uk>
<http://whatis.techtarget.com>

Mini Terimler Sözlüğü

3G (Üçüncü Nesil): Mobil veri iletişimde saniyede 144Kbps ile 2Mbps arası veri aktarım hızına ulaşmayı hedefleyen standartlar topluluğu. 50 ülkede 100'ün üzerinde operatör tarafından halihazırda destekleniyor.

4G (Dördüncü Nesil): Üçüncü nesil iletişimin bir sonrası için düşünülen adım. 4G ile mobil iletişim hızının 20Mbps olacağı öngörülmüyor.

2.5G: İkinci nesil olarak nitelendirilen GSM ile üçüncü nesil arasındaki geçiş ifade eden mobil veri iletişim standardı. Hızı üçüncü nesilden düşük olmakla birlikte 3G ile benzer prensiplere ve sürekli bağlantı avantajına sahip, genellikle de GPRS'i ifade ediyor.

GPRS (General Packet Radio Service-Genel Paket Radyo Servisi): Saniyede 56-114Kbps a-

rası veri aktarım hızlarına ulaşmayı amaçlayan, sürekli bağlantı olanağına sahip ve bağlı kalınan süre yerine gönderilip alınan veri üzerinden ücretlendirilebilen mobil veri iletişim standardı.

W-CDMA (Wideband Code-Division Multiple Access-Genişbant Kod Bölümlü Çoklu Erişim): CDMA üzerinden hareketle standartları ITU (Telecommunication Standardization Sector of the International Telecommunications Union) tarafından belirlenen ve resmi olarak IMT-2000 direct spread adıyla bilinen üçüncü nesil veri iletişim altyapısı.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System-Evrensel Mobil Telekomünikasyon Sistemi): Standartları ETSI (European Telecommunications Standarts Institute-Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü) tarafından belirlenen ve Avrupa'da tercih edilen üçüncü nesil altyapısı.

EDGE (Enhanced Data GSM Environment-Geliştirilmiş Veri GSM Ortamı): GSM (Global System for Mobile) kablosuz veri servislerini 384Kbps hızına çıkarabilmek için geliştirilmiş bir standart. EDGE standardı mevcut GSM standardını temel alır ve benzer prensipleri paylaşır. Bazı kaynaklar EDGE standardını 3G'den öte 2.5G noktasına daha yakın olarak tanımlarlar.

Kbps, Mbps (Kilobit per second, Megabit per second): İki nokta arasındaki iletişiminin hızını tanımlamak için kullanılan ve saniyede geçen veri miktarını bit olarak ifade eden birimler. Kilobyte ve megabyte birimleriyle çok sık karıştırılırlar. 8 bit 1 byte değerine eşit olduğundan dolayı, kilobit ve megabit gibi değerleri kilobyte ve megabyte gibi değerlere çevirebilmek için 8'e bölmek gerekir. Örneğin 384 kilobit hızında bir bağlantı, saniyede 48 kilobyte veri akışına denk gelir.



Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol

LED'li El Feneri



Çevremize baktığımızda LED'lerin kullanıldığı pek çok uygulamalar görürüz. Örneğin trafik lambalarında, elektronik mesaj panolarında, otomobil farlarında ve her türlü elektronik cihazın üzerinde LED'ler dikkatimizi çeker. Çok düşük güç tüketimi ile yüksek parlaklıkta ışık yaydıkları için el fenerlerinde de sıkça kullanılmaktalar.

Standart bir el feneri, bilindiği gibi birkaç adet pil ve akkor filamanlı (enkan-desan) bir ampulden oluşur. Kullanılan pilin gücüne bağlı olarak fenerin ışık yayma süresi 3-4 saat civarındadır.



Akkor filamanlı ampuller 250-500 mA akımla çalıştılarından güç tüketimleri yüksektir. Ayrıca, harcadıkları enerjinin büyük bir kısmını ısıya dönüştürdükleri için verimleri de düşüktür. Bu nedenle el fenerinde en kaliteli piller kullanılsa bile fenerin yaydığı ışığın şiddeti birkaç saat içinde hızla azalır. Uzun süreli aydınlatmaya ihtiyaç duyulması halinde tükenen pilleri yenileriyle değiştirmekten başka çare kalmaz.

El fenerinde akkor filamanlı ampul yerine LED kullanılırsa, fenerin ışık yayma süresi onlarca saate kadar çıkabilmektedir. Bu süre, akkor filamanlı ampulle çalışan fenerle kıyaslandığında kat kat uzundur. Kısaca, LED'li el feneri ile hem uzun süreli aydınlatma sağlanmakta hem de pil masrafı az olmaktadır.

Piyasada farklı tip ve renklerde LED'ler bulunduğu için öncelikle fenerde kullanmaya uygun LED tipini seçmek gerekir. Her ne kadar kırmızı, sarı, yeşil veya mavi renkte LED'ler olsa da beyaz LED kullanmak daha uygundur. LED'in parlak ışık yayması için mili kandil (mcd) değeri yüksek bir LED seçilmelidir. Örneğin ışık şiddeti 5000 mcd civarında olan beyaz bir LED kullanmak yeterli parlaklığı sağlar.

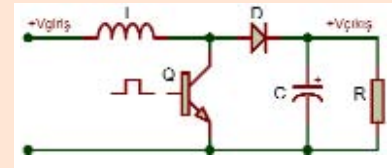
LED'lerin yaydığı ışık, LED'in yapısındaki yarı iletken katkı malzemeleri ile ilgilidir. Galyum, arsenit, fosfat, indiyum, nitrit gibi kimyasal malzemelerden uygun oranda katkı yapıldığında LED'in



yaydığı ışığın dalga boyu değişir. Örneğin kırmızı renk (660nm) için GaAlAs, yeşil renk (565nm) için GaP ve mavi renk (430nm) için GaN kullanılır.

LED'den geçen akım 20 mA iken LED'in uçlarındaki gerilim değeri, ileri yön gerilimi (V_f) olarak bilinir ve bu değer LED'in türüne göre değişir. Kırmızı, sarı ve yeşil renkli LED'ler için V_f gerilimi yaklaşık 1.8-2.2 volt iken beyaz ve mavi renkli LED'ler için 3.5 volt civarındadır. Yani beyaz LED'le çalışan bir el feneri yapabilmek için en azından 3.5 voltluk bir gerilim kaynağına ihtiyaç vardır. Eğer gerilim kaynağı olarak seri bağlı 2 adet 1.5 voltluk pil kullanılırsa, 3 voltluk gerilim elde edilir ki bu da beyaz LED'i verimli olarak çalıştırmaya yetmez. Bu nedenle ya 3 adet 1.5 voltluk pil (ve LED'e seri bağlı bir direnç) kullanılmalı ya da özel olarak tasarlanmış bir elektronik devre ile pil gerilimi yükseltilmelidir.

Aşağıda prensip şeması görülen elektronik devre, yükseltici (boost) tipinde çalışan bir anahtarlama devresidir. Devrenin görevi, düşük giriş gerilimini alıp LED'in çalışabileceği gerilim değerine yükseltmektir. Bu sayede, çok düşük giriş gerilimlerinde bile (örneğin 0.9 V) beyaz LED'i çalıştırmak mümkün olur.

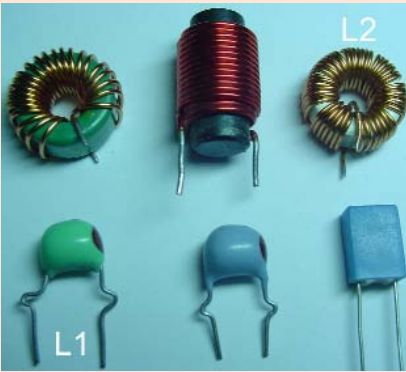


Anahtarlama devresinin çalışma mantığı basitçe şöyledir: Yarı iletken bir anahtar olan Q transistörü, yüksek frekansta anahtarlama yapar. Transistör iletimdeyken bobinde enerji depolanır, bu esnada diyot kesimde olduğundan C kondansatörü yükü besler. Transistör kesime gittiğinde ise bobinde ters bir gerilim indüklenir ve oluşan yüksek gerilim C kondansatörünü şarj eder. Transistörün iletim ve kesim sürelerine bağlı olarak çıkış geriliminin giriş gerilimine oranı 1'den büyüktür.



Giriş gerilimin yükseltilmesinde bobin elemanı önemli bir rol oynar. Bu nedenle üzerinde önemle durulması gerekir. Bobin, basit olarak iletken bir telle uygun bir malzeme (nüve) üzerine belirli sayıda sarım yapılmasıyla elde edilir. Üzerine tel sarılan malzemenin manyetik geçirgenliği ne kadar büyükse bobinin indüktansı o oranda büyük olur. Genellikle nüve olarak toroid şeklinde ferrit çekirdek kullanılır. Yukarıda çeşitli boyutlarda toroidler görülmekte.

Piyasada, ferrit çekirdek üzerine sarım yapılarak oluşturulan hazır bobinler olduğu gibi, dış görünümü direnç veya kondansatöre benzeyen bobinler de vardır. Aşağıda farklı tip bobin örnekleri görülmekte.

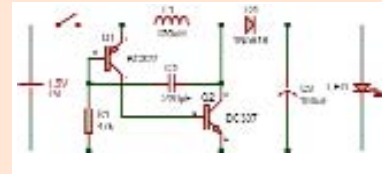


İstenen indüktans değerini elde edebilmek için uygun özellikteki bir toroid

üzerine belirli sayıda sarım yapmak gerekir. Örneğin bakır telle 30-40 sarım yapılırsa bobinin indüktansı birkaç yüz mikro Henry (uH) civarında olur. Kesin indüktans değeri, toroidin manyetik özelliklerine, boyutlarına ve telin sarım sayısına bağlıdır.

Devre şeması

Düşük giriş gerilimiyle beyaz LED'i çalıştıran anahtarlama devresinin şematik çizimi aşağıdaki gibidir. Devre, 1.5 V'luk tek bir pille çalışır ve pil gerilimi 0.9 V'a düşüncüye kadar LED ışık yaymaya devam eder. Devrenin anahtarlama frekansı yaklaşık 20 kHz'dir. Devredeki 1N5818, schottky diyottur. Ancak, bunun yerine 1N4148 standart diyet ta kullanılabilir.

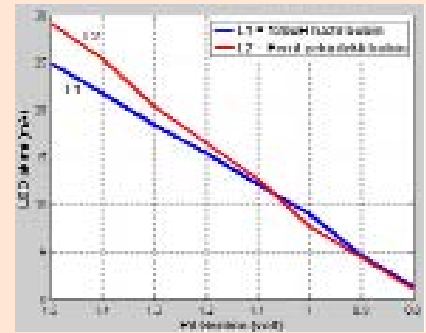


Anahtarlama devresinin uygun şekilde çalışabilmesi için indüktansı 120 uH olan bir bobine ihtiyaç vardır. Bobin olarak ya 120 uH değerinde hazır satılan bir bobin (L1) kullanılmalı, ya da ferrit çekirdek üzerine 0.5 mm çaplı bakır tel-den yaklaşık 45 sarım yapılmalıdır (L2).

Kullanılan ferrit çekirdeğin türüne göre daha az veya daha fazla sarım yapmak gerekebilir.

El feneri yapımının son aşaması, devrenin uygun bir kutuya yerleştirilmesidir. Fenerin elde taşınabilir boyutta olması için 2'li kalem pil yuvası kullanılabilir. Bu kutuya hem bir adet pil, hem de anahtarlama devresi kolaylıkla sığar. Feneri istendiği zaman kullanabilmek için kutu üzerine bir buton veya aç/kapa anahtar monte edilmelidir. LED'li el fenerinin tamamlanmış hali sol alt köşede görülmekte.

Testler



Yukarıdaki tabloda, devrede L1 veya L2 bobini olması durumunda LED akımının pil gerilimine göre nasıl değiştiği gösterilmektedir.

Pil gerilimi 1.5 V iken LED'den geçen akım yaklaşık 25 mA'dir. Gerilim 0.9 V'a düştüğünde LED akımı 5 mA'e kadar azalır. Tablodan görüldüğü gibi devrede farklı tip bobin kullanılmasının etkisi çok fazla değildir. LED'li el feneri devresinin verimliliği %60 civarındadır. Devre, AA boyutunda 1.5 V'luk alkalin bir pille çalıştırılırsa, LED'in ışık yayma süresi 30 saatin üzerinde olur.

*Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr





Bulmaca

G ö k h a n T o k

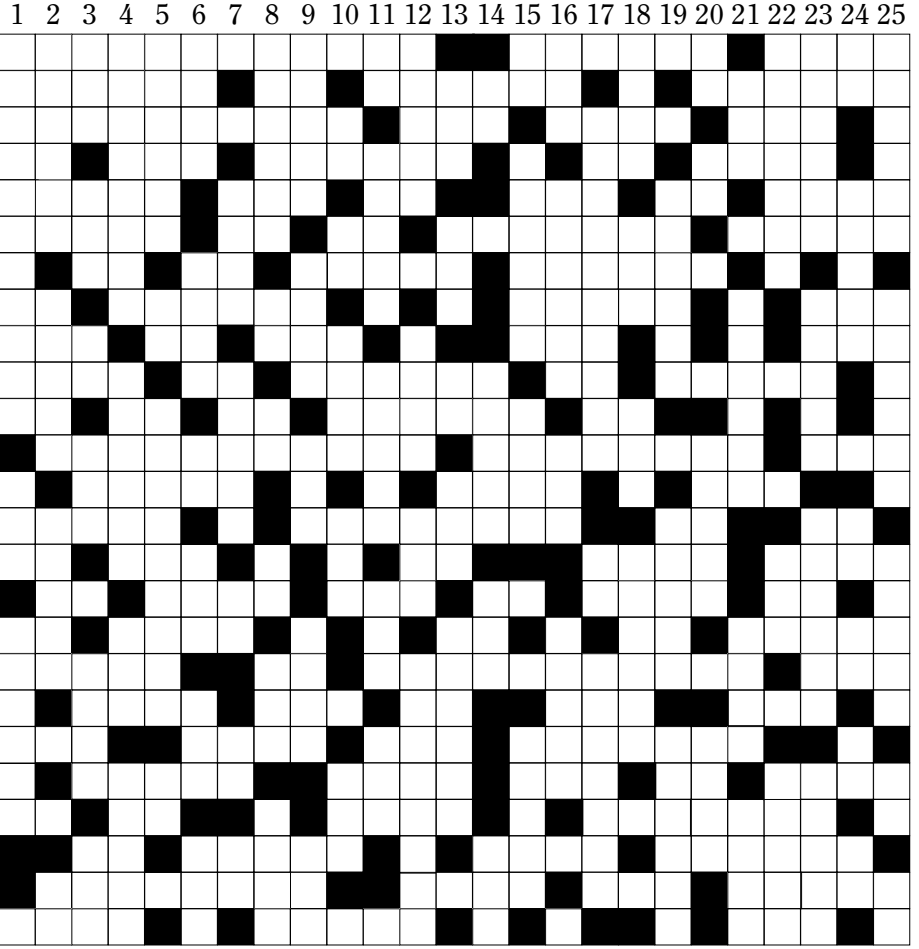
Soldan Sağa:

1. Ünlü bir Türk tarihçi / Türk süsleme sanatlarında kullanılan stilize edilmiş çiçek motiflerinden oluşan üslup / (tersi) Kuzey Atlantik Paktı. 2. Güney Amerika'da nehir / radyum / kendi başına var olan, bağımsız / akşın. 3. Fransız fabl yazarı / bir çoğul takısı / cisimleri görmeyi, renkleri ayırt etmeyi sağlayan fiziksel enerji, ziya / bir göz rengi. 4. Müzikte duraklama / bilgisayar kullanıcısının bir uygulama programında, aynı anda birden çok belge açabilmesini sağlayan arayüz / gezgin / işaret / atom numarası 24 olan element. 5. Liv...Amerika'lı kadın sinema oyuncusu / posta telefon telgraf / Dünya'nın uydusu / evre / stronsiyum / argoda kaba erkek. 6. İçine evrak, para gibi eşyaların konduğu kulplu kap / (tersi) küçük yeşil bitkilerin ortak adı / otuz günlük zaman birimi / özerklik / pamuktan yapılan kumaş. 7. Gram / (tersi) yayla atılan sivri uçlu çubuk / mafsalsal / Rönesans döneminde yaşamış ünlü İtalyan ressam. 8. Manganez / izin, onay / salepgillerden otsu bir bitki / eski dilde uzunluk. 9. Göğüsle karın arasındaki bölüm / Nazi hücum kıtası / deoksiribo nükleik asit / bir Bizans imparatoriçesi / bir göz rengi. 10. İki karbonlu alkan / bir organizm / Gökova Körfezi'nde bir kasaba / radon / baharat satılan dükkan. 11. (tersi) Hollanda'nın internet kodu / bir binek hayvanı / amerikyum / billurlaşmış silis / duman lekesi. 12. Geçmişten günümüze ulaşmış bitkileri inceleyen bilim dalı / Fransa'da eski ve kültürel bir bölge / işve, naz. 13. Yaşça denk olanlar / Orta Asya'da bir çöl / birbirini kesen iki yüzey veya aynı noktadan çıkan iki yarım doğrunun oluşturduğu geometrik biçim, zaviye. 14. Küçük izci birliği

/ renksiz kan hücreci / (tersi) Fenerbahçe / Eski Mısır inanışlarında insan ruhunun başlıca özelliği. 15. Eski Mısır'da bir tanrı / kötülük / kırmızı / yarı değerli bir taş / dans. 16. Bir işaret sıfatı / küçük balıkçı teknesi / elektron taşıma sistemi / batı dillerinde aziz sözünün kısaltması / bir at donu / rütbesiz asker. 17. Eski dilde su / İstanbul Menkul Kıymetler Borsası / isim / radyum / Atlas Okyanusu'nda, Orta ve Güney Amerika arasındaki deniz. 18. İğci / (tersi) bir binek hayvanı / İtalyan asıllı Amerikalı fizikçi / su yosunu. 19. Olay / evin bir bölümü / ilave / Eski Mısır'ın başkent / tat alma organı. 20. Anadolu Meslek Lisesi / teşhis / bir yılan türü / büyük deniz. 21. ... Behramoğlu, Türk şair / ikincil / Akira Kurosawa'nın bir filmi / utanma duygusu / roket. 22. Kırmızı / öğütülmüş tahıl / Hatay'da bulunan ova / uzun yol koşusu. 23. Öğleden sonra anlamındaki kısaltma / Kınalıada'nın eski adı / sinir ucu iltihabı / alışılmış olan, geleneksel. 24. Müzikli sahne eseri / uyarı / yeni anlamında bir ön ek / nicel olmayan. 25. Ağaç ya da sebze dikmek için açılan çukur / ilköğretim / güreşte bir oyun.

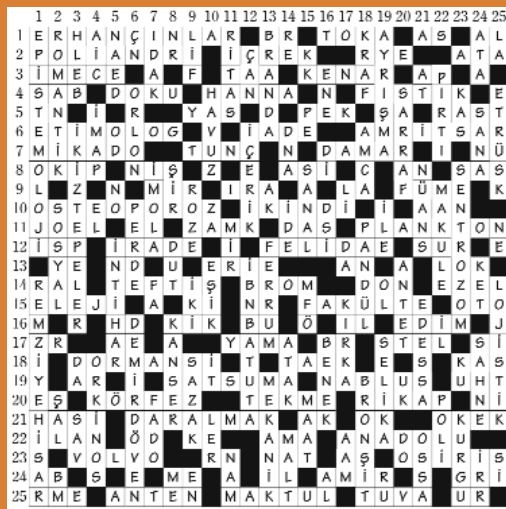
Yukarıdan aşağı:

1. Ünlü Türk kadın arkeolog / sık gözlü ağı / üzerine ip ya da tel dolanan silindir. 2. Bir ilimiz / (tersi) duyur / hayat / kemiklerin toparlak ucu. 3. Söz, lakırdı / sıvılaştırılmış doğal gaz / bir nota / bilgisayarın geçici hafızası, random access memory / daha iyi, yeğ / evvel anlamında bir ön ek. 4. Eşölçüm / süsleme yapan, bezekçi / bir değer aralığı belirten bağlaç / pantolon altına giyilen uzun don. 5. İngiltere'nin başkent / sezyum / bırakmak, ayrılmak / en kısa zaman dilimi. 6. İnka Güneş tanrısı / derince çanak / (tersi) anonim ortaklık / billurlar biçiminde donarak yağın su / Ankara Ticaret Odası / (tersi) yumuşak, yuvarek ve یرice. 7. Göz kaslarındaki bir bozukluk sonucu üst gözkapagının sarkması / bir peynir türü / kilobayt / ver sözünün tersi / Rolls Royce. 8. Eski Yunan'da



bir filozof / (tersi) bir bağlaç / molibden / bir nota / bir ağırlık ölçüsü birimi / ünlü bir İspanyol ressam. 9. İlenç / Sicilya'da yanardağ / Mikhail ..., eski dünya satranç şampiyonu / Osmanlı döneminde yerel yargıç / bir rengin koyuluk ya da açıklık derecesi. 10. Bir ünlem / beyaz / İsrail'de bir kent / Türkiye'nin batı bölgesi / f-16 uçakları üreten kuruluş. 11. Sahip / deniz yüzeyinden yüksek yeryüzü parçası, plato / Yunanistan'da yaşayan halk / Türk Standartları Enstitüsü / İran'da bir kent. 12. Atom numarası 50 olan element / bir renk / Kuzey Afrika'da bir ülke / cıllı taş devri. 13. Polonyalı / (tersi) Toprak Mahsulleri Ofisi / (tersi) beyaz / futbolda kazanılan sayı / çok eskiden kalan. 14. Türkiye'nin plaka kodu / Yunan mitolojisinde 100 gözlü canavar / ABD'nin "Yıldız Savaşları" adını verdiği füze savunma sistemi / şüphe. 15. (tersi) Deveyi çokertmek için söylenen söz / Hristiyanlıkta dinden çıkarılma / küçük çocuk / Akdeniz'de bulunan bir balık türü. 16. Herhangi bir kuvvet alanında, belli bir düzlemin belli bir bölümünden geçtiği var sayılan güç çizgileri / girdap / koruma altına alınmış tarihi bölge / alkollü bir içecek. 17. Şizofreni hastalığına ilişkin / beyaz / Richard ..., ABD'li fizikçi. 18. Hava, su gibi akışkan maddelerin veya elektrik yüklerinin belli bir yönde akışı, yer değiştirmesi / eski dilde mavi / bitiş / kimsesizler, garipler. 19. Öğleden sonra uykusu / çatı kirişi / ameliyat öncesi hastayı uyutma / 20. (tersi) yapay zeka / kripton / etiket / Rusya'da sınırağlar. 21. Bir çoğul takısı / ilkel kabilelerde yapılan bir geleneksel tören / HIV virüsünün yol açtığı hastalık / zırlı bir savaş aracı. 22. Ivan Goncarov'un tembelliğiyle ünlü roman kahramanı / bir ge-yik türü / taşlaşmış hayvan ya da bitki kalıntısı. 23. Babil mitolojisinde bir tanrıça / Samsun'un bir ilçesi / yırtıcı bir kuş / birim. 24. En kısa zaman dilimi / tekil olmayan / beyaz / vilayet / belirt, alamet / (tersi) ilave. 25. Bir şey üzerindeki gerekli bilgi, kavram / atom numarası 57 olan element / vücutta ki bezlerin ürettiği sıvı / rütbesiz asker / lityum.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

Charlie'ye İdeal Kardeş

Geçtiğimiz yıl, beş yaşındaki Charlie bir kez daha ağabey oldu. Bu kez bir erkek kardeşi olmuştu. Emilie adında, kendisinden iki yaş küçük bir kız kardeşi de vardı. Emilie'nin doğumundan sonra öyle önemsenecek bir değişim gerçekleşmemişti yaşamında. Oysa, yeni erkek kardeşi Jamie daha bir yaşına basmadan, Charlie'nin yaşamı inanılmaz ölçüde değişti. Yeni erkek kardeşiyle arasında ağabey-kardeş ilişkisinin de ötesinde bir bağ kurulmaya başlıyordu.

Genç yaşına rağmen, Charlie'nin, yaşamındaki değişimi algılamaması olası değildi. Anne ve babasının, hemen her gece yatmadan önce, ona, damardan damla damla ilaç veren iğneyi takmasına gerek yoktu artık. Her üç haftada bir verilen kan nakline de gerek duymuyordu. Artık eskisi kadar çabuk yorulmuyordu, koşup oynayabiliyordu da. Hatta futbolda gizli kalmış yeteneğini keşfetmeye başladı. Kendi ailesi dahil, onu tanıyan herkes yepyeni bir Charlie buldu karşılarında. Anne ve babası Michelle ile Jayson Whitaker'in hayalleri sonunda gerçek olmuştu.

İlk çocukları olan Charlie doğduktan sonra, oğullarının, dünyada yalnızca 700 kişiye görülen bir kan hastalığına sahip olduğunu öğrendiklerinde, bunun yaşamları için ne anlam taşıdığını anlamaları ilk başta güç oldu. Charlie'nin kemik iliği, kırmızı kan hücreleri üretmiyordu. Bu, vücudunda kaslarına oksijen taşıyacak bir 'aracın' bulunmaması demekti. Bu nedenle biricik oğulları yaşamı boyunca kan nakliyle yaşamak zorunda kalacaktı. Doktor ziyaretleri, günlük enjeksiyonlar yaşamlarının doğal bir parçasıydı. Biricik oğulları, eğer şanslıysa, 30'lu yaşlarına ulaşabilecekti. Böyle bir durumda, her anababanın yapacağı gibi, Charlie'nin iyileştiğini görmek için ellerinden geleni artlarına koymayacaklardı.

Günümüz tıbbının Charlie'ye sunabileceği, yalnızca bir tedavi olasılığı vardı. Bu yegane olasılık, bugünlerde araştırmacıların ağızlarından düşüremedikleri, çağımız tıbbının yeni gözdesi kök hücrelerin Charlie'ye nakliydı. Charlie'ye verilecek hücreler, yeni döllenmiş insan embriyolarından, ya da yeni doğmuş bir bebeğin kesilip atılan göbek kordonundan elde edilebilirdi. Bu kök hücreler Charlie'nin damarından dolaşım sistemine verildiğinde, kemik iliği hücrelerine dönüşecek ve kırmızı kan hücreleri üretmeye başlayabileceklerdi. Eğer başarılı olursa, bu, günlük ilaç enjeksiyonlarının ve kan nakillerinin sonu demekti.

Soru, kök hücrelerin nereden geleceğiydi. Taze döllenmiş bir embriyo mu, yoksa yeni doğan bir bebeğin kordonu mu? Dahası Charlie'nin bağışıklık sisteminin bu hücreleri reddetmemesi gerekiyordu. Kök hücreler Charlie'nin dokusuyla

uyumlu olmalıydı. Michelle ile Jayson'un bir seçim yapmaları gerekiyordu. Araştırmacılar pekala klonlama yoluyla Charlie'nin dokularıyla tıpatıp bir embriyo üretebilir, embriyodan elde ettikleri kök hücreleri Charlie'ye verebilirlerdi. Bilimsel bakımdan basit bir tekniktir bu, ama İngiltere'de gerçekleştirilmesi yasadışı bir prosedüdü. Bir insanı tedavi etmek için başka bir yaşam başlatıyorsunuz, ve başlattığınız yaşam, yani embriyo işinizi görünce, onu yok ediyorsunuz. Onu tıpkı bir yedek parçaymış gibi kullanıyorsunuz.

Yeni doğmuş bir bebek de gereksinim duyulan kök hücreleri sağlayabilirdi. Her gün yüzlerce, binlerce bebeğin doğduğunu düşünürsek, elbette bunlardan biri, Charlie'nin dokusuna uyumlu kök hücrelerinin kaynağı olabilirdi. Michelle ile Jayson zamanlarını hastanelerin doğum merkezlerinde kordon avıyla geçirmek yerine, yatak



odalarına yönelmeyi düşündüler. Dokusu Charlie'nin dokularıyla uyumlu bir bebeği ancak onlar yapabilirlerdi! Hayalini kurdukları büyük aileyi gerçekleştirmenin zamanı da gelmişti zaten. Dünyaya getirdikleri her bebeğin Charlie'ye uygun bir verici olması olasılığı %25'ti. Şansları yaver giderse üçüncü çocukları, ilk çocuklarının hastalığının tedavisi için gerekli kök hücrelerini sağlayabilirdi. Olmadı, dördüncü, beşinci ya da altıncısı? Çift, seçimini sonunda laboratuvarlardan yana kullandı.

Hekimler, tüp bebek yöntemi olarak da bilinen in-vitro-fertilizasyon adı verilen yöntem yardımıyla laboratuvarında Michelle'in bir düzine kadar yumurtasını Jayson'un spermeleriyle döleyecekler; elde ettikleri embriyolardan Charlie'nin tedavisi için en uygun olan iki tanesini Michelle'in rahmine yerleştireceklerdi. Embriyo seçimi olarak bilinen yöntem sayesinde, üçüncü bebeklerinin (eğer ikiz olursa üçüncü ve dördüncü bebeklerinin) Charlie'ye uygun bir verici olma olasılığı %98'e

yükselecekti. Ancak, İngiltere'de in-vitro yöntemlerin yer aldığı her işlemin öncelikle British Human Fertilisation and Embryonic Authority tarafından onaylanması gerekiyor. Michelle ve Jayson bu kurumdaki gerekli onayı alabilmek için hayatlarının savaşını verdiler. Kurum, embriyo seçimini çok özel durumlarda onaylıyordu. Temel ilke, seçilen embriyonun seçilme işleminden bir yarar görmesiydi. Sözelimi bilinen genetik bir hastalığı taşımayan embriyonun seçilmesi, kurumun onaylayacağı bir durumdu. Oysa Michelle ve Jayson'un dünyaya getirecekleri bebek bundan hiçbir yarar görmeyeceğinden dava kurumca onaylanmadı. Çift, savaşlarını İngiltere'de kaybetmişlerdi.

Çiftin şansına, embriyo seçimine ilişkin yararlar ülkeden ülkeye değişiyordu. Hâlâ bir çözüm vardı önlerinde. Neden başka bir ülkede, sözelimi ABD'de bir klinikte embriyo seçimini gerçekleştirmesinlerdi? Bunun sonucunda Charlie'nin ideal erkek kardeşi Jamie, Chicago'da bir klinikte dölendi ve annesinin rahminde gelişimine başladı. Michelle ve Jayson'un yeni bebeklerini beklemekten başka yapacak birşeyleri yoktu. Jamie'nin doğumundan yaklaşık bir yıl sonra ilk çocukları Charlie de sağlığına kavuşmaya başlıyordu. Hekimler, Jamie'nin kordonundan aldıkları ve embriyonik kök hücreleri içeren kanı, Charlie'ye naklettiler. Charlie haftalarla ifade edilebilecek bir sürede sağlığına kavuşmaya başladı. Altı ay içinde futbol bile oynuyordu. Kök hücre nakli sayesinde artık önünde uzun bir yaşam mı bekliyor Charlie'yi? Bunu ancak zaman gösterecek. Ama onun sağlıklı herhangi bir çocuk gibi yaşamaya başladığını görenler sormadan edemiyorlar:

O kadar katı olmaya gerek var mıydı? Bilimden, teknolojiyen yararlanabileceğimiz daha olumlu bir durum olabilir mi? Böylesi bir başarıyı önlemeye çalışmanın ne gereği vardı?

Diğer yandan Jamie'ye bakıp da merak ediyor insan:

Acaba Charlie'yi sağlığına kavuşturmak için dünyaya getirildiği düşüncesiyle mi geçirecek yaşamını? Nasıl bir ilişkisi olacak ağabeyiyle? Yaşamının sonraki bir aşamasında ağabeyi başka bir dokuya ya da organa gerek duyarsa, yine yardımına koşacak mı?

Michelle ve Jayson'a baktığınızdaysa başka bir sorular zinciri geliyor aklınıza:

Jamie'yi, gerçekten üçüncü bir çocuk istedikleri için mi, yoksa yalnızca Charlie'yi sağlığına kavuşturmak için mi dünyaya getirdiler? Ya hastalığı taşıyan Charlie değil de Jayson'un kendisi olsaydı, babasının hastalığını tedavi etmesi için Jamie'yi dünyaya getirmeyi düşünürler miydi?

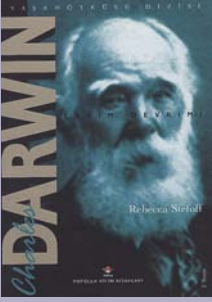
Sorular kadar yanıtlar da çeşitli. Peki sizin sorularımız ne? Ya yanıtlarımız?

Charles Darwin, Evrim Devrimi

Rebecca Stefoff

Çeviren: İnci Kalinyazgan

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



“15 Eylül 1835 tarihinde Beagle adında küçük bir gemi, Güney Amerika'nın batı kıyısının yaklaşık 1000 km açığında, Büyük Okyanus'ta ekvator boyunca yayılmış adalar kümesine doğru yola

çıkı. Gemide bulunan Charles Darwin adındaki genç bilim adamı, heyecanla bir kara parçasının görünmesini bekliyordu. Ancak, gördüğü ilk ada onu hayal kırıklığına uğrattı. Güncesine 'bu ilk görünümünden daha itici bir şey düşünemiyorum' diye yazdı. Manzara, aralarında derin yarıklar olan siyah lav tepeliklerinden oluşuyordu. Tek hayat belirtisi, birkaç bodur, yapraksız çalıydı. Beagle'in kaptanı Robert Fitzroy bu sıcak ve ıssız adayı cehenneme benzetti... Her ne kadar ilk başta kasvetli ve hayat belirtisinden yoksunmuş gibi görünseler de, bu adalar Darwin'in insanoğlu'nun gezegenimiz üzerindeki yaşamı kavrayışında devrim yaratacak olan çalışmalarında çok önemli bir rol oynayacaktı.”

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, yaşam öyküsü dizisini sürdürüyor. Evrim kuramının fikir babası Charles Darwin'in yaşamöyküsünü merak ediyorsanız okumanızı öneririz.

Felsefe ve Matematikte Analitik/Sentetik Ayrımı

Yücel Dursun

Elips Yayınları



Felsefenin öyle bazı konuları var ki, kullandığı terminoloji nedeniyle meslekten olmayan bir kişiyi, ilk karşılaştığında bocalatıyor. Fakat aslında o terminolojinin gerisinde yatan düşüncenin, günlük yaşam-

da herkesin karşısına çıkabilen şu ya da bu şekilde sınanabilen bir yalınlığı vardır. Felsefede analitik/sentetik ayrımı terimi de ilk kez duyulduğunda böyle bir bocalamaya neden oluyor. Oysa kabaca, analitik terimiyle, gerçek dünyadaki herhangi bir durum ya da şeyle sınınamamızı gerektirmeyen ifadelerden, sentetik terimiyle de, olgularda karşılığını bulan ifadelerden söz ediyor deseydik, bu terimler daha anlaşılır olurdu. Şimdi kendimize soralım 5+7=12 önermesi analitik midir, sentetik mi? Ya da bir başka biçimde söylesek, deneye bağlantılı, deneye sınınamamız gereken olgusal bir önerme midir, yoksa bütünüyle olgulardan bağımsız, akla dayanan ve aklın işleyişinin ürünü olan bir önerme midir?

Bu ve benzeri sorulara felsefede analitik/sentetik başlığı altında yanıt bulunmaya çalışılıyor. Felsefenin bu derin ayrımı hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak istiyorsanız Yücel Dursun'un bu kitabını öneriyoruz.

Kör Saatçi

Richard Dawkins

Çeviren: Feryal Halatçı

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Canlıların mükemmelliği ve karmaşıklığı akla şu soruyu getiriyor: Mükemmel ve karmaşık canlılar nasıl var oldu? Kimileri her şeyi tasarlayan bir Yaratıcı'nın olduğuna inanıyor, kimileri de karmaşık canlı-

ların rastlantı eseri ortaya çıkabilecek kadar basit olan canlılardan evrimleşerek oluştuğunu savunuyor. Yine TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasından yayımlanmış olan "Gen Bencilidir" kitabıyla tanıştığımız Richard Dawkins'in Kör Saatçi adlı eseri, bize yine yaşam üzerine berrak düşünceler aktarıyor. Şöyle diyor Dawkins:

“Bu kitap, varlığımızın bir zamanlar gizemlerin en büyüğü olduğu, fakat artık çözüldüğü kanısıyla yazıldı. Gizemi Darwin ve Wallace çözdüler; biz onların çözümüne dipnotlar eklemeyi sürdürüyoruz. Pek çok insanın bu derin soruya getirilen zarif ve güzel çözümden haberinin olmaması, hatta inanılmaz şekilde böyle bir soru olduğunun farkında bile olmaması beni şaşırttı için bu kitabı yazdım.”

Bu kitap günümüzde de devam etmekte olan tartışmalara ilişkin Dawkins'in fikirlerini açıkça ortaya koyuyor. Yazarın yaşam ve yaşamın doğası üzerine yazdığı bu kitabı beğenerek okuyacağınızı düşünüyoruz.



Ben Şimdi

Ne Yapacağım?

Editör: Donald R. Gallo

Çeviri: Ümit Arar

Bulut Yayınları



Adım Adım Microsoft

Office Access 2003

Editör: Selen Y. Kölay

Arkadaş Yayınevi



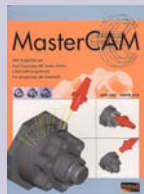
Tek Parti Döneminde

Azınlık Politikaları

M. Çağatay Okutan

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Yayınları



MasterCam

Arif Gök, Kadir Gök

Pusula Yayınları

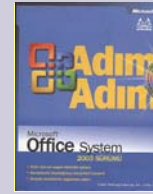


Java Uygulamaları

David Flanagan

Çeviren: Bülent Savaş Furat

Pusula Yayınları



Adım Adım Microsoft

Office System 2003

Sürümü

Curtis Frye

Çeviri: Neslihan Varol,

Osman Öz, Selim Gökso,

Serdar Özkaya

Arkadaş Yayınevi



İNSAN VE SAĞLIK

Doç. Dr. Ferda Şenel
f.senel@excite.com

Dismenore (Ağrılı adet dönemi)

Kadınlar, ergenlik döneminde başlayıp menopoz dönemine kadar normal olarak ayda bir kez menstruasyon, yani adet kanaması geçiriyorlar. Rahim her ay kendisini olası bir gebeliğe hazırlıyor ve buna bağlı olarak çeşitli hormonların etkisiyle iç duvarında kalınlaşma oluyor. Eğer gebelik olmazsa hormon seviyelerinin değişmesine bağlı olarak iç duvarda dökülme meydana geliyor. Yani bir bakıma rahim kendisini temizliyor. Bu olaylar, sonuçta adet kanaması olarak kendilerini gösteriyorlar. Kadınların yaklaşık yarısında adet dönemi oldukça ağrılı geçiyor. "Dismenore" denilen aşırı ağrılı adet dönemi, özellikle okul çağındaki kız çocuklarının ve çalışan kadınların günlük performanslarını olumsuz etkiliyor. Dismenore, genellikle ilk adetten bir yıl sonra ortaya çıkıyor. Adet başlamadan 1-2 gün önce kasıklarda başlayan ve bacak aralarına yayılan şiddetli ağrı oluyor. Bulantı, halsizlik ve baş ağrısı, dismenore'ye eşlik eden şikayetler arasında. Bir ile üç gün arasında süren bu durum kesin nedeni bilinmiyor. Ağrılı adet, genellikle yumurtlamanın olmadığı menstruasyon döngülerinde görülüyor. Bu nedenle "anovuluar sikluslar"ın, yani yumurtlama olmadan gerçekleşen adet dönemlerinin şiddetli ağrıya yol açtığı düşünülüyor. Bazı araştırmacılara göre ise ağrılı adetin nedeni, rahim ağzının darlığı. Doğumdan sonra rahim ağzının genişlemesine bağlı olarak şikayetler azalıyor ya da tamamen kayboluyor. Yapılan bazı çalışmalar, "prostaglandinler" olarak adlandırılan bir tür hormon grubunun bu ağrıya yol açabileceğini gösterdi. Prostaglandinler rahim kasının kasılmasına yol açıyor ve hücrelere yeterli oksijenin gitmesini engelliyor. Bu hormonun işlevini baskılayan ilaçlar adet sancısını azaltıyor. Sıcak bir duş ve dinlenme, genellikle ağrıyı azaltıyor. Fakat genellikle ibuprofen, ketoprofen gibi, prostaglandin baskılayıcısı olan ağrıkesici ilaçlara ihtiyaç duyuluyor. Ağrılı adet dönemlerinde alınması gereken bazı önlemler var. Et ve yağ ağırlıklı beslenmeden kaçınmak gerekiyor. Soya özlü gıdaların tüketilmesi öneriliyor. E, B ve C vitaminlerinden zengin gıdaları tüketmek, kilo almaktan kaçınmak da oldukça önemli. Çok şiddetli ağrı durumlarında, jinekoloji uzmanı kontrolünde 6-12 ay süreyle doğum kontrol hapı kullanmak gerekebilir.

Reflü

"Reflü" sözcüğü geri kaçış anlamına geliyor. Son yıllarda toplumda görülen en sık hastalıklardan birisi de "gastro-özofajial reflü". Bunun anlamı, yediğimiz gıdaların mideden yemek borusuna ya da ağzımıza geri gelmesi. Normal olarak yenilen gıdalar tek bir yönde hareket ediyor. Yani ağızdan yemek borusuna, oradan da mideye gidiyor. Mideye inen gıdaların yukarı doğru yemek borusuna ya da ağza geri gitmemesi gerekiyor. Gıda akımının tek yönde olmaması, yani gıdaların mideden tekrar ağza doğru yönelmesi, birçok soruna yol açıyor. Geri gelen mide suyu nefes borusuna da kaçarak burada da yaralara veya tıkanmaya yol açabiliyor. Reflünün en önemli belirtisi, yemeklerden hemen sonra yediklerimizin ağzımıza gelmesi, diğer bir deyişle geviş getirmek. Midede basınç hissi, yemek borusu boyunca yanma ve ağrı, reflünün yol açtığı diğer şikayetler arasında. Sabah kalkınca ağızda kötü bir tat ve koku reflünün belirtisi olabiliyor. Mideden gelen asitli ve bol enzimli mide içeriği, yemek borusunun tahriş olmasına ve yara oluşumuna yol açıyor. Bu da şiddetli mide ve göğüs ağrısına yol açabiliyor. Reflünün yol açtığı ağrı

bazen kalp ağrısıyla karışabiliyor. Reflünün tanısında şikayetler oldukça önemli. Eğer gıdalar, yedikten hemen sonra ağzımıza geliyorsa büyük olasılıkla reflünüz var demektir. Fiberoptik ince boruyla yemek borusuna ve mideye bakılması, yani endoskopik inceleme, gastro-özofajial reflünün tanısında önemli. Yemek borusundaki asit miktarının ölçülmesi de reflü tanısı için gerekebilir. Normal koşullarda ağızda ve yemek borusunda asit miktarının çok az olması gerekiyor. Bu miktarın artması reflünün var olduğu anlamına geliyor. Reflünün tedavisindeki en önemli basamak korunmak. Reflüden korunmak için yemek yeme ve beslenme tarzımızı değiştirmemiz gerekiyor. Bir oturuşta mideyi sonuna kadar doldurmak yerine, daha az, ancak sık aralıklarla yemek öneriliyor. Yani yemeklerden ne aç ne tam tok olarak kalkmak gerekiyor. Yedikten sonra hareket etmek de önemli. Yemek sonrası hemen yatmak son derece sakıncalı. Akşam yemeğini, yatmadan 3-4 saat önce yemek gerekiyor. Uzun ve sağlıklı yaşamasının neye bağlı olduğu sorulduğunda Dr.DeBakey "akşam altıdan sonra yemek yemem" demiş. Reflüsü olan kişilerin yüksek yastıkla ya da yatağın başucunu kaldırarak yatmaları öneriliyor. Yağlı gıdalar, kızzartmalar, çikolata, hamburger, kola ve gazoz gibi gazlı içecekler mide basıncını artırıyor ve reflüye zemin hazırlıyor. Gerekli önlemlerle reflü oldukça önemli oranda azaltılabilir. Her türlü önleme rağmen reflünün devam ettiği durumlarda mide asidini azaltan ülser ilaçları kullanılıyor. Bu tedaviye rağmen yine de reflü zarar vermeye ve yara oluşturmaya devam ediyorsa, cerrahi müdahale gündeme geliyor. Reflünün tedavisinde kapalı, yani laparoskopik cerrahi yöntemle oldukça başarılı sonuçlar alınıyor.



Vizite Ücretsizdir!..

Aspirin kanı sulandırıyor muş. Kan sulanınca ne olur? Bu faydalı bir şey mi?

"Kanın sulanması" terimi esas olarak, pıhtılaşma eğiliminin azalması anlamında kullanılır. Kanın pıhtılaşma eğilimi azalınca pıhtı oluşum riski azalır. Kan pıhtıları damarları tıkayarak beyin başta olmak üzere birçok organın işlevini bozar. Asetilsalisilik asit ise kanın kolay pıhtılaşmasını engelleyerek kan akışını düzenler, damarları korur ve pıhtılaşmanın organlara vereceği zararı engeller.

Orak hücre anemisi hakkında bilgi edinmek istiyorum.

"Orak hücreli anemi", kalıtsal, kansızlığa yol açan ve belirli aralıklarla tekrarlanan ağrıya neden olan bir kan hastalığıdır. Bu kişilerde alyuvarların bazıları sert ve orak şeklindedir. Bu hücreler küçük kan damarlarını tıkayarak bazı organların ya da dokuların yeterli oksijen almasını engeller. Bu durum, şiddetli ağrı ataklarına neden olabilir. Tedavisinde kan transfüzyonu ve hidroksiüre kullanılmaktadır.

Parmak, el, sırt veya boynumuzu halk tabiriyle kütlelemenin sağlık açısından bir zararı var mıdır?

El, parmak ve boyun eklemlerini, halk tabiriyle "kütlelemek", o eklem aşırı zorlanması anlamına gelir. Eklemlerin uzun süreli olarak aşırı gerilmesi, eklem kıkırdağında hasara yol açabilir. Bu da yıllar içerisinde o ekleme hareket kısıtlılığı ve ağrıya neden olabilir. Bu nedenle eklemleri gereğinden fazla zorlamaktan kaçınmak gerekir.



Tekno Tezgah

H a c e r E r a r

Geçen sayımızda LED'lerin aydınlanma amaçlı kullanımından örnekler verilmişti. Arkadaşlarımızın çoğu verilen örnekleri hemen uygulamaya başladıklarını söylüyorlar. Bunun üzerine bu sayıda da LED'lerin günlük hayatımızda kullanımına örnekler vermeye devam edelim dedik. Çok sayıda uygulamaya yer vermek için gerekli temel bilgiler tekrarlanmayacak, bu nedenle geçen sayıdaki sayfamızı mutlaka okuyun (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/teknoloji adresinden edinebilirsiniz).

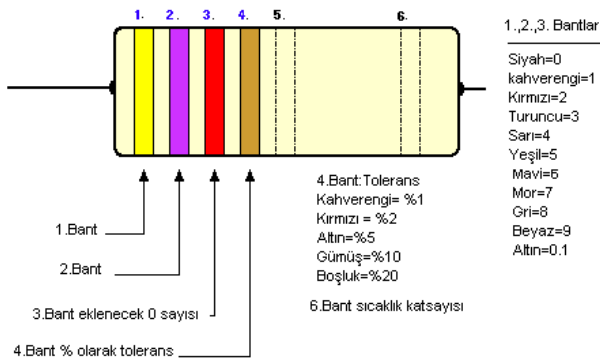


Direnç



Akımın fazlası LED'e zarar verir, azında ise ışık yayılmaz. Akımın sınırlanması seri bağlı bir direnç ile yapılır. Direnç devreden akımın (elektronların) geçişini etkileyen bir devre elemanıdır. Kısaca Ohm (Ω) ile gösterilir (kiloOhm= 10^3 Ohm, MegaOhm= 10^6 Ohm). Dirençler seri bağlandıklarında (R_1 ve R_2), toplam direnç $R_T=R_1+R_2$ 'dir. İkisinden de aynı akım geçer. Dirençlerdeki voltaj düşmesi Ohm Yasasından ($V=IR$) hesaplanır. Dirençler karbon veya telli olabilirler. Sabit değerde ve ayarlanabilir olanlar vardır. Entegre tipi dirençler sanayide, bilgisayarlarda, hesap makinelerinde ve çeşitli modüllerde kullanılır. Foto direncin üzerine düşen ışık şiddeti azaldıkça direnci artar, ışık şiddeti arttıkça direnci azalır. Dirençlerin değerleri doğru (dc) ve alternatif (ac) akımlarda değişmez.

Karbon Direnç



Dirençlerin değerleri üzerlerindeki renkli bantlardan yararlanarak belirlenebilir. 4700 Ohm'lık direnç için; 1.bant sarı(4), 2.bant mor (7), 3. bant kırmızı (2, 10^2) olur.

Yaşadığımız Mekanı LED'lerle Süsleyelim

Gerekli Malzemeler

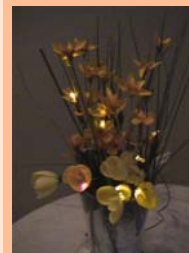
Havya (40 Watt kalem tipi), lehim teli, ince ve esnek montaj kablosu (içi çoklu bakır telli, kırmızı ve siyah), ısınınca daralan boru (heat shrink tubes), çok sayıda LED, direnç (<http://www.projectx.com/Kits/LEDNotes/>), dc güç kaynağı (pil de olabilir), açma-kapama anahtarı, dekoratif yalıtkan malzemeler (kağıt, plastik, tahta, cam) ve silikon tabancası.

Yapılışı

Ne yapacağımıza karar verdikten sonra LED'lerin + bacaklarına kırmızı, - bacaklarına siyah kabloları lehimleyin. Daha sonra açıkta kalan iletken kısımlara, ısınınca daralan boru geçirin ve uzaktan kibrit alevine tutarak iyice yapışmasını sağlayın. Sistemi açık kapatacak bir anahtar eklemeyi unutmayın.

Neler Yapabilirsiniz?

Odanızdaki saate LED yerleştirebilirsiniz. LED'lerin bacaklarının geçeceği yerleri ince matkap ile delin (saati kullanmadan önce ailenizden izin almayı unutmayın).



Vazodaki yapma çiçekler LED eklenince karanlıkta da görülebilir.

Bu kartpostaldeki resme veya resim çerçevesine LED'ler yerleştirilerek farklılık yaratabilirsiniz



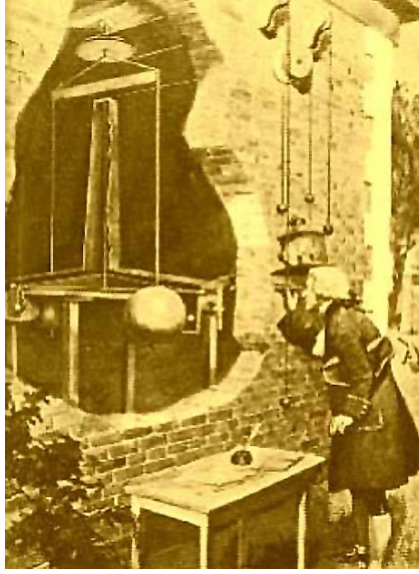
e - p o s t a : h a c e r e r a r @ y a h o o . c o m

Dünyanın ağırlığı acaba ne kadardır? Benim ulaştığım bilgilerden bir tanesi 5967.10(üzeri 24) ton'du. Acaba bu bilgi doğru mudur? Yardımlarınız için teşekkürler. İyi çalışmalar. Ahmet Kırılmış

Dünya'nın kütlelerinin değeri için birbirine yakın olsa da farklı çok sayıda değer bulacağına eminim. Bunun nedeni bu kütleli ölçmenin zor olması. Önce "nasıl ölçüyorlar" sorusunu cevaplandıralım. Dünya'yı geleneksel yöntemlerle, yani bir tartıya koyarak ölçemeyeceğimiz açık. Benzer sorun diğer bütün gök cisimleri için geçerli (Güneş, Ay, gezegenler vs.)

Fakat başka bir yöntem, Newton'un kütleçekim yasası, bu kütleleri belirlemek için kullanılabilir. Bu yasa, iki cisim arasındaki kütleçekim kuvvetinin, cisimlerin kütleleriyle doğru orantılı olduğunu, aralarındaki uzaklığın kareleriyle ters orantılı olduğunu söylüyor. Hissettiğimiz yerçekimi de Dünya'nın uyguladığı kütleçekim kuvveti; ve bu çok hassas bir şekilde ölçülebilir. Bunun dışında Dünya'nın uydularının (Ay veya diğer yapay uydular) hareketleri de tamamen Dünya'nın çekim kuvveti tarafından belirleniyor. Bu uyduların periyotları (aynı konuma gelmeleri için geçen zaman) ve yörüngelerinin çapları da çok hassas bir şekilde ölçülebilir. Bu bilgilerden de Dünya'nın kütlelerini belirlemek mümkün. Bu yöntem özellikle diğer gök cisimleri için önemli. Örneğin Güneş ve diğer gezegenlerin kütleleri, bunların uydularını gözlemleyerek elde ediliyor.

Ne yazık ki, bu yöntemin önemli bir kusuru var. Newton'un kütleçekim yasasını kullanana-



Henry Cavendish Dünya'yı "tartarken".

rak kütle belirlemek için başka bir büyüklüğü, bu yasa da geçen ve büyük G sembolüyle gösterilen evrensel kütleçekim sabitinin değerini de bilmek gerekiyor. Asıl zor olan, bu sabiti ölçmek. Kütleçekim kuvveti, küçük cisimler için çok zayıf; örneğin iki insanın birbirlerine uyguladığı kütleçekim kuvveti, bir sivrisineğin ağırlığının yüzde biri civarında. Bu kuvvet ancak Dünya gibi büyük gök cisimleri söz konusu olduğunda büyük, ölçülebilir değerlere ulaşabiliyor. İşte burada bir kısır döngü var. G'yi belirlemek için büyük gök cisimlerinin kütlelerine gereksinmemiz var, buna karşın bu gök

cisimlerinin kütlelerini belirlemek için de G'yi bilmek gerekiyor. Newton, bu kısır döngüyü aşabilmek için Dünya'nın sabit yoğunlukta olduğunu varsayıp, kaba bir değer elde etmiş. Daha sonra bir çok kişi bu sabiti ölçmek istemişse de başarılı olamamış.

İlk defa 1797 yılında İngiliz bilim adamı Henry Cavendish, yaptığı deneylerle G'nin güvenilir bir değerini elde edebilmiş. Bu deneyde, birbirlerine çubukla bağlanmış iki büyük metal küre uzun bir iple tavana bağlanıyor. Üçüncü bir küre bunlardan birine yaklaştırıldığında oluşan küçük hareketlerin gözlemlenmesiyle G'nin değeri ölçülebilir. Cavendish ne yaptığını soranlara, "Dünya'yı tartıyorum" demiş, çünkü deneyden Dünya'nın kütlelerini elde etmek mümkün. Sonra yapılan bütün G ölçümleri, Cavendish'in düzeneğinin bir uyarlaması. Fakat söz konusu kuvvet gerçekten çok küçük olduğu için, bu tip deneylerle çok hassas değerler elde etmek mümkün değil. Bir çok fiziksel sabitin değeri, modern deneylerle dokuz on rakama kadar ölçülebiliyorken, G'nin en fazla üç veya dört rakamı belirlenebiliyor.

1998 yılında toplanan uluslararası bir komisyon, modern deneylerde elde edilen G değerlerinde, iddia edilenden çok daha fazla hata olduğunu belirlemiştir. Bu nedenle, Dünya'nın kütleleri için bulunan değerlerde de aynı derecede hatalar var. Kullanılması tavsiye edilen en son verilere göre (CODATA-2002), bu sabitin sadece dört rakamı belirlenebiliyor. Buna göre Dünya'nın kütlesi $5,972 \times 10^{24}$ kg (son rakam 1 oynayabilir, yani on binde 1,5 hata payı). Şu anda en genel kabul gören değer bu.

Atom altı parçacıkların kütlelerini hangi yöntemle ölçüyorlar? Serdar Köse

Çok büyüklerden çok küçüklere geçiyoruz. Eğer parçacığın elektrik yükü varsa (elektron, proton veya atom çekirdekleri), bu durumda manyetik alanlardan yararlanan kütle spektrometreleri kullanılıyor. Manyetik alan, yüklü parçacıkların hızlarının yönünü değiştiren bir kuvvet uygular. Bu da parçacıkların dairesel bir yörünge çizmesine neden olur. Dairenin çapı parçacıkların hızlarına ve yük/kütle oranlarına bağlı. Kütlelerin ölçüldüğü deneylerde, bir başka aygıt parçacıkların önceden belirlenen bir hıza sahip olmasını sağlıyor. Bu durumda, yörünge çapının ölçülmesi, yük/kütle oranını veriyor. Modern deneylerdeyse, Penning tuzağı denen bir aygıtla, hızları ölçmeye gerek kalmadan yük/kütle oranını belirlemek mümkün. Son olarak, temel yük miktarı (elektronun yükü) hassas bir şekilde ölçülebildiği için (Millikan deneyi), buradan kütleli belirlemek mümkün.

Nötron gibi yüksüz parçacıklarda bu yöntem uygulanamıyor. Cambridge'deki Cavendish laboratuvarlarında çalışırken nötronu keşfeden

ve bundan dolayı 1935 yılında Nobel ödülü kazanan James Chadwick'in başarılarından biri de nötronun kütlelerini ölçmek. Bunun için Chadwick, belli bir kaynaktan gelen nötronların, bir gazın içinden geçerken, gazdaki atom-



Nötronu "tartan" James Chadwick

lara çarptığını ve bunların çekirdeklerini hızla fırlattığını gözlemlemiş (bardo toplarının çarışması gibi). Nötronlar, hidrojen gazından geçen tepen protonlar çok hızlı. Buna karşın azot gazı kullanılırsa, tepen azot çekirdekleri daha yavaş (azot daha ağır olduğu için). Chadwick, nötronların fırlattığı proton ve azot çekirdeklerinin hızlarını ölçerek, buradan nötronun kütlelerini kabaca belirleyebilmiş.

Bir kaç yıl sonra, yine Chadwick, başka bir fiziksel olayı kullanarak nötronun kütlelerini daha hassas bir şekilde ölçmeyi başarmış. Bugün de kullanılan bu yöntemde bir çekirdek tepkimesi kullanılıyor. Bir nötronla proton birleştiğinde, bir döteryum çekirdeği oluşuyor ve yüksek enerjili bir gama fotonu açığa çıkıyor. Proton ve döteryumun kütleleri hassas bir şekilde ölçülebilir. Çıkan fotonun dalgaboyu, dolayısıyla enerjisi de ölçülebilir. Daha sonra, enerjinin korunumu yasası ve Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ denklemi kullanılarak, nötronun kütleleri elde edilebilir. Bu şekilde nötronun kütlelerinin 10 kadar rakamı (yani 10 milyarda bir hata payıyla) belirlenebilir. Genel kural olarak, yüklü veya yüksüz, kısa ömürlere sahip bütün diğer parçacıkların (piyon, mezon vs.) kütleleri bu şekilde, yani enerjinin korunumu yasası kullanılarak belirleniyor.



Metal Detektörler Nasıl Çalışır?

Metal detektör teknolojisinin, yaşamımızda eğlence, iş ve güvenlik alanlarını kapsayan çok geniş bir yeri var. Havaalanlarında, ofis binalarında, okullar hükümet binaları ve hapishanelerde, buralara kimsenin silah sokmaması için denetim amaçlı kullanılıyor. Tüketicilere yönelik metal detektörler de yaygın olarak kullanılıyor.

Bir metal detektörün anatomisi

Çok hafif olan tipik bir metal detektörü birkaç parçadan oluşuyor:

- 1- Dengeleyici (isteğe bağlı) – İleri geri oynatıldığında birimin dengede kalmasını sağlıyor.
- 2- Kontrol kutusu – Devreler, kontroller, hoparlör, piller ve mikro işlemcileri kapsıyor.
- 3- Şaft – Kontrol kutusuyla bobini birbirine bağlıyor, kullananın boyuna göre ayarlanabiliyor.
- 4- Arama bobini – Esas olarak metali algılayan parça; aynı zamanda “arama kafası”, “anten” olarak da anılıyor.



Garrett GTI 1500 metal detektörü

Çoğu sistemde, ucunda kulaklıklar olan bağlantılar bulunuyor, bazılarında kontrol kutusu şaftın altına, küçük bir gösterge birimi de şaftın üstüne yerleştirilmiş.

Bir metal detektörü çalıştırmak oldukça kolay, yapılması gereken tek şey aranacak yüzey üzerine yavaş yavaş sürmek. Çoğu detektörde bu ileri geri hareketle arama kafası da denen bobini hareket ettirmiş oluyoruz. Eğer hedef nesne üzerinden geçerse duyulacak cinsten bir sinyal meydana geliyor. Çoğu gelişmiş metal detektörü saptadıkları metalin tipini ve bu nesnenin ne kadar derinlikte olduğunu da gösteriyor.

Metal detektörleri şu üç teknolojiden birini kullanıyor:

- Çok Düşük Frekans (VLF – very low frequency)
- Atı Endüksiyonu (PI – pulse induction)
- Vuru-Frekansı Salınımı (BFO – beat-frequency oscillation)

VLF Teknolojisi – Günümüz popüler metal detektörlerinin çoğunda kullanılan bu teknoloji, endüksiyon balansı olarak da biliniyor. Bir VLF metal detektöründe 2 farklı bobin bulunuyor:

Verici bobin: Bu bir dış bobin halkası, içinde ise bir kablo sargısı var. Elektrik bir kablo vasıtasıyla her saniye binlerce kez bir bir yana bir diğer yana yollanıyor. Akım yönünün saniyedeki sayısı, birimin frekansını belirliyor.

Alıcı bobin: Bu iç bobin halkasıysa bir başka kablo sargısı bulunuyor. Bu kablo, yerdeki hedef nesnelere gelen frekansları saptayıp büyütülen bir anten görevi görüyor.



VLF teknolojisi kullanan bir metal detektörü

Alıcı bobinin içinden geçen akım aynı elektrik motorlarında olduğu gibi elektromanyetik bir akım yaratıyor. Manyetik alanın kutuplanması kablo sargısına diik gelecek şekilde ve akım her değiştiğinde manyetik alanın kutuplanması da değişiyor. Bu da, eğer kablo sargısı yere paralelse, manyetik alanın sürekli yere doğru ittiği ve sonra da çektiği anlamına geliyor.

Manyetik alan yere atılır yollayıp yollayıp çektikçe, yerde karşılaştığı iletken nesnelere de kendilerine zayıf manyetik alanlar yaratmalarına neden oluyor. Bu nesne ya da nesnelere manyetik alan kutuplanması, vericinin manyetik alan kutuplanmasına tümüyle zıt yönde oluyor. Yani verici bobinin alanı aşağı doğru atı yolluyorsa, nesnenin de yukarı doğru yolluyor.

Alıcı bobin, verici bobinin ürettiği manyetik alandan tümüyle korunmuş vaziyette. Ancak yerdeki diğer nesnelere gelen manyetik alan karşı korunaklı değil. Dolayısıyla alıcı bobin manyetik alan veren bir nesne üzerinden geçtiğinde, küçük de olsa bobinin içinden bir elektrik akımı geçiyor. Bu akım, nesnenin manyetik alanıyla aynı frekansta salınıyor. Sargı frekansı büyütülüyor ve metal detektörün kontrol kutusuna yolluyor, burada sensörler sinyali analiz ediyor.

Metal detektörü, nesnenin ürettiği manyetik alanın kuvvetine göre nesnenin ne kadar derinde gömülü olduğunu saptayabiliyor. Nesne yüzeye yakınsa, alıcı bobin tarafından yakalanan manyetik alan ve dolayısıyla da ürettiği elektrik akımı daha kuvvetli oluyor. Derinlerdeseyse, manyetik alan da o kadar zayıf oluyor. Belli bir derinliğin altında, nesnenin yarattığı manyetik alan o kadar zayıftır ki, alıcı bobin tarafından algılanamaz.

Bir VLF metal detektörü metaller arasında nasıl ayırım yapıyor? Bu faz kaydırması denen olguya dayanıyor. Faz kaydırması verici bobinin frekansı ile hedef nesnenin frekansı arasındaki zamanlamasının farkından doğar. Bu farklılığın birkaç nedeni olabilir:

Endüktans – Elektriği kolayca geçiren bir nesne endüktiftir ve akımdaki değişikliklere çok yavaş reaksiyon gösterir. Endüktans derin bir nehir olarak düşünülebilir. Nehre akan suyun miktarını değiştirsek de herhangi bir fark gözlemleyebilmek için epeyi bir zaman geçer.

Direnç – Elektriği kolayca geçirmeyen bir nesne dirençlidir ve akımdaki değişikliklere çabuk reaksiyon verir. Nehir benzetmesini sürdürürsek, direnci az sıvı bir çay olur: Bu çaya akan suyun miktarında yapılacak değişiklik suyun genel seviyesini daha çabuk etkileyecektir.

Temel olarak, yüksek endüktanslı bir nesnenin daha büyük faz kayması olacaktır, çünkü manyetik alanını değiştirmesi daha uzun sürer. Dirençli bir nesne ise daha küçük faz kaymasına tanık oluruz.

Faz kayması, VLF temelli metal detektörlere ayırma yetisi verir. Çoğu metaller, hem endüktans hem de direnç açısından çeşitlilik gösterdiği için, bir VLF metal detektörü, faz demodülatörü denen bir çift elektronik devre kullanarak faz kayması miktarını saptar. Bunun üzerine detektör duyulabilir bir

tonla ya da görsel bir gösterge aracılığıyla nesnenin ne tür metaller arasında olabileceğine dair ipuçları verir.

PI Teknolojisi

Metal detektörleri arasında pek yaygın olmayan tiptekiler, atı endüksiyonu (PI- Pulse Induction) teknolojisi üzerine kurulu olanlardır. VLF'nin tersine PI sistemleri tek bir bobini hem alıcı hem verici olarak kullanabilir, ya da bunlarda iki ya da üç bobin bir arada çalışıyor da olabilir. Bu teknoloji, bir kablo sargısından patlamalar (atılar) halinde akım yollar. Her atı kısa bir manyetik alan yaratır. Atı bittiğinde manyetik alan, kutuplanmasını tersine döndürüp birden bire geçer, bu arada keskin bir elektrik çakması yaratır. Bu çakma birkaç saniye sürer ve bir başka akımın bobinden geçmesine neden olur. Bu akıma yansımış atı (reflected pulse) denir, çok kısadır, sadece 30 mikrosaniye kadar sürer. Daha sonra bir başka atı daha yollanır. Ve süreç tekrarlar. Tipik bir PI temelli metal detektörü saniyede yaklaşık 100 atı yollar, ancak tabii üretici firmaya ve modele bağlı olarak bu rakam saniyede birkaç düzineden, binlere aşan atıya kadar değişiklik gösterir.

Metalleri ayırmada PI detektörleri çok iyi iş görmez çünkü çeşitli metallerin yansımış atı uzunluğu kolayca ayrıştırılmaz. Ancak VLF temelli metal detektörlerinin zorlanacağı, örneğin topraktaki ya da genel çevrede bulunan yüksek iletkenliğe sahip metaller gibi pek çok alanda faydalı olabilirler. Su altı keşifleri böyle bir durum için iyi bir örnek oluşturabilir. Ayrıca PI temelli sistemler, diğer sistemlere oranla çoğunlukla yerin daha derinlerinde metal arama olanağı sağlayabilir.

BFO Teknolojisi

Darbe-frekans salıncacı (BFO beat-frequency oscillator), metal saptama yolları arasında en temel olanı. BFO sisteminde, büyük bir tanesi arama kafasında, diğer bir küçüğü ise kontrol kutusunun içinde olmak üzere iki tel sargı bulunur. Her bir sargı, saniyede binlerce akım atısı üreten bir salıncaca bağlı. Bu atıların frekansı, iki sargı arasında azıcık kaymış vaziyettedir.

Eğer arama kafasındaki sargı bir metal nesne üzerinden geçerse, sargıdan geçen akımın sebep olduğu manyetik alan, nesne etrafında da bir manyetik alan yaratır. Nesnenin manyetik alanı, arama kafası sargısının ürettiği radyo dalgalarının frekansına karışır. Bu frekans, kontrol kutusundaki sargının frekansından saptıkça, duyulabilir atıların süresi ve tonu değişir.

Atı endüksiyonu kullanan Garrett metal detektörü





Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkiran

leventdaskiran@yahoo.com

Bilgisayarınız Açılmıyor Mu?

Bazen öyle zamanlar gelir ki, kendi yaptığınız bir işin sonucu olarak veya anlamadığınız bir başka sebepten ötürü bilgisayarınızın bir türlü açılmadığını görürsünüz. Bilgisayarlarda yaşanan açılış problemlerinin ardında yatan birçok farklı sebep olabilir. Virüsler, sabit disklerden kaynaklanan fiziksel arızalar, dosya sisteminin hasar görmesi veya bilgisayarı oluşturan parçalar üzerindeki yongaların bozulması bu sebeplere birkaç örnek. İşin kötü yanı, açılış problemlerinin çoğu zaman kullanıcıları hazırlıksız ve çaresiz yakalaması. Çünkü bu sorunları tanımlama ve gidermeye yarayan araçların çoğu zaten o bir türlü yüklenemeyen işletim sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Her ne kadar bu durum içinden çıkılamazmış gibi görüne de, özellikle profesyonel yardım alamayacağınız durumlarda Ultimate Boot CD (UBCD) ile bu durumu kontrol altına alabilirsiniz. UBCD, içinde disk bütünlüğünün ve dosya sisteminin kontrolünden tutun da, işlemci ve belleklerin bozuk olup olmadığına dair testler yapan çok sayıda ücretsiz aracı bir araya toplamış bir kurtarma CD'si. UBCD'yi kullanabilmek için yapmanız gereken şey öncelikle <http://www.ultimatebootcd.com> adresine giderek tercihinize uygun UBCD dosyasını çekmek ve bunu uygun şekilde bir CD'ye yazdırmak. Daha sonra bilgisayarınızın açılış (Boot) menüsüne girerek açılış önceliğini CD-ROM sürücüsüne vermeniz gerekiyor. Bu ayarların ardından bilgisayarınızı açtığınızda, kısa bir yüklemenin ardından UBCD içinde bulunan tüm araçlara erişebileceği



Bu basit görünümlü menü, zor anlarda görebilmeyi en çok isteyeceğiniz şey haline gelebilir.

niz bir menüyle karşılaşıyorsunuz. Bu menü aracılığıyla sisteminizin çalışmasına engel olan sorunu bulup ortaya çıkarabilmek için kullanabileceğiniz envari çeşit test ve tamir aracına ulaşmak mümkün. Bundan sonrası artık kullandığınız araçların becerisine, sorunun çözülebilir olup olmadığına ve kişisel yeteneklerinize kalıyor. İlgilenenler için Ultimate Boot CD'nin Windows arabirimine sahip olan, dolayısıyla daha rahat kullanılabilen bir sürümü de mevcut. Bu sürümü yine ücretsiz olarak <http://ubcd4win.com> adresinden edinebilirsiniz. Her iki proje de ücretsiz, edineceğiniz fayda karşılığında yardıma bulunabilme tercihi size bırakılmış.

Maziye Yolculuk

Eski bilgisayarlar deyince düşünceleriniz ne kadar geriye gidebiliyor? Çoğunuz odaları dolduran manyetik bant ünitelerini görmüş olmalısınız, peki delikli kartlarla programlanabilen bilgisayarlara hiç rastladınız mı? 1970'lerde bilgisayarların neye benzediğini ve nasıl çalıştığını merak ediyorsanız <http://davidguy.brinkster.net/computer>

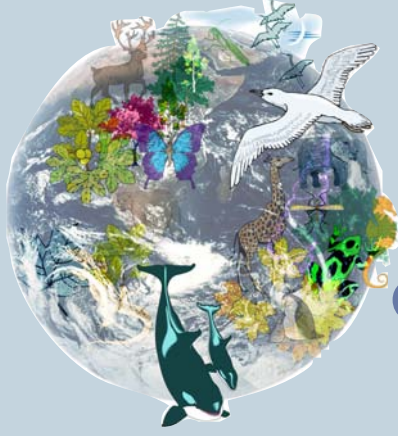
adresinde "How it Works - The Computer" adlı kitabın 1971 ve 1979 yıllarına ait iki farklı baskısı yer alıyor. Kitap, o dönemlerde henüz çoğu kişi için günlük hayatta kullanıma uzak olan bu cihazların nasıl çalıştıklarına dair prensipleri bir araya toplamak ve zamanın bilgisayar sistemleri hakkında bilgi vermek üzere hazırlanmış. 1971 ve 1979 baskılarını birebir karşılaştırdığınızda, aradan geçen süre içinde ne tarz gelişmeler yaşandığı da açıkça izlenebiliyor. Konuya ilginiz varsa, bir göz atmaya değer.

Mini cep projeksiyon sistemi sayesinde yakın gelecekte taşınabilir cihazların kargacık burgacık ekranlarındaki bilgiye ulaşmak daha da kolaylaşacak.



Cep Projeksiyonu

Çepte taşınabilen cihazların ekranındaki görüntüyü daha büyük ve daha okunaklı bir şekilde ifade edebilmek, günümüzde çoğu firma için öncelikli bir hedef. Bu hedefin gerçekleştirilmesine yönelik olarak, MP3 ses sıkıştırma formatının da yaratıcısı olarak bildiğimiz Alman Fraunhofer Enstitüsünün minik lazer projeksiyon sistemi güzel bir çözüm olmaya aday. Sistemin temelini 1.5 milimetre çapında hareketli bir ayna ve lazer ışınları oluşturuyor. Ayna hızla hareket ederken, üzerine yansıtılan lazer ışınının açısını ve yönünü sürekli değiştirerek istenen yüzey üzerinde görüntünün nokta nokta belirmesi sağlanıyor. Görüntünün hareket halindeyken veya sarsıntıya bağlı olarak titremesinin önüne geçmek için ikinci bir lazer ışını kontrol amacıyla kullanılıyor. Sistem şimdilik sadece 320x240 boyutlarında kırmızı renkli bir görüntü sunabiliyor olsa da, bu noktadan sonra daha yüksek çözünürlüğe ve renkli görüntülere ulaşmak için çok beklemek gerekmeyeceği konusunda araştırmacılar hemfikir. Bu yeni teknolojiye ilgili basın bültenine <http://www.fraunhofer.de/fhg/press/pi/2004/11/Mediendienst112004Thema6.jsp> adresinden ulaşabilirsiniz. Almanca bilmiyorsanız, sayfayı <http://babelfish.altavista.com> adresinden farklı bir dile de çevirmek mümkün. Sayfada yer alan basın bülteninden alınma resmin gerçek bir uygulama olmadığı belli, yine de yansıtılan görüntünün nasıl görüneceği hakkında bir fikir vermek için yeterli.



Yaşam

S a r g u n A . T o n t

Hocalar...

*Bana bir harf öğretmenin 40 yıl kölesi olurum.
Hz. Ali*

*Vasat öğretmen anlatır. İyi öğretmen izah eder. Süper öğretmen gösterir. En iyi öğretmen ise ilham verir.
William Arthur Ward*

*Öğretmen ancak kapıyı açar, girişi kendi başına yapman gerekir.
Çin Atasözü*

*Okul kapısını açan hapsehane kapısını kapatır.
Victor Hugo*

*Öğretmen olmak için üç iyi neden vardır: Haziran, Temmuz ve Ağustos
İsimsiz*

*Bir domuzda şarkı söylemeyi öğretmeye kalkmayın...Zamanınızı boşa harcar, domuzu da kızdırmış olursunuz.
İsimsiz*

Ortaokulun birinci sınıfındaydım; dikkati çekmeyeyim diye en arka sırada oturmuştum ama yine de piyango bana çıktı. Verilen emre uyararak başladım okumaya: "Do...Re...Mi...Fa..."- Sol demeye fırsat bulamadan hoca beni durdurdu: "Oğlum, sokakta yoğurt mu satıyorsun, yoksa solfej mi okuyorsun?" İnsanın utancından kulaklarının kıpkırmızı olduğunu anlamak için aynaya bakması gerekmediğini işte o zaman anladım. Bu anı, aklıma Demet Sağıroğlu'nun "Korkum Yok" adlı son CD'sini dinlerken geldi. Muhteşem bir yapıt ama ne yazık ki, Demet hanım istediği ka-



Claude Lefebvre'nin "Bir Öğretmen ve Öğrencisi" isimli tablosu

dar korkmasın, ben hâlâ arkadaşlarımın önünde bile şarkı söylemekten korkarım. Kimbilir, o gün hocam bana "Evladım, bak öyle değil şöyle okuyacaksın" kabilinden bir yol gösterseydi, ikinci bir Pavarotti veya Ruhi Su olamazdım, ama hiç olmazsa Demet hanımı dinlerken ben de kendi kendime ona vokal yapabilirdim. Kısmet değilmiş.

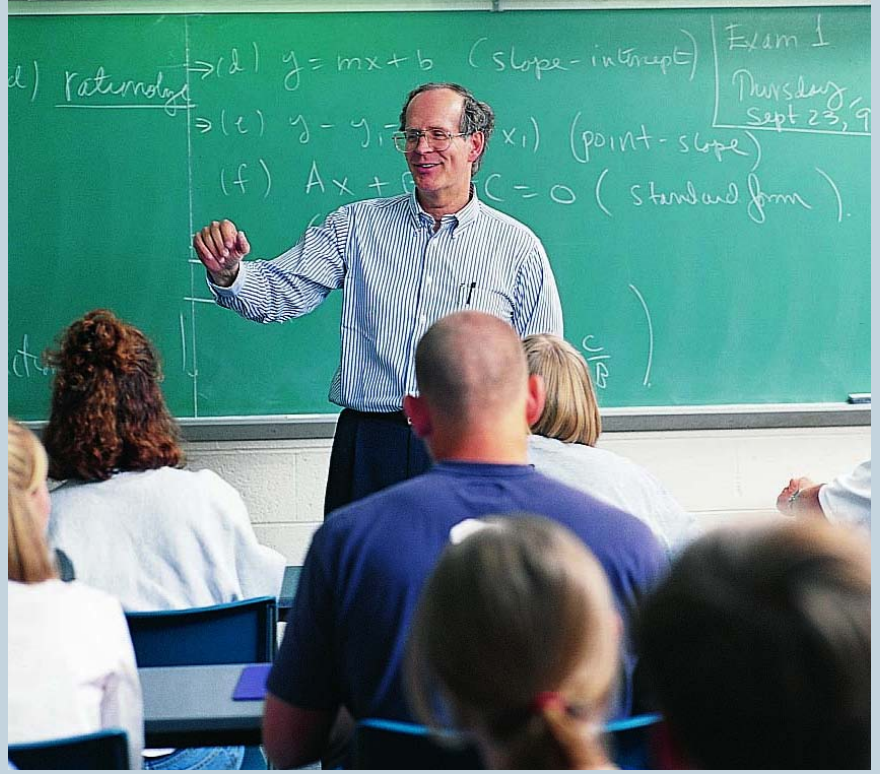
Tabii, bu tür trajedileri yaşayan tek ben değilim. Beterin beteri var. Örneğin

şu satırları yazanın başına gelenler: "Ben 15 yaşında 7. sınıf öğrencisiyken danışman hocam beni yanına çağırdı ve okulu terk etmemi istedi. Ben yanlış bir şey yapmadığımı söyleyince tek yanıtı şu oldu: 'Senin burada olman, bütün sınıfa karşı olan saygımı yitirmeye yetiyor.'" Benim aksime bu öğrenci iyi bir amatör kemancıymış; yani kovulmak istenmesinin nedeni müzik kaynaklı değil, hafıza bozukluğu ve belki de ondan kaynakla-

nan asi davranışlarıymış. Sınıfta kalmamış ama notları pek parlak değilmiş. Ben müzik dersinde hezimete uğramama rağmen, öbür derslerim şeref listesine geçecek kadar iyiydi; hafızam da oldukça sağlıklıdır; ama Nobel bana değil, O'na gitti. Adı: Albert Einstein.

Bu dergi elinize geçtiği zaman Öğretmenler Günü'nü bir hafta kadar önce kutlamış olacağız. Böyle kutsal bir günü anarken neden yazımıza bu kadar olumsuz bir havada başladık? Açıklayalım. İyi bir öğretmen nasıl olmalı sorusu yüzyıllar boyunca tartışılır, önemli düşünürler arasında bu konuda fikir yürütmeyen birisine rastlamadım. Bu konuda ben de epey kafamı kaşardım ve maalesef bütün öğretmenlerin uygulaması gereken ancak tek bir kural bulabildim: İyi bir öğretmen, kendisi öğrenciyken hoşlanmadığı şeyleri kendi öğretmen olunca öğrencilerine yapmamalıdır. (Dikkat ettiyseniz aynı kural gelin-kaynana ilişkileri için de geçerlidir). Geriye kalanlar için "Her yiğidin bir yoğurt yiyişi vardır" kuralı sanki öğretmenler için icat edilmiş. Benim müzik aşkımı bir cümleyle yok etmeye çalışan hocanın olduğu Pendik Ortaokulu'nda, Abdülkerim Kudat adında bir matematik hocamız vardı ki, müzik hocamızın aksine bizleri hiç terslemez, eğer çok kızarsa "Galiba öğleyin yoğurtlu yediniz, gözleriniz kapanıyor" diye çıkışırdı. Ben matematiğin ne kadar zevkli bir bilim olduğunu o hoca sayesinde anladım.

Aynı okulda müdürümüz Sefa Bey yaşamım boyunca gördüğüm en idealist insanlardan biriydi. 1950'li yıllar, benimki dahil birçok aile için çok zorlu zamanlardı ama yiyecek için bile paranın zor bulunduğu bir zamanda Sefa Bey tümüyle kendi olanaklarımızı kullanarak "Bizim Hafta" adında haftalık bir gazete çıkarırdı. Ben de baş yazıları yazıyordum. Gazete, önce daktiloyla kağıda geçirilir, sonra çalıştırıldığı zaman etrafı amonyak kokusuna boğan bir teksir makinesinde çoğaltılırdı. Rahmetli müdürümüzün, ideallığın dozunu bazen fazla kaçırdığı da olurdu. Örneğin Robert Koleji'ye yaptığı bir tetkik gezisinden sonra hepimize bir kütüphane kartı çıkarttı ama ne gerek vardı, bilmem, çünkü kütüphane sadece bir dolaptan ibaretti ve kilit yalnız bakanlıktan bir müfettiş geldiği zaman açılırdı. Ama ben yine de bugünlerde ne zaman "Kardeşim, bizim elimizde de o imkan olsa biz de yaparız" mazeretini duysam Sefa Bey'in o "İsteyen Derviş,



Muradına ermiş" tavrı aklıma gelir ve kendi kendime gülümserim.

Robert Koleji'de okurken yalnız ben değil, belki de bütün arkadaşlar tarafından sevilen üç hocamız vardı. Behçet Kemal Çağlar Türk Edebiyatı, Gilchrist adlı bir İskoçyalı hocamız İngiliz-Amerikan edebiyatı, Hobson adında genç bir Amerikalı hocamız matematik dersi okuturdu. Çağlar edebiyatımızda pastoral (doğa) şiirlerinin azlığından yakınıyor, aklına gelenleri heyecanlı bir sesle okurken bizleri büyülerdi. Gilchrist, büyük doğa şairi William Wordsworth hayranıydı; bu şairin şiirlerini okuduğu zaman gözlerinin yaşardığını bile hatırlarım. Ben doğa sevgisini ilk kez ekoloji hocalarımdan değil, bu iki edebiyatçıdan kaptım. Matematikçi Hobson, sanki Abdülkerim Bey'in Amerika'da doğmuş bir oğlu gibiydi.

Oregon State Üniversitesi'nde çok liberal bir eğitim sistemi uygulanırdı. Hoca-öğrenci ilişkileri resmiyetten o kadar uzaktı ki, bir öğrencinin hocasına ilk ismiyle hitap etmesi normal karşılanırdı. Belki şaşıracağınız ama, bu okulda beni en çok etkileyen, Hal Moe adında emekli olmuş ama ders vermeye devam eden boks hocamdı. Birçokları gibi ben de, bu dersi herhalde kendime güvenim olmadığı için aldım, ama kısa zamanda sadece iyi yumruk atmayı değil, olumlu bir yaşam felsefesi öğrendim. Dersin sonlarına doğru Moe bizleri yarım daire şeklinde

yere oturtur, boksla yaşam arasındaki ilişkilere dikkatimizi çekerdi: "Bakın çocuklar, boksta olduğu gibi yaşamınızda da bir yumrukla yere düşebilirsiniz; ama hakem 8 deyince ayağa kalkacaksınız." En ümitsiz anlarımda bile, Nietzsche'nin bile takdir edeceği bu sözler aklıma gelince kendimde yeni bir güç buldum ve çok kez hakemler 8 bile demeden ayağa kalktım.

Anavatana döndüğümde öğrenciliğe öğretmen olarak devam ettim. Müzik hocasının bana yaptığı azizliği, yıllar sonra ODTÜ'de Tansel Türkdoğan adında genç bir doçent arkadaşım telafi etti; ama müzikte değil, resim alanında. Çocukluğumdan beri resim yapmak isterdim, ama bu alanda yeteneğim olmadığına o kadar inanmışım ki, sanat aşkımı sadece müzeleri dolaşarak, kitaplara bakarak tatmin etmeye çalışıyordum. Oğlum yaşındaki Tansel hocanın derslerini iki sömestr takip ettim. Şimdi, Metropolitan Müzesi'ne girecek kalitede olmasa bile, kendi evimin duvarına iftiharla asabilecek resimler yapmaya başladım.

Düşünüyorum da, boks hocamdan resim hocama kadar bir sürü kaliteli insan olmasaydı ne kadar, yaşamımda fakir bir insan olurdu. Yazımı burada noktalarken yaşamını yitirmiş bütün hocalarımın ruhları şad olsun veya toprakları bol olsun diyorum. Yerli yabancı bütün hocalara mutlu Öğretmenler Günü dilerim.



Satranç

A y b a r K a r a ç a y

Ukrayna Olimpiyat Şampiyonu



FIDE Dünya Satranç Şampiyonlarından Ruslan Ponomariov'u ikinci masada oynatan Ukrayna, ilk masada oynayan Vassily Ivanchuk ve 14 yaşındaki ikinci yedek (6. masa) Sergey Karjakin'in olağanüstü performanslarıyla rahatça 36. Satranç Olimpiyatı Şampiyonu olurken (39,5/56), ikinci Rusya ve üçüncü Ermenistan 36,5 puanda kaldı. Türkiye 129 takım arasında 29,5 puanla 44-50. sıraları paylaştı. Başarılı genç oyuncumuz Umut Atakişi'nin GM normu alması işten bile değildi. Bayanlarda ise alışageldik şekilde Çin şampiyon olurken (31/42), A.B.D. ikinci (28), Rusya üçüncü (27,5) oldu. Bayanlarımızısa 87 takım arasında 20,5 puanla 47-54. sıraları paylaştı. Betül Cemre Yıldız, Dünya Şampiyonu Bulgar GM Antoaneta Stefanova ile berabere kaldı. İspanyol polisinin kapanış töreninde FIDE Asbaşkanı Gürcü GM Azmaiparashvili'yi dövmesi ve iki gün boyunca nezarete tutması ise Galatasaray'ın bir Avrupa Kupası maçına giden Türk seyircilerin havalimanında yine İspanyol polisi tarafından kadın-çocuk-çocuk demeden acımasızca coplanmasını hatırlatıyor.

www.36chessolympiad.com
www.tsf.org.tr/calvia2004/36th_chess_olimp.htm
www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=1996
www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=2016

Carmen Kaybetti: 2008 Olimpiyatı Almanya'da

2006 Satranç Olimpiyatı Turin/İtalya'da gerçekleştirilecek. 2008 Olimpiyatı için iki aday Tallinn/Estonya ve Dresden/Almanya yarıştı. Estonya İçişleri Bakanı ve Satranç Federasyonu Başkanı Süpermodel Carmen Kass'ın çabaları sonucu değiştiremedi ve delegeler 69-29 Almanya lehinde oy verdiler.

Kramnik Unvanını Korudu



Anatoly Karpov ve Carmen Kass organizasyonun hatırlı konuklarındandı.

2000 yılında Londra'da Kasparov'u 8,5-6,5 yenerek Klasik Dünya Şampiyonu olan Rus GM Vladimir Kramnik (29), Macar GM Peter Leko (25) ile yaptığı maçta 7-7 berabere kalarak zor da olsa unvanını korumayı başardı. Son oyuna 1 puan geride giren Kramnik'in mutlaka kazanması gerekiyordu ve başardı.

www.worldchesschampionship.com
www.chesscenter.com/twic/event/kramlek04/intro.html
www.chessbase.com

Kasimcanov-Kasparov Maçı Dubai'de Yeniden Birleşme Tehlikede

Türkiye Satranç Federasyonu'nun da almak için girişimlerde bulunduğu Rüstem Kasimcanov - Gary Kasparov maçı Dubai'de oynanacak gibi. 1993 yılında Kasparov ve Short'un FIDE çatısı altından çıkarak Londra'da düzenledikleri şampiyonluk maçından bu yana Karpov, Khalifman, Anand, Ponomariov ve Kasimcanov FIDE, Kasparov ve Kramnik de Klasik Dünya Şampiyonu olarak anıldılar. Bir ara profesyonel boksta yaşanan unvan karmaşasına benzer durum tüm gayretlere rağmen yıllardır giderilemedi.

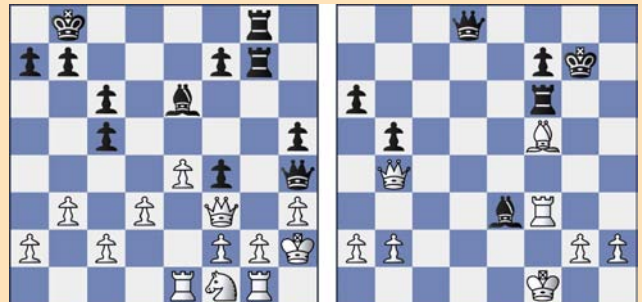
Kramnik'in, Dubai'deki maçın galibiyle oynama olasılığı pek de fazla değil.

Ivanchuk,V (UKR) - Recebov,T (AZE) [B32] Calvià 2004 Ol. 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Axd4 e5 5.Ab5 d6 6.A1c3 a6 7.Aa3 b5 8.Ad5 Ace7 9.Ab4N Fd7 [9...Af6 10.c4 Axe4 11.cxb5 a5 12.Aa6 d5 13.Vc2 A] 13...Fxa6 14.bxa6 Af5 15.Fb5 (15.Vc6 Şe7 16.Fc4 Af6) 15...Şe7 16.0-0 Ad4 17.Vd3; B) 13...Ka7 14.Fe3 Kb7 (14...Kd7 15.Kc1 d4 16.Vxe4 dxe3 17.Vxe5 exf2 18.Şxf2 Vb6 19.Şe1) 15.Kc1 f5 16.Ac7 (16.f3 Af6 17.Fe2) 16...Şf7 17.f3 Af6 18.Fd2 a4 19.Fa5 (19.Aa6 Ka7 20.Vxa4 Ag6 21.Ac4 Fe6 22.Aa5) B1) 19...Vd7 20.Ac4 Ag6 21.Vxa4 Fc5 22.Aa6 Fd4 23.Ab6 Fxb6 24.Fxb6 Ve7 25.Fc5; B2) 19...Ka7 20.Vd2 e4 21.Ac4 Ag6 22.b6 (22.Vd4 Kxc7 23.Ae5 Axe5 24.Fxc7 Axf3 25.gxf3 Ve7 26.fxe4 Vb4 27.Vxb4 Fxb4 28.Şd1 Axe4 29.Kc2) 22...Kb7 23.Ac3 f4 24.Aexd5 e3 25.Vd4 Axd5 26.Fc4; B3) 19...Ae8 20.Vc3 d4 21.Fc4 Şf6 22.Axe8 Vxe8 23.Vc2 Fd7 24.0-0; B4) 19...Fd7 20.Vxa4 (20.Vc3 Vb8) 20...Vb8 21.Vd1; B5) 19...Ag6 20.Vxa4 Vd7 (20...Ka7 21.b6 Kb7 22.Kd1) 21.Ac4 Fc5 22.Aa6 Fd4 23.Ab6 Fxb6 24.Fxb6 Ve7 25.Fc5] 10.c4 a5 11.Abc2 Af6 12.Axb5 Fxb5 13.cxb5 Axe4 14.Fe3 d5 15.b6 f5 16.Ve2? Şf7 17.0-0 Vd7 18.Şb1 Ve6 19.f3 Ad6 20.f4 Ac4 21.fxe5 Kb8 22.g4 f4 23.Vf3 g5 24.Fxc4 dxc4 25.h4 Vc6 26.e6 Şg6 27.Vf2 Vxe6 28.Fd4 Fg7 29.hxg5 Kbd8 30.Kde1 Vd6 31.Fc5 Vd2 32.Ke6 1-0

Stefanova,A (BUL) - Yıldız,B (TÜR) [B46] Calvià 2004 Ol. 1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Ac6 5.Ac3 a6 6.Axc6 bxc6 7.Fd3 Vc7 8.0-0 Af6 9.f4 d5 10.Şh1 Fe7 11.Vf3 Fb7 12.Vh3 d4 13.Aa4 c5 14.e5 [14.f5?! e5; 14.c3?! c4] 14...Ad5 15.Fe4 [15.b3 Fc6 (15...Ab4) 16.Ab2 Ab4] 15...Axf4?! [15...Ab4] 16.Kxf4 Fxe4 17.Kxe4 Vc6 18.Vf3 [18.Kg4 Vxa4 19.Vf3 (19.Kxd7 Vb4 20.c3 Vb7) 19...0-0 (19...Kc8 20.Kxg7 Kf8 21.b3 Vc6 22.Vxc6 Kxc6 23.Kxh7 f6 24.Fh6 Kf7 25.Kh8 Şd7 26.Kf1 c4 27.g4; 19...Ka7 20.Kxg7 Fd8 21.Fh6) 20.Fh6 g6 21.b3 Vd7 22.Kf1] 19...Vxa4 19.Kxd4? [19.Kg4 0-0 20.Fh6 g6 21.b3 Vd7 22.Kf1] 19...Vxd4 20.Vxa8 Vd8 [20...Vd8 21.Fe3 Vxe5 (21...Vxe3 22.Vc6 Şf8 23.Vd6 Şe8 24.Kd1) 22.Kd1 Vc7 (22...Şe7 23.Va7) 23.Ff4] 21.Vxd8 Şxd8 22.Fd2 Şd7 23.Kf1 f6 24.Şg1 Şc6 25.Fa5 Kb8 26.b3 Kb7 27.Fc3 f5 28.Şf2 Kd7 29.Şe2 Fd8 30.Kf3 Fc7 31.h4 g6 32.Ke3 Fd8 33.Kh3 Fc7 34.Kg3 Fd8 35.Kh3 Fc7 36.a3 Kd5 37.Ke3 Fd8 38.Kh3 Fc7 39.Ke3 Fd8 40.Kh3 Fc7 41.Ke3 1/2

Rama,L (ARN) - Atakişi,U (TÜR) [D85] Calvià 2004 Ol. 1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.cxd5 Axd5 5.Fd2 Fg7 6.e4 Ab6 7.Fe3 0-0 8.Fe2 Ac6 9.d5 Ae5 10.Fd4 c5 11.Fxc5 Aec4 12.Kc1 Axb2 13.Vb3 Fxc3 14.Kxc3 A2a4 15.Fxb6 axb6! 16.Ke3 [16.Kc1 Ac5 17.Vc2 A] 17...Ka4 18.f3 (18.Ff3 e6) 18...Fd7; B) 17...e6 18.Kd1 exd5 19.exd5 Vf6! 20.Fc4 Ff5 21.Vd2 Ka4 (21...Ka3!?) 22.Fb5 Ae4] 16...Ac5 17.Vc2 e6! [17...f5 A] 18.f3 e6 19.Fc4 b5 20.Fxb5 Va5 21.Kc3 fxe4 22.d6 b6 23.Fc6 (23.a4 Fa6) 23...Ad3 24.Şd2 (24.Şe2 Fa6 25.Şd1 Kac8; 24.Şf1 Vxa2) 24...Ab4 25.Vxe4 Vg5; B) 18.Af3 18...fxe4 (18...Axe4 19.0-0) 19.Ad2 e6 (19...Ad3 20.Fxd3 exd3 21.Vb3) 20.dxe6 (20.d6 Vxd6 21.0-0 Fd7 22.Axe4 Axe4 23.Kxe4 Fc6; 20.Axe4 Axe4 21.Kxe4 exd5 22.Vb3 Vg5) 20...Fxe6 21.a3 Vd4 (21...Kc8)] 18.Ff3 [18.dxe6 Fxe6 19.a3 b5 20.Af3 Va5 21.Ad2 (21.Vc3 b4; 21.Vd2 b4) 21...b4 (21...Aa4) ; 18.Fc4 b5; 18.Af3 exd5 19.exd5 Vxd5 20.Fc4 Vf5] 18...exd5 19.exd5 Ff5 20.Vd2 Ke8! 21.Ae2 [21.Kxe8 Vxe8 22.Ae2 Ad3 23.Şf1 Ae5!] 21...Kxe3 22.fxe3 Ad3 23.Şf1 Vh4! 24.g3 [24.Ag3 Vc4; 24.Ac3 Kc8 25.g4 (25.g3 Vf6) 25...Ae5] 24...Vc4 25.Vc3 Fh3 26.Fg2 [26.Şg1 Vb5] 26...Fvg2 27.Şxg2 Ve4 0-1

Olimpiyattan: Siyahlar Oynar Ve Kazanır



Kareler – Daireler (2)



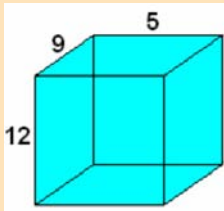
Temmuz 2004 sayısında sorduğumuz bir sorunun benzerini soruyoruz. İç içe geçmiş -ve sonsuza kadar devam ettiğini varsayacağımız- kareler ve daireler şeklinde görülmektedir. En dıştaki karenin kenar uzunluğu 1 birim ise sarı renkli alanların toplamını bulunuz.

Yeni Kuruş

9 adet yeni madeni parayla, 70 Ykr ile 190 Ykr arasında olan bir ödeme tam olarak yapılabilmektedir. Ödeme tutarını bilen birisi hangi cins paradan kaç adet kullandığını kesin olarak bulabileceğine göre bu tutar nedir?

(Yeni para sisteminde 6 cins madeni para bulunmaktadır: 1 Ykr, 5 Ykr, 10 Ykr, 25 Ykr, 50 Ykr, 1 YTL.)

Küpün Kenarları



1'den 12'ye kadar olan 12 sayıyı bir kübün kenarlarına öyle yerleştirin ki, hiçbirisi birbirine değmeyen her dört kenarın toplamı aynı olsun. (5, 9 ve 12 sayılarını sizin için biz yerleştirdik.)

Kare ve Küp

Öyle bir sayı bulunuz ki, karesini ve kübünü aldığınız zaman 0'dan 9'a kadar olan 10 rakamın hepsi tam olarak birer kez kullanılmış olsun.

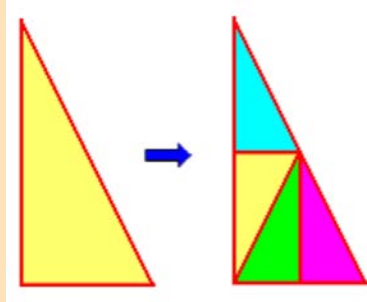
Örnek: Soru 1'den 8' kadar olan rakamlar için sorulmuş olsaydı cevap 24 olabilirdi.

$$24 \times 24 = 576$$

$$24 \times 24 \times 24 = 13824.$$

Benzer Üçgenler

30-60-90 derecelik bir üçgeni 4 eşit 30-60-90 derecelik üçgene bölmek istersek 4 farklı çözüm bulabiliriz. Çözümlerden biri aşağıda verilmiştir. Diğerlerini de siz bulunuz.



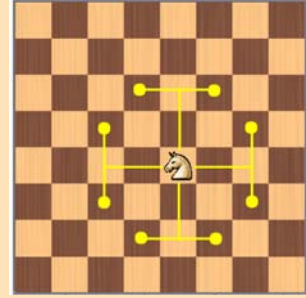
Do - Ya

“Do”lar sürekli doğru, “Ya”lar ise sürekli yalan söylemektedir. Do ya da Ya olan A, B, C ve D şu önermeleri yaparlar:

- A: “B ve C’den sadece biri Do’dur.”
- B: “C ve D’den sadece biri Ya’dır.”
- C: “D ve A aynı türdendir.”
- D: “A ve B farklı türdendir.”

Kimlerin Do, kimlerin Ya olduğunu bulunuz.

Tehdit Etmeyen Atlar



a)Standart bir satranç tahtasına, birbirlerini tehdit etmemek koşuluyla en fazla kaç adet at yerleştirilebilir?

b)Yukarıdaki koşulu sağlayan kaç farklı çözüm vardır?

(At, iki kare yatay ve bir kare aşağı veya yukarı gider ya da iki kare düşey ve bir kare sağa veya sola gider. Bu hareket bir “L” harfi oluşturur. Atın gidebileceği karede bir taş varsa, onu tehdit ediyor demektir.)

Göz Aldanması

Üçgenlerin hiçbirisini oluşturmak mümkün değil.



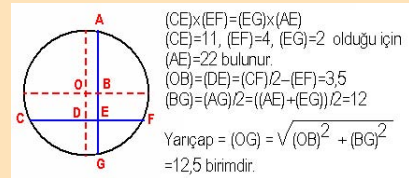
Eylül Ayının Çözümleri

Altı Sayı

Bu koşullarda oluşturulacak sayılardan hiçbirisi 11' e tam olarak bölünemez.

(Not: Bir sayının 11'e kalansız bölünebilmesi için tek ve çift sayılı basamaklarının toplamları farkının 0 ya da 11'in katı olması gerekir.)

İki Kiriş



Toplama

843+759 = 1602 (Farkları ise 84)
Not :Toplamı 1602 olan 4 işlem oluşturulabilir:
843+759=1602(84)
849+753=1602(96)
853+749=1602(104)
859+743=1602(116)
(Toplanan iki sayının yer değiştirdiği diğer 4 seçenek dikkate alınmamıştır.)

Satranç Atları

- 1)Aa1-c2 2)Aa4-c3 3)Ac2-a3 4)Ab4-c2
- 5)Ac1-a2 6)Ac2-a1 7)Aa2-b4 8)Ac3-a2 9)Ab1-c3
- 10)Aa2-c1 11)Ac3-a4 12)Aa3-c2 13)Ac4-a3
- 14)Aa3-b1 15)Ac2-a3 16)Aa3-c4

Fenerbahçe

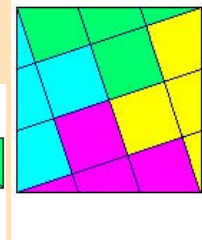
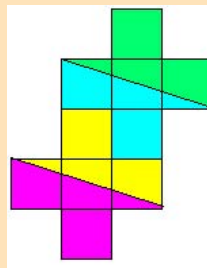
$$1/22$$

$$(6! \times (7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3)) / 11! = 1/22)$$

Değişik Saat

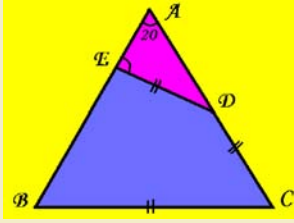
12'yi 720/143 dakika geçe.
(Yani 12'yi 5 geçeden biraz sonra.)

İki Artıdan Kareye





Açı Avlama



Geometri soruları çözmenin belki de en güzel tarafı, görülmesi gereken küçük bir noktayı hislerinizle bulduktan sonra çözümün bir çorap söküğü gibi gelmesi. İşte buna güzel bir örnek: Şekildeki ABC üçgeninde $AB = AC$ ve $ED = DC = BC$ 'dir. Üçgenin tepe açısı 20 derece olduğuna göre AED açısını bulabilir misiniz?

Özgür Yaşar Akyar, Afşin/K.Maraş

(Bu soruyu Matematik Kulesi'ne gönderen okuyucumuzun adresine TÜBİTAK Yayınları'nın "Matematik Sanatı (Jerry P. King)" adlı kitabı postalanmıştır.)

İrrasyonel Belirsizlik

a^b tipindeki sayılarda a ve b 'yi rasyonel aldığı halde sonucun irrasyonel çıkabileceğini biliyoruz. Örneğin $a=2$ ve $b=1/2$ iken $2^{1/2}=1.414213...$ sayısı bir irrasyonel sayıdır ve kesirlerle ifade edi-

lemez. Şimdi gelin bu durumu bir de tersinden düşünelim. Acaba a ve b 'yi irrasyonel seçerek bir a^b rasyonel sayısı oluşturabilir miyiz?

Giz(em)li Asallar

Bazı sayılar o kadar yalındır ki bir bakışta o sayının asal olmadığını anlayabilirsiniz. Örneğin 1000, 38492862, 6585435 sayıları ben asal değilim diye bağırın sayıların küçük bir kısmı. Ancak sonsuzluk denizinin diğer üyeleri için durum hiç de böyle değildir. Genelde sayılar, kendilerine şüphelenen bakana gözleri asallık sırlarını ilk aşamada pek açıklamazlar. Şimdi 1 ile başlayıp biten ve ...01010... şeklinde ilerleyen sayılara şüphelenen bakmanızı istiyoruz. 101, 10101, 1010101, ... gibi sayılardan acaba hangileri asal olma ayrıcalığını üzerinde taşıyor?

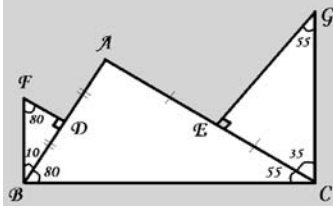
En Büyük Çarpım

Bir sayı alalım ve bu sayıyı diğer sayıların toplamı şeklinde yazalım. Ancak sayıyı öyle toplamalar cinsinden yazalım ki bu toplamı veren sayıların çarpımı en büyük değeri versin. Örneğin 10 sayısı $1+2+3+4$, $5+5$, $3+3+3+1$, $4+4+2$, ... şeklinde yazılabilir ve bu sayıların çarpımı sırasıyla 24, 10, 27 ve 32 olur. Amacımız en büyük çarpım değerini veren genel bir yöntem bulmak. Acaba bu mümkün mü?

Geçen Ayın Çözümleri

Bilinmeyen Çarpım

Soruda verilen diklik özelliklerini kullanarak şekildedeki açıları yerleştirdik. Daha sonra FDB ve GCE dik üçgenlerinde $FB = AB/(2 \cdot \sin 80)$ ve $GC = AC/(2 \cdot \sin 55)$ eşitliklerini trigonometri yardımıyla elde ettik. Bu durumda $FB \times GC = (AB \times AC)/(4 \cdot \sin 80 \cdot \sin 55)$ 'e eşit olur. Sıra geldi sinüs teoremini kullanmaya. Teoreme göre



$AB/\sin 55 = AC/\sin 80 = BC/\sin 45$ 'dir. Dikkat ederseniz;

$$\frac{AB \times AC}{4 \cdot \sin 80 \cdot \sin 55} = \frac{BC^2}{4 \cdot \sin^2 45} = FB \times GC$$

olur. $BC = 5$ olduğuna göre $FB \times GC = 12,5$ 'dir.

Tam Bölüm

a ve b 'nin aralarında asal olduğunu göz önüne alarak eşitliği tekrar yazalım: $a^2 + b^2 = (c^2)^2$. Bilindiği gibi Pisagor denklemlerinde $a = m^2 - n^2$, $b = 2mn$ ve $c^2 = m^2 + n^2$ eşitliklerini veren mutlaka m ve n doğal sayıları vardır. Biz $7 \mid ab$ (7 böler a, b) olduğunu kanıtlamak istiyoruz o halde sadece $7 \mid b$ veya $7 \mid a$ olduğunu kanıtlamak yeterli. Farz edelim ki 7 'yi tam bölmesin. Bu durumda 7 , m ve n 'yi de tam bölemez. Kolayca

gösterilebilir ki 7 ye bölünmeyen bir sayının karesi 7 ye bölündüğünde $1, 2, 4$ sayılarından biri olur. m ve n nin kalanları farklı iken eşitliğin sağlanması mümkün değildir. O halde kalanları aynı olmalıdır ($m = n \pmod{7}$). Öyleyse $a = m^2 - n^2$ sayısı 7 ye bölünür. Sonuç olarak $7 \mid a \cdot b$ 'dir.

En Büyük Alan

Soruda aradığımız cevap, dörtgenin dört köşesinin bir çember üzerindeyken ki durumu olacaktır. İlk olarak Pappus'un kanıtı olduğu "çevre sabit iken en büyük alanı bir çember verir" düşüncesinden hareketle cevabı kanıtlayabiliriz. Menteşeler yardımıyla çember ve dörtgenin şeklini değiştirelim. Bu durumda çember ile dörtgen arasında kalan alan değişmezken dörtgenin alanı küçülür. Tüm alanı maksimum yapmak için tekrar çember haline döndürmemiz gerekir.

Meksika Yarışı

Üstteki

Meksikalının

çizgiye göre ayna

görüntüsünü

alalım ve diğer

Meksikalı ile

birleştirelim. Elde ettiğimiz

A noktası yeşil şapkalı

Meksikalıya en fazla

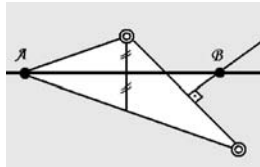
avantaj sağlayan nokta olur. Adil yarışı

sağlayan B noktasını bulmak için ise iki

Meksikalıyı bir doğru

parçasıyla birleştirelim. Bu doğru parçasının orta

noktasından çizdiğimiz dikme ile yarış noktasının bulunduğu çizginin kesişme noktası bize B noktasını verecektir.



Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Gizemli Kasaba

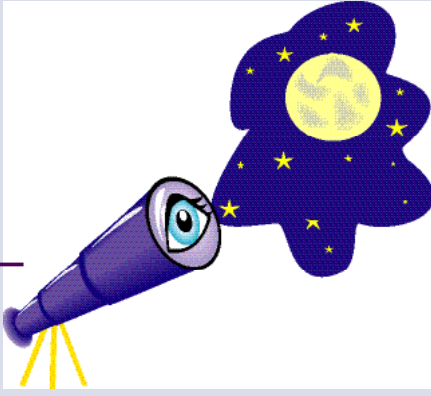
Bazen bir problemin matematiksel analizini yapmak için hiçbir sayıya gerek duyulmaz. Yapmanız gereken tek şey problemi anlamak, sistematikleştirmek ne genelleştirmek olur. Matematiğin, birbirleriyle karmaşık ilişkiler içeren sayılardan ibaret olduğunu düşünen kişilere (tabi ki sizden bahsetmiyorum) bu yazı sanırım güzel bir cevap olacaktır.

Şimdi gelin hep birlikte gizemli bir kasabaya gidelim. Bu kasabadaki her kadını, kendi eşi hariç diğer erkeklerin yaptığı sadakatsizlikten haberdar oluyor. Kasabada yaşayan her kadın çok zeki olmakla birlikte, kasabadaki diğer kadınların da çok zeki olduğunu biliyor. Kasabada şöyle bir yasa geçerli: bir kadın eşinin kendisini aldatıldığını kanıtlaydığı gün, güneş batmadan kocasını vurmak zorunda.

Kasabada huzur dolu günler yaşanırken bir gün hiç yalan söylemeyen ve tüm kasabalıların güvendiği bir kişi çıkar ve der ki "bu kasabada en az bir kadın aldatılıyor". Şimdi sorumuz şu: gerçekte kasabada 40 sadakatsiz erkek varsa (bu sayıyı kadınlar bilmiyor), bu ilanın ardından kasabada yaşanacak olayları kestirmeniz mümkün mü?

Matematiksel düşünce sistemini kullanıyorsanız, evet mümkün! Sorunun cevabı sessiz geçen 39 günün ardından 40. gün güneş batmadan yaşanan 40 cinayet olacak. Bu cevabı anlamak ilk başta çok kolay gözüküyor. Oysa kasabadaki sadakatsiz erkek sayısını bire indirdiğimizde çözümü daha kolay anlayabiliriz. Böyle bir durumda güvenilir kişinin söylediği sadece aldatılan Bayan X'e yeni bir bilgi verir. Başka aldatılan kimseyi tanımayan Bayan X, aldatılan kişinin kendisi olduğunu anlar ve o gün güneş batmadan eşini vurur. Peki sadakatsiz erkek sayısı iki ise ne olur? Bu soruda aldatılan Bayan X ve Bayan Y dışındaki herkes iki olaydan haberdardır. X ve Y ise sadece diğerinin aldatıldığını bilir. Aldatan en az bir erkek olduğunun ilanından sonra Bayan X ve Y, o gün diğerinin kocasını vurmasını bekler. Ancak böyle bir olay gerçekleşmez. Bu demektir ki diğeri başka bir aldatılardan haberdardır o da ne yazık ki kendisinden başka biri olamaz. Sonuçta ikinci gün sonunda güneş batmadan Bayan X ve Bayan Y tüm gerçekleri anlatarak kocalarını vururlar. Bahsettiğimiz mantığı 3 aldatan koca için de kurmak mümkün. Bu durumda 2 sessiz gün geçecek ve 3. günde üç cinayet işlenecektir. Artık aradığımız sonuca ulaşabiliriz. 40 sadakatsiz erkeğin yaşadığı kasabada 39 gün sessiz sakin geçecek, 40. gün aldatılan 40 kadın gerçeğin farkına vararak kocalarını vuracaklardır.

Soruyu çözdüğümüzü artık gönül rahatlığıyla ilan edebiliriz. Dikkat ederseniz 40 kişilik karmaşık problemle uğraşmak yerine önce soruyu basitleştirdik, sonra çözümü sistematikleştirdik ve en sonunda genelleştirdik. Böylece o büyüleyici matematiksel mantık, tüm çıplaklığı ve güzelliğiyle gözler önüne seriliverdi. Böyle bir güzellik karşısında matematiğe aşık olmamak mümkün mü?



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Kış Gökyüzünde Bir Kuyruklu Yıldız

ABD'li bir amatör gökbilimci olan Donald Machholz'un keşfettiği C/2004 Q2 Machholz Kuyruklu Yıldızı'nın parlaklığının, Ocak ayının başlarında 4. kadire kadar yükseleceği tahmin ediliyor.

Kuyruklu yıldız, Aralık ayının başında, Irmak Takımyıldızı'nda, Avcı'nın güneyinde yer alacak. Parlaklığı, bu sırada çıplak gözün ideal koşullarda görme sınırına yakın olacak. Bu sırada, bir dürbün yardımıyla, kuyruklu yıldız gözlemlenebilir. Kuyruklu yıldız, ilerleyen günlerde gökyüzünde yükselecek. Ayın ortalarına gelindiğinde, parlaklığı 5. kadire ulaşacak. Aralık son günlerinde, akşam gökyüzünde iyice yükselen ve Boğa Takımyıldızında bulunan kuyruklu yıldız, ışık kirliliğinden fazla etkilenmeyen yerlerde çıplak gözle kolayca gözlenebilecek.

Machholz Kuyruklu Yıldızı, 10 Ocak 2005'te en yüksek parlaklığına ulaşacak. Bu sırada, Aralık sonundaki 4.3 kadir olan parlaklığından biraz daha parlak, 4.1 kadir parlaklıkta olacak. Kuyruklu yıldız, güney-kuzey yönündeki ilerleyişini sürdürürken, 10 Ocak'tan sonra giderek sönükleşecek. Ancak, bu sönükleşme yavaş olacak. Parlaklığının yeniden 6. kadire düşmesi, Şubat ayının sonunu bulacak. Bu sırada, kuyruklu yıldız Kutup Yıldızı'yla yakın görünür konumda olacak.

Kuyruklu yıldız gökyüzünde bulabilmek için, yüzünüzü güneye dönmelisiniz. Machholz, Ayın ilk günlerinde ufka oldukça yakın, yaklaşık 25° açılacak yükseklikte olacak. İlerleyen günlerde, kuyruklu yıldızın hem parlaklığı hem de yükselimi arttığından kuyruklu yıldız daha rahat gözlenebilecek.

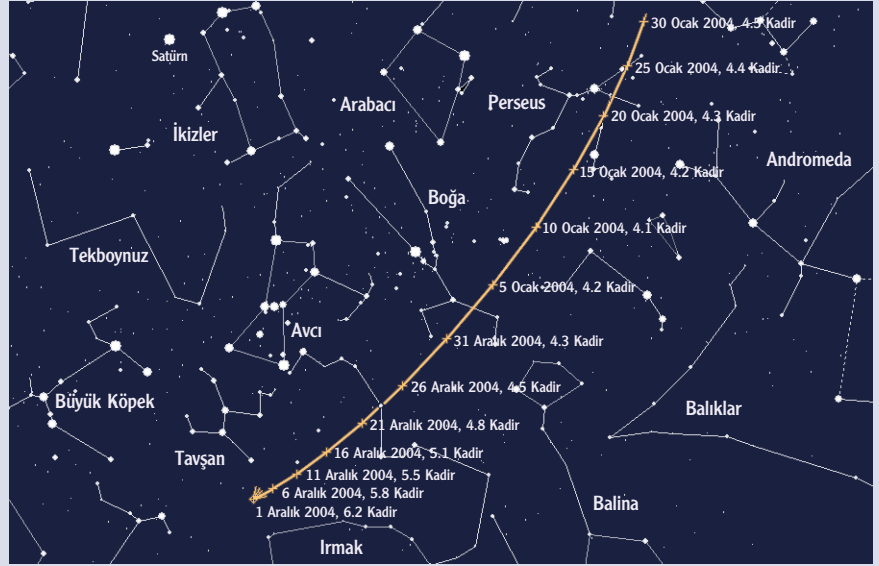
Geminid

Göktaşı Yağmuru

Göktaşı yağmurları arasında en etkinlerinden biri olan Geminid (İkizler) göktaşı yağmuru, 7-17 Aralık tarihleri arasında gözlenebilir ve 13/14 Aralık gecesi, gece yarısı civarı en yüksek etkinliğine ulaşır. Bu yıl, Ay'ın da gökyüzünde olmayışı sayesinde, hava koşulları uygun olursa iyi bir göktaşı yağmuru izlenebilecek. Uzmanlar, göktaşı yağmuru sırasında saatte 120 kadar akanyıldız gözlenebileceğini öngörüyorlar.

Gezegenler

Satürn, akşam gökyüzündeki en parlak gezegen. Ayın başında 20:00 civarında doğarken, ayın sonunda erkenden, alacakaranlığın bitmesiyle birlik-



1 Aralık saat 23:00; 15 Aralık saat 22:00;
31 Aralık 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

te doğuyor. Bu nedenle gezegen hemen hemen tüm gece gözlenebilir.

Sabah gökyüzündeki Jüpiter, giderek daha yarı tırmanıyor. Ayın başlarında sabaha karşı 02:00 civarında doğan gezegen, ay sonunda gece yarısından kısa bir süre sonra doğu ufku üzerinde beliriyor.

Mars, sabah hava aydınlanmadan, güneydoğu ufku üzerinde yavaş yavaş yükseliyor. Sönük olması nedeniyle kendini belli ediyor. Mars ve Venüs, 5 Aralık'ta çok yakın görünür konumda olacaklar.

Aylardır sabah gökyüzünde alçalan Venüs, artık şafağın sökmemesinden çok kısa bir süre önce doğuyor. Ufuktan fazla yüksekte yer almadığı halde, parlaklığı sayesinde doğu ufku üzerinde dikkat çekiyor.

Merkür, sabah gökyüzüne hızlı bir geçiş yaptıktan sonra, ayın ortalarında hızlı bir şekilde yükseliyor. Gezegen, ayın ortalarından sonra, doğu ufku üzerinde rahatça gözlenebilir. 29 Aralık sabahı, Merkür ve Venüs, çok yakın konuma gelecekler. Yine aynı gün, Merkür en büyük uzamında olacak ve bu sırada, Güneş'ten yaklaşık 1,5 saat önce doğuyor olacak.

Ay, 4 Aralık'ta sondördün, 11 Aralık'ta yeni ay, 18 Aralık'ta ilkdördün, 26 Aralık'ta dolunay evrelerinden geçecek.

Akılcılık, Bilimsellik, Teknoloji ve Türkiye

Akılcılık, insanın gerçeği akıyla arayıp bulması, evreni ve evrendeki olayları akıl yoluyla açıklamaya çalışmasıdır. Doğruluğun ölçütü duygularda değil, düşünmedir. Olaylara akılcı ve bilimsel davranışlarla yaklaşmak, sorunların sağlıklı çözümünü sağlar. Atatürk de "Her şeyin kaynağı insan zekasıdır."



"Akıl ve mantığın çözemeyeceği sorun yoktur." diyerek akılcılığın önemini ve evrensel boyutunu vurgulamıştır. Atatürk, yeni devletin yapısını oluşturan Cumhuriyet'in ilke ve devrimlerini akılcılık ve bilimselliğin ışığında biçimlendirmiştir.

Kurtuluş Savaşı'nın kazanılmasından sonra daha zor bir savaş başlamıştır. Bu savaşın adı cahillik öldürmektir. Türkiye neden şimdi Atatürk'ün bize bıraktığı Türkiye gibi değil? Neden ileri gideceğine geriliyor? Bence bunun başlıca nedenleri arasında cahillik geliyor. Cahillik, bağınazlığı doğurur. Bağınazlık, çağdaşlaşma çabasında olan ülkemizin en büyük düşmanıdır. Ulusal bağımsızlığımız, ancak ve ancak bilim-fen yoluyla süreklilik kazanır. Bilim ve akılcılık cahillik her zaman yener.

Atatürk Anadolu'da aydınlanma seferberliği başlattı. Onun en büyük hedefi, Türk ulusunu bağınazlığın karanlığından arındırıp, çağdaş uygarlık düzeyine çıkarmaktı. Bilim ve teknoloji, sağlık, eğitim, ekonomi, savunma gibi pek çok alanda başarılı olmanın koşulu olduğunu biliyordu. Kanıtı da çağdaş uygarlıkta yerini almış toplumların bilim ve teknolojiyi verdiği değerdirdi. Bu toplumların bireyleri, sağlıklı, özgür, mutlu, yaratıcı ve üretkendir. Atatürk halkının bu değerlerin hepsine sahip olmasını istiyordu. Şimdi düşünüyorum da bizim ülkemizde insanların çoğunluğu, bu değerlerin çoğundan yoksunlar. Cahillik deseniz, almış başını gidiyor. Cahillik çok, bilim ve teknoloji yok.

Sadi Ersolak

Disiplin Başarı Getirir mi?

Biliçlenmeye başladığım ilk andan beri ailemden disiplinli olmayı ve disiplinin önemini öğrendim. Bu bilinçle bu kavram hakkında düşüncelerimi söylemek istiyorum.

Disiplin kişinin kendine olan saygısıdır. Sabah kalktığımızda, vücudumuzun rahvetini atacak egzersizler yapmak, ellerimizi ve yüzümüzü yıkamak, günlük kullanacağımız kıyafetleri giymek, odamızı toplamak disiplinli yaşamımızın örneklerindedir. Disiplin anlayışı olmayan kişiler, disiplinden korkar ve bunu öcü gibi görürler. Oysa yaşamımızı disiplin altına aldığımızda, her şey istediğimiz gibi olacaktır.

Çoğu ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi gibi ben de lise giriş sınavlarına, bir yıla yakın bir süre hazırlanarak katıldım. Ancak LGS sınavına bir yıl yetmeyeceğini dü-

şünüyorum. 6. sınıftan itibaren alınan eğitim, planlı programlı ve disiplinli çalışmadır beni başarılı kılan. Kimi öğrenciler "yumurta kapıya dayanınca" başarılı olmak için güç sarfediyorlar. Ancak, başarılı olmak bir yıla sığdırılacak bir iş değil. Zaten bu öğrenci arkadaşlarım genelde başarısız oluyorlar. Başarıya ulaşmak için uzun vadeli çalışmalar ve çalışma disiplini gerekiyor. Bu disiplin öğrenim hayatı bittikten sonra da devam ederse eğer, işte o zaman gerçek başarı elde edilir.

Sinem Acar/İstanbul

Bilim ve Kurgu

TV'nin karşısına geçmiş Carl Sagan'ın Mesaj adlı filmi izlerken, yaklaşık iki yıl önce düzenlenen bir bilim-kurgu öykü yarışmasında birinci olan Beyazıt Akman'ın Bilim ve Teknik dergisinde yayımlanan "Gelecekte Gelen Notalar" adlı öyküsündeki şu soru aklıma geldi: "Acaba gelecek, biz bu şekilde düşlediğimiz için mi böyle oldu, yoksa böyle olacağı tahmin edebildiğimiz için mi bu şekilde düşledik?" Her ne kadar filmin konusu bu soruya pek ilgili olmasa da bilim-kurgu temeline dayandığı için düşünmeden geçemedim.



Vaktiyle uçaklar, TV'ler, bilgisayarlar, uydular teknolojileri ve uzay uçuşları başlıbaşına bir bilim-kurguyken, bugünün dünyasında bunların günlük yaşamın sıradan birer parçaları olmaları, yukarıdaki sorunun hangi kısmını destekliyor acaba? Tasarlandıkları için mi icad edildiler, yoksa icad edilecekleri zaten biliniyordu da bu yüzden mi yazıldılar?

Belki gelecekte de bu tür sorular sorulmaya devam edecek. Bu soruların temelindeyse bana göre, bugünün bilim-kurgusu, yani geleceğin buluşları yer alacaktır.

Emre Tekgür-İstanbul

Makineleşmede Asılsız Korkular

Ben Nisan sayımızda Forum'a katılan Gökçen arkadaşımızın makineleşme hakkındaki korkularından söz etmek istiyorum. Bence makineleşme yurdumuzu şu an için hiç tehdit etmiyor. Aksine, ekonomimizin gelişmesi ve dolayısıyla sanayimizin ilerlemesi için artık daha sistemli, güvenli, hızlı daha çok verim verebilen ve daha zararsız yani doğayı kirletmeyen makinelere gereksinimimiz var. Örneğin ülkemizdeki demir fabrikaları halen kuruldukları sistemle çalışıyorlar ve artık sistemleri eskidi. Dolayısıyla dünyadaki diğer fabrikalara kıyasla kârları azaldı. Yalnızca demir fabrikaları için değil, herhangi bir fabrikanın birim zamanda daha çok parça elde etmesi daha iyi değil midir? Ayrıca insanın günlük yaşamında kullanabileceği birçok makine yapılıyor. İnsanların yaşamı bu makinelerle kolaylaştığında insanlar yaşamdan daha çok zevk alır hale geliyorlar. Böylece insanlar, doğaya ve dünyaya daha çok sahip çı-

kıp, makinelerini yalnızca doğayı koruması ve yaşamı kolaylaştırması için kullanacağını düşünüyorum. Yani dünyamızı robotların ve makinelerin yönetmesi bana çok uzak, hatta hayal geliyor. Ayrıca bu makinelere karşın insanlar daha hızlı çoğalıyorlar. Bu yüzden arkadaşlarımız gibi ben de dahil çok insanı, nüfus artışıyla birlikte farklı sorunların ortaya çıkacağı düşüncesi endişelendiriyor. Bir de klonlama gerçekleşirse. Gerçi bu yersiz bir endişe. Ben bilim adamlarının yalnızca tedavi amaçlı klonlamadan yararlanacağını düşünüyorum. İnsan kopyalamak için değil. İnsanların hastalıklarına çare üretebilmek için çok yoğun çalışan bilim adamları, seri olarak hastalanma riski yüksek insan klonlamaya geçmeyeceklerini düşünüyorum. Onlar, insanların rahatsızlıklarına çözümler sunacak doku ve organ klonlamasını gerçekleştirirler. Bir düşünün, insanın hangi organı çalışmaz hale gelmişse tekrar o organın klonunu yani "hiç kullanılmamış" bir organın nakledilmesi daha kesin ve güvenli bir çözüm değil mi? Bu durum sosyal yaşamımızdaki karışıklıklara da çözüm getirir. Örneğin organ mafyaları kendiliğinden çöker.

Bilim sınır tanımıyor. Dolayısıyla daha pek çok buluş yapılacak. Belki bu buluşlar arasında zararlılar da olacak. Ama bilim bu zararlıları elimine edecek ve bizlerin kullanımına yararlıları sunacak diye düşünüyorum. Umarım benim düşündüğüm gibi de olur; çünkü bu dünyada başka bir Türkiye ve uzayda başka bir dünya yok.

Hilmi Işık/Antalya

Her Şey Köprüyü Geçene Kadar mı?

Neden bazı insanlar belirli bir yere gelebilmek için canla başla çalışır, hedefledikleri yere geldiklerinde de çalışmalarını durdurur ve geri kalan yaşamını o sınırlı noktada geçirirler? Onlar için daha ilerisi yok mudur?

Bir öğrencinin amacı ÖSS'yi kazanmak ve öğretmen olmaksa, öğrenci sınavı kazanmak için büyük bir azimle çalışır, sınavı kazanır ve öğretmen olur. Ama bundan sonrasında yaşamını, ileriyi hedeflemeyen bir öğretmen olarak sürdürecektir. Onun için daha ötesi yoktur. Yaşamında hiçbir gelişim ve değişim düşünmez. Kendince ulaşmak istediği zirvededir. Oysa öğretmen olduktan sonra kendisini daha fazla geliştirmesi gerekir. Bilim ve teknoloji öylesine hızlı ilerlemektedir ki, bu öğretmen bir süre sonra öğrencilerinin sorularına bile yanıt veremez olur. Bu durum gelişmesi gereken bir toplum için çok büyük bir kayıptır. O öğretmen kendini geliştirdiği taktirde, binlerce fidanı da geliştirecek ve ülkesine azimle ve başarılı bir nesil kazandıracaktır. Kendisini geliştirmeyen bir öğretmen, sürekli olarak bağlı kaldığı ders kitaplarındaki bilgiyi öğrencilerine okuyarak ezberci bireylerin yetişmesine yol açacaktır.

Esra Canpolat/Elazığ



Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılan 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:

Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülğün Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

“Önemsiz Buluşlar”

Bilim ve Teknik dergisinden öğrendiğimiz, Bilim ve teknik dergisinden özümseydiğimiz bilgilerle beraber o kadar büyük buluşlara imza atıyoruz ki, eğer buluşları kaydetmeye kalksak, galiba Türkiye'deki kütüphanelerin rafları yetmez.

Bilimin o yol gösterici ışığının hüzesindeki bilgiler, bana şu yaptığımız basit şeyin önemini kavratı. O şey ne biliyor musunuz? Bal yemek. Gülmeyin. Bir düşünsenize, çatalı ya da kaşığı, bazarımızda parmağınızı bal tabağına daldırıyor ve kaşığı çevirmeye başlıyoruz. Bu bana göre olağanüstü bir buluş. Kaşığı çevirerek balın yere akmasını önüyoruz. Bu sırada var olan yerçekimine mi karşı geliyoruz yoksa yeni bir yerçekimi mi yaratmış oluyoruz?

Raşit Amca ve bilimin süpernova patlamasından daha güçlü ışığını bana ulaştıran dergi çalışanları, sizlere teşekkürler, hem bana hem Muğla'nın o hepsi birbirinden yaratıcı istekli gençlerine, yaşlarına bu dergiyi ulaştırdığınız için.

Ramazan Can Gökmen/Muğla

Bilim Akımını Başlatın

Dünyada bilim adına birçok şey yapılırken acaba ülkemiz bu ilerlemede nerede? Bizim de bilim adamlarımız bu konularda önemli çalışmalar yapıp Nobel Ödülü'ne bir Türkün adını yazdıracaklar mı? Sevgili Bilim Teknik, sizlerden bilim akımını başlatmanızı istiyorum. Gençleri bu tür çalışmalara yönlendirmek için neler yapılabilir? Önce bunları tartışmalı ve uygulamaya geçilmelisiniz. Örneğin Bilim ve Teknik dergisinde bilimsel araştırma yöntemlerini yayımlayıp, “araştırma yapmak isteyen amatör bilim meraklıları nereden başlamalı?” sorusuna yanıt vermelisiniz. Her sayınızda, geçmişte Nobel Ödülü almış biliminsanlarının, çalışmalarını tamam-

layana kadar izledikleri yolu ve araştırmaları sırasında ne gibi güçlüklerle karşılaştıklarını anlatan yazılar yayınlanabilirsiniz. Gençleri magazin programlarına ve magazin dergi ve gazetelerine karşı yönlendiren bazı basın organları da gençleri bilime yönlendirebilir. Tabii bunun için de siz büyüklerimizi girişimlerde bulunması gerekiyor.

Hüseyin Metin

Süperiletkenleri İşleyin

Bilim ve Teknik dergisiyle babam sayesinde tanıştım. Artık ben de dergimizi ilgiyle izliyorum. 25 yıla yakın bir süredir yayımlanan Bilim ve Teknik dergilerine sahibim. Her sayışı gerçekten olağanüstü. Benim dergide ayrıntılarıyla yayımlanmasını istediğim konuya süperiletkenler. Bu konuda olagelen her bilimsel gelişmeyi bilmek istiyorum.

Hülya Mutlu/Gaziantep

Dergimiz Doyurucu

16 yaşındayım ve Bilim ve Teknik dergisini iki yıldır sürekli alıp, okuyorum. Dergiyi okuduktan sonra içim öyle rahatlıyor ki. Bu durumun nedeni çok düşündüm. Sonunda da buldum.

Bilim ve Teknik dergisini okumam için pek çok neden sıralayabilirim; ama en önemlisi tıpkı karın açlığı gibi, bilgi açlığımızı da doyumamız gerekiyor. Bilgi açlığı, cahillik demek ve cahillik başımıza gelebilecek her tehlikenin başlıca nedenlerinden biri. Cahillik, dünyada var olan bütün sorunların altında parmağı olduğuna inanıyorum. Ama benim bu yargıya varmam tam 14 yılımı aldı. Cahillikle savaşmaya başladığımdan beri Bilim ve Teknik dergisi okuyorum. İnsan bilgi açlığını ne kadar çabuk yenerse, karın açlığını da o kadar çabuk yener. Terör, anarşi, hepsi bu yüzden değil mi? İşte bu nedenle

dergimizi okuduğumda içim bir rahat oluyor.

Dergi çalışanlarının ne kadar önemli ve dünyanın en büyük sorununa, cahilligi gidermeye karşı verdikleri savaşta onlara destek olabilmek için her ay Bilim ve teknik dergisini satın alıyorum. Herkesin bu sorunun farkına varıp, bilgilenebilmesini istiyorum. Çünkü sorunun farkına vardıklarında derginin satışının artacağına, dolayısıyla bilimin ülkemizde de yaygınlaşacağını biliyorum.

Çağdaş Derdiyok/İstanbul

Daha Ayrıntılı Gökbilim

Gökbilimle ilgili bilgileri daha ayrıntılı vermeniz gerektiğine inanıyorum. Ayrıca, karanlık enerji ve karanlık madde hakkında ayrıntıları öğrenmek istiyorum. Çıplak gözle görünen yıldızlara ilişkin olarak, onları tanımayı kolaylaştırıcı gökyüzü haritasının tatmin edici şekilde yayımlanmamasını bir eksiklik olarak görmekteyim. Görünen tüm yıldız ve yıldız kümelerinin Samanyolu gökadasının bir üyesi olup olmadığının açıklanmasını, anılan gökada içinde bulunan tanınmış yıldız ve yıldız kümelerinin bir listesinin verilmesini beklemekteyim.

İsmail Turgut

Uzayı Bekleyen Sorunlar

Gök ve uzay bilimleri oldukça ilginç çekiyor. Dergimizde bu konuda yayımlanan yazılar beni çok mutlu ediyor. Merak ettiğim, gökyüzüyle ilgili olarak gelecekte bizi bekleyen sorunlar. Ayrıca arkadaşlarım astrolojiyi bilim kabul ediyorlar. Bu sorunla ilgili açıklama yapmanızı istiyorum. Son olarak ülkemizde gökbilimle ilgili meslek olanakları hakkında bilgi istiyorum.

Ceren Ertoğuş

Muğla'dan Ramazan Can Sökmen kardeşimize Raşit Amca'sından ve derginin tüm çalışanlarından, baldan daha tatlı sözleri için teşekkürler. Ramazan belli ki bize doğanın hediyesi bu muhteşem gıdayı çok seviyor. Ancak görüyoruz ki, pek çok kişinin yaptığı gibi bilimsizce yemiyor. Balın yere düşmesini önlemek için kaşığa sarmayı, üzerinde düşünmeye değmez, hatta insanın aklına bile gelmeyecek, doğa bir davranış gibi algılamamış. Oturup üzerinde düşünmüş. Tıpkı Newton'un o elmanın kafasına niye düştüğünü düşündüğü gibi. Aslına bakarsanız Newton'un elma tecrübesinin gerçekliğini sorgulayan araştırmacı az değil. Ama söylemek istediğimiz, bilimin bu çok sıradan görünen, kanıksanmış olguların arkasında yatanları merak edenlerce ilerletildiği. Genç arkadaşımız balın davranışında kütleçekiminin parmağını fark etmiş. Açıl momentum, akışkan mekaniği gibi olguları da ileride öğrenecek. Biz, tüm aydınların Ramazan gibi olmasını istiyoruz. Hiç kimse, içinde kalan, sormaya cesaret edemediği sorunun yanıtını öğrenmeden kalmamasın, bir süre sonra da öğrenmeye olan ilgisini yitirmesin, merakı körelmesin diye Web sayfamızda “Merak Ettikleriniz” köşesini başlattık ve 3000'in üzerinde soruyu uzmanların da yardımıyla yanıtladık. Ramazan da merak etmeye devam etsin ve arkadaşlarını da meraklandırın.

Nobel Ödülü alan Türk biliminsanları. Bu bizim düşten de öte, inancımız. Biliyorsunuz yurtdışında pek çok önemli buluşa imza atan ya da Nobel alacak nitelikte ortak çalışmalarda katkısı olan biliminsanlarımız var. Tabii bizler için bu başarılar da gurur kaynağı, ama elbette gönülümüz Nobel'e götüren buluşların, çalışmaların kendi yurdumuzda, kendi olanaklarımızla gerçekleştirilmiş olmasını istiyor. Nobel ödülleri, bildiğiniz gibi kolay verilmiyor. Buluşun uygulamaya yansımış olma-

si, teorideki sıklıktan, kusursuzluktan çok bilimin, insanlığın ilerlemesine sağladığı pratik yarar göz önünde tutulmuş olduğundan, bazen bir ömür süren çalışmaların sahipleri ödüllendiriliyor. Bakıyorsunuz, bazen 20 hatta 30 yıl önce yapılmış buluşlar, aradan geçen süre içinde sağladığı gelişmelerle tartışarak ödüle layık görülüyorlar. Bu bakımdan, içimizdeki “Nobel'cilerin” sizlerin aranızda gizli olduğunu söyleyebiliriz. Demek istediğimiz, Nobel'i kafasına koymuş kişinin şimdiden sağlam bir bilim altyapısını Bilim ve Teknik aracılığıyla oluşturmaya başlayıp sürekli gelişmesi, bunun yanısıra da seçtiği dalda üniversite eğitimi ve sonrasında hep “en iyi” olmaya çalışması gerekiyor. Hüseyin Metin de anladığımız kadarıyla bu işe niyetli. Tabii o zamana kadar ülkemizdeki teknoloji ve araştırma altyapısı da gereken düzeye çıkmış olacaktır. Bu arada bizler de üzerimize düşeni yapmaya hazırız.

Hülya Mutlu'nun ilgi alanı, kendisinin yolunu katı hal fiziği eğitime çıkaracak gibi görünüyor. Süper iletkenlik, fiziğin son yıllarda önemli ilerlemeler kaydettiği bir alan. Bu alanda darboğaz, süperiletkenliğin mutlak sıfır denen -273°C'nin çok yakınlarında ortaya çıkması ve yaygın pratik kullanım için bu düşük sıcaklıklara erişmenin zorluğu. Ancak bazı özel malzemeler (başta karbon nanotüpleri ve bileşimler kullanılarak (ki, bunların arasında bir bileşimleri de var) iletkenlerin dirençlerini kaybettikleri nokta, daha makul derecelere çekilmeye çalışılıyor. Ancak hedeflenen “oda sıcaklığında süperiletkenlik” henüz gerçekleştirilememiş bir hedef olarak duruyor. Bu konuda birçok haber ve makale, dergimizin sayfalarında yer aldı. Arkadaşımız da yazılı ya da elektronik dergimize abone olup Internet üzerinden tüm eski sayılara erişim hakkına kavuşarak, arama kolaylığından da yararlanarak bu yazıları inceleyebilir.

Çağdaş Derdiyok, anlaşılıyor ki adını hak etmiş bir arkadaşımız. Çağımıza layık bir insan olmanın ilk adımlarını hiç de geç olmayan bir yaşta atmış. Ancak kuşkusuz kendi de farkında ki, tuttuğu yolda geçecek yaşamı soyadıyla bir türlü örtüşmeyecek. Arkadaşımızın derdi çok olacak. Önce kendisini yetiştirmek, sürekli yenilemek, sonra ülkesine ve daha da ötesinde insanlığa yararlı olmak için sürekli derlerle, güçlüklerle boğuşacak. Ama bu kutsal bir uğraş ve gerçekten derdi olmayan bir cahil olmaktan çok daha iyi.

Anlıyoruz ki İsmail Turgut, öteki gökyüzü tutkunları gibi tüm sayıyı bu alana ayırsak yine de yeter demeyecek bir arkadaşımız. Gerçi gökbilime biraz torpil yapıyoruz ve özel olarak ilgilendiği konularda epey yazı ve haber yayımladık; ama bu konular ufkun hemen gerisinde heyecan verici yepyeni bir bilimin işaretçileri oldukları için, işlemeye devam edeceğimiz elbette. Gökyüzü haritasına gelince, eskiden vermiş olduğumuz bir posteri yenileyerek kısa süre sonra satışa sunacağız.

Öteki gökbilim tutkunumuz Ceren Ertoğuş, kendi bilgisiy-le de, bizim sık sık yinelediğimiz açıklamaları da kullanarak “yıldız fali” meraklısı arkadaşlarını, bırakın yüzlerce, binlerce ışık yılı uzaklıktaki yıldızları, Dünyamızın birkaç yüz milyonla birkaç milyar km uzaklıktaki gezegen kardeşlerinin de üzerimizde herhangi bir etki yapamayacakları konusunda ikna edecektir. İlgili meslek olanaklarına gelince, elbette üniversitede akademik ve pratik araştırmalar, lise öğretmenliğiyle gökbilimin daha iyi tanıtılmasına yardımcı olmak aklı ilk gelenler. Ancak, önümüzdeki yıllarda ülkemizin uzay programının gelişmesiyle gökbilimcilere çok daha büyük olanaklar açılacaktır.

Bilim tutkunlarına BTĐ çalışanlarından sevgi ve selamlar.
Raşit Gürdilek

Hazırlanıyor...

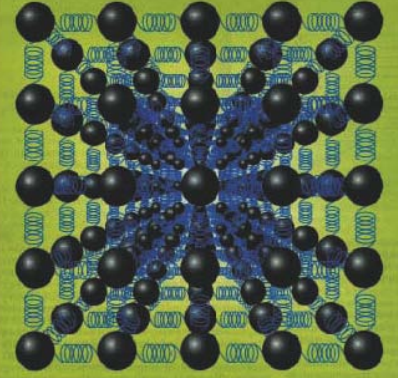
Karadeliklerde Yeni Boyutlar



Karadelikler astrofiziğin en gizemli ve ilgi uyandıran cisimleri. Bilim adamlarının son çalışmaları gösteriyor ki, bu gök cisimleri, bugüne dek düşünüldüğü kadar korkunç olmayabilir. Uzayın gizemli devleri hakkındaki son gelişmeleri gelecek sayımızda bulabilirsiniz.

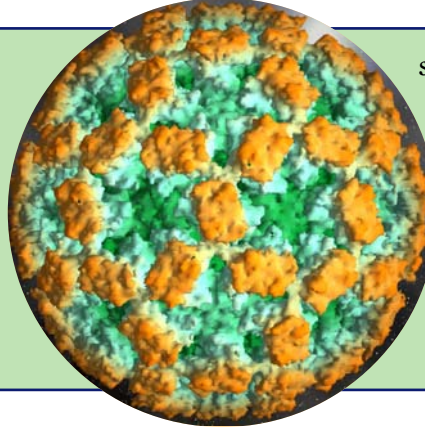
Karanlık Enerji

Evrenin bebeklik zamanından kalma kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde yapılan duyarlı gözlemler, evrenin enerji içeriğinin dörtte üçünün kütleçekiminin tersine etki yapan gizemli bir itici enerjiden oluştuğunu gösteriyor.



Asla Bitmeyecek Tartışma: Virüsler Canlı mı Cansız mı?

Yıllardır süregelen ve bilim çevrelerini neredeyse ikiye ayırmış olan "virüsler canlı mı yoksa cansız mı"



sorusu neden hala bir bilmece olmayı sürdürüyor? Acaba virüsler hakkında bilmediğimiz daha neler olabilir?

Karar Vermek Yürek İster...

Kararlarımızın kimi "doğru" kimi "yanlış". Kimi akılcı, kimi değil. Ama öyle ya da böyle, en akılcı ve duygusal etkilenimlerden uzak görünen düşünce ve kararların bile, çok eskilerden kalan beyinsel ve zihinsel bir geleneğin etkisiyle, ancak duyguların girdileriyle verilebildiğini söylüyor araştırmacılar. Ve bu girdiler olmadan, basit ya da karmaşık, herhangi bir karara varmanın en iyi olasılıkla çok güç olduğunu. Duygular, akılcı karar verme sürecine ters düşmedikleri gibi, sürece hem hız, hem verimlilik bakımından katkıda bulunan bir işleyiş sağlıyorlar.

